

Organisation de la prise en charge du nouveau-né en salle de naissance

J.C. Granry, C. Jeudy, C. Schmitt

Unité d'anesthésie et de réanimation polyvalente de l'Enfant, département d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire, 4, rue Larrey, 49033 Angers cedex 01, France

e-mail : JCGranry@chu-angers.fr

POINTS ESSENTIELS

- Les premières minutes d'une vie peuvent être déterminantes pour la qualité de cette vie.
- Les moyens en personnel et en matériel de prise en charge d'un nouveau-né en détresse vitale doivent être assimilés à ceux d'une salle de déchoquage.
- La participation des médecins anesthésistes-réanimateurs à la réanimation du nouveau-né en salle de naissance demeure encore aujourd'hui importante.
- Parmi tous les intervenants concernés, ce sont certainement eux qui possèdent la plus grande pratique des gestes de réanimation.
- Malgré cela, les obligations médico-juridiques récentes font très peu état de la place des médecins anesthésistes-réanimateurs pour cette activité.
- La pénurie prévisible de pédiatres et de médecins anesthésistes-réanimateurs laisse présager une majoration des difficultés d'organisation à moyen terme.
- Au sein de chaque structure, un protocole du rôle respectif des différents intervenants doit être rédigé et parfaitement précisé.
- Les médecins anesthésistes réanimateurs ayant une activité obstétricale doivent mettre à jour régulièrement leurs connaissances en matière de réanimation néonatale en particulier ceux exerçant dans des structures d'activité inférieure à 1 000 accouchements/an.
- Cette formation continue doit être théorique et pratique, au sein de centres de référence. Elle doit comprendre une réflexion éthique.
- L'assistance à toute personne en danger demeure encore et malgré tout une priorité non discutable de notre profession.

En avril 1994, un plan périnatalité établi par le ministère des affaires sociales avait pour objectifs (fixés à l'horizon 2000) de : diminuer la mortalité maternelle de 30 % ; abaisser la mortalité périnatale d'au moins 20 % ; réduire le nombre d'enfants de faible poids de naissance de 25 % ; réduire de moitié le nombre de femmes peu ou pas suivies pendant la grossesse. Ce plan prévoyait un programme d'action détaillée en 15 mesures.

Nous n'en citerons ici que deux : mesure n° 1 : élaborer des normes minimales opposables de sécurité ; mesure n° 7 : améliorer l'efficacité des techniques de réanimation à la naissance.

En 1998, l'évaluation de ce plan réalisée par une « enquête nationale périnatale » mettait en évidence des résultats mitigés : le taux des césariennes était en augmentation ainsi que le taux de prématurité. Au plan social, la non-amélioration des conditions socio-économiques de certaines populations demeurait un facteur de risque important. En revanche, la mortalité périnatale était en diminution, les consultations prénatales plus fréquentes et la prise en charge de la douleur améliorée par une extension de la réalisation d'anesthésies péridurales.

Depuis 1998, plusieurs décrets sont venus conforter le plan périnatalité en régissant la pratique de l'obstétrique et de la néonatalogie. Les objectifs de ce travail destiné aux médecins anesthésistes-réanimateurs sont en particulier de rappeler :

- les obligations médico-juridiques spécifiques ;
- les différents niveaux de soins périnatals, leur organisation, et la participation des médecins anesthésistes-

réanimateurs à cette activité ;

- enfin les principes essentiels (actualisés) de prise en charge et de réanimation du nouveau-né en salle de naissance.

OBLIGATIONS MÉDICO-JURIDIQUES

Depuis 1998, plusieurs textes officiels ont été promulgués ayant pour but « d'améliorer la sécurité de la mère et de l'enfant lors de l'accouchement et d'assurer des soins de qualité aux nouveau-nés ».

Ainsi, le décret n° 98-899 du 9 octobre 1998 [1] modifie-t-il le code de la santé publique :

- les installations d'obstétrique deviennent des installations de gynécologie-obstétrique (Art R 712-2-I-3 du CSP) ;

- une activité de soins « d'obstétrique, néonatalogie, réanimation néonatale », soumise à autorisation, est créée (Art R 712-2-III-9 du CSP).

L'article R 712-85 précise que :

- les établissements de santé pratiquant l'obstétrique... « assurent le suivi postnatal immédiat de la mère et de l'enfant dans des conditions médicales, psychologiques et sociales appropriées » ;

- la néonatalogie a pour objet « la surveillance et les soins spécialisés des nouveau-nés à risque et de ceux dont l'état s'est dégradé après la naissance » ;

- la réanimation néonatale a pour objet « la surveillance et les soins spécialisés des nouveau-nés présentant des détresses graves ou des risques vitaux ».

Le principe d'une organisation des structures en niveaux de soins de néonatalogie (Art R 712-86) est édifié.

· Le niveau I concerne les nouveau-nés bien portants nécessitant seulement des soins de puériculture. Ce niveau peut être élargi (niveau I +), pour des établissements prenant en charge des nouveau-nés « peu malades ne nécessitant pas de véritables soins de néonatalogie mais suffisamment atteints pour avoir besoin d'autres soins que de seuls soins de puériculture... » (! ?) (Ajout à la circulaire DH/EO 3 n° 99-402 du 8 juillet 1999).

· Le niveau II concerne les nouveau-nés nécessitant des soins de néonatalogie hors soins intensifs. L'autorisation d'exercer cette activité de néonatalogie est obligatoire. Un niveau intermédiaire (niveau II +) est susceptible d'accueillir des « enfants présentant une ou plusieurs pathologies aiguës ou sortant d'une unité de réanimation néonatale... », « dont l'état est moins bon que ceux qui sont hospitalisés en néonatalogie... » (! ?) . L'établissement autorisé à pratiquer ce niveau intermédiaire doit « disposer d'au moins 12 lits de néonatalogie ». Ce niveau peut être assimilé à des « soins intensifs » de néonatalogie.

· Le niveau III concerne les nouveau-nés nécessitant des soins de réanimation néonatale. « Cette pratique nécessite que les établissements soient également autorisés à exercer la néonatalogie... ». « On peut également considérer qu'un établissement de niveau III, doté d'une unité de réanimation adulte, constitue un niveau III + » [2].

Notons ici, qu'à aucun moment au sein du décret n° 98-899 du 9 octobre 1998, le terme « anesthésie-réanimation » n'est utilisé... Nous verrons plus tard l'importance de ce fait pour les établissements ne disposant pas de pédiatre présent 24 heures sur 24.

Le décret n° 98-900 du 9 octobre 1998 [3] décrit les « conditions de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les établissements de santé pour être autorisés à pratiquer les activités d'obstétrique, de néonatalogie ou de réanimation néonatale ». Nous insisterons ici uniquement sur ce qui concerne l'anesthésie-réanimation d'une part, et la réanimation du nouveau-né en salle de naissance d'autre part.

L'anesthésie au sein de ce décret

Elle concerne avant tout la prise en charge de la parturiente. « L'établissement de santé met en place une organisation permettant de faire réaliser la consultation pré anesthésique (Art D 712-41) par un anesthésiste-réanimateur de l'établissement » (Art D 712-75).

Le « secteur de naissance » comprend (Art D 712-78) :

- au minimum une salle de pré-travail ;

- au minimum une salle de travail ;

- « des locaux d'observation et de soins aux nouveau-nés » ;

- « au moins une salle d'intervention pour la chirurgie obstétricale ».

La ou les salles de travail « sont équipées de tous les dispositifs médicaux nécessaires à la pratique de l'accouchement par voie basse, à l'anesthésie et à la réanimation de la mère » (Art D 712-80).

En outre, « la surveillance postinterventionnelle de la parturiente s'effectue dans les conditions de surveillance continue soit au sein d'une SSPI située à proximité immédiate de la salle d'intervention soit dans la salle de travail » (Art D 712-81).

Notons ici que l'article D 712-46 du décret du 5 décembre 1994 précise que peut tenir lieu de SSPI « la salle de travail située dans une unité d'obstétrique, en cas d'anesthésie générale ou locorégionale pour des accouchements par voie basse » et que la surveillance du réveil est alors prise en charge par « un ou plusieurs agents paramédicaux ou sages-femmes pour la salle de travail, affectés exclusivement à ladite salle pendant sa durée d'utilisation ».

Le même article D 712-81 précise que « lorsque l'activité de l'unité est supérieure à 1 200 accouchements par an, la salle d'intervention et celle de surveillance postinterventionnelle sont soit situées au sein du secteur de naissance, soit sont contiguës à celui-ci ».

En ce qui concerne le « personnel intervenant dans le secteur de naissance » (Art D 712-84), il n'est fait mention que des médecins anesthésistes-réanimateurs et à aucun moment, des infirmières anesthésistes diplômées d'état (IADE).

Rappelons que :

- Pour les unités réalisant moins de 1 500 naissances par an, un médecin anesthésiste-réanimateur est « sur place ou d'astreinte opérationnelle permanente et exclusive pour le site, et dont le délai d'arrivée est compatible avec l'impératif de sécurité ». Un pédiatre est également « présent dans l'établissement de santé ou disponible tous les jours de l'année, 24 heures sur 24 », et « son délai d'arrivée est compatible avec l'impératif de sécurité ».

- Pour les unités réalisant plus de 1 500 naissances par an, un « anesthésiste-réanimateur doit être présent tous les jours de l'année, 24 heures sur 24, dans l'établissement de santé, sur le même site, en mesure d'intervenir dans l'unité d'obstétrique dans des délais compatibles avec l'impératif de sécurité ».

- Si l'unité réalise plus de 2 000 naissances par an, le médecin anesthésiste-réanimateur « est présent tous les jours de l'année, 24 heures sur 24, dans l'unité d'obstétrique ». Le pédiatre, quant à lui, est « présent sur le site de l'établissement de santé ou en astreinte opérationnelle, pouvant intervenir en urgence (!) tous les jours de l'année, 24 heures sur 24, dans un délai compatible avec l'impératif de sécurité ».

Il n'est nulle part précisé, et ce point est d'importance, qui prend en charge le nouveau-né en détresse, en cas d'absence de pédiatre.

Enfin, dans le secteur d'hospitalisation, la mère **et** l'enfant « bénéficient de la possibilité d'intervention tous les jours de l'année, 24 heures sur 24, y compris en urgence, d'un pédiatre, d'un gynécologue obstétricien et d'un anesthésiste-réanimateur ».

Organisation de la prise en charge du nouveau-né

Le secteur de naissance, nous l'avons vu, dispose d'au moins une salle de travail, « le nouveau-né y reçoit les premiers soins » (Art D 712-80). Dans le cadre d'une « intervention de chirurgie obstétricale », « les soins du nouveau-né sont organisés soit dans une salle spécialement prévue à cet effet et contiguë à la salle d'intervention, soit dans la salle d'intervention » (Art D 712-81). Cette salle est dotée de dispositifs médicaux permettant la réanimation d'au moins deux enfants à la fois. Le rôle du médecin anesthésiste-réanimateur n'est encore une fois aucunement précisé dans ce contexte pourtant à haut risque.

Enfin, l'article D 712-82 de ce même décret précise que « l'organisation et les moyens des locaux d'observation et de soins immédiats aux nouveau-nés permettent de prodiguer les premiers soins nécessaires à l'enfant et de faire face immédiatement aux détresses graves éventuelles du nouveau-né ». En outre, est également assurée dans ces locaux « la préparation médicale au transport des enfants, dont l'état nécessite le transfert vers des unités spécialisées ».

Conditions techniques de fonctionnement

Les conditions techniques de fonctionnement, que doivent respecter tous les établissements autorisés à pratiquer l'obstétrique, la néonatalogie et la réanimation néonatale, sont déterminées par l'arrêté du 25 avril 2000 [4].

Cet arrêté précise successivement :

- L'équipement de chaque salle de naissance. Outre le matériel dont doit bénéficier la parturiente, l'équipement concernant les soins au nouveau-né, si ceux-ci sont effectués dans la salle de naissance,

comprend : une table à langer chauffante, « un dispositif médical permettant l'aspiration et la ventilation manuelle au masque ». En outre, « l'éclairage de chaque salle de naissance doit être suffisant ».

- L'équipement de « chaque salle d'intervention servant à la chirurgie obstétricale ». Cette salle doit être dotée d'au moins une table de réanimation pour les nouveau-nés. Cette table peut être commune aux locaux d'observation et de soins immédiats aux nouveau-nés « pour les établissements dont l'activité est inférieure à 500 accouchements par an ».

- L'équipement des « locaux d'observation et de soins immédiats aux nouveau-nés ». Ces locaux sont équipés des fluides à usage médical, oxygène et air médical ainsi que d'un système d'aspiration par le vide. Ils contiennent au moins « deux tables de réanimation et des dispositifs médicaux adaptés aux nouveau-nés ». La nature de ces dispositifs est rapporté dans le [tableau I](#).

À côté de ces conditions techniques, l'article 11 de l'arrêté du 25 avril 2000 énonce que « des documents, datés, signés et régulièrement mis à jour, établis sous la responsabilité du directeur de l'établissement de santé fixent un certain nombre de procédures et modalités ».

Tableau I. Les dispositifs médicaux pour les soins immédiats aux nouveau-nés doivent permettre (Art 9 de l'arrêté du 25 avril 2000).

<ul style="list-style-type: none">- le maintien de l'équilibre thermique- l'aspiration et la ventilation manuelle au masque- le contrôle continu de la saturation en oxygène du sang- l'oxygénothérapie (et le contrôle de la teneur en O₂ du mélange gazeux administré)- l'intubation trachéale- le cathétérisme ombilical et les médicaments d'urgence- la perfusion automatisée- les prélèvements (glycémie, bactériologiques, hématologiques et biochimiques)- la ventilation artificielle (alarmes de pressions et de débranchement, analyse des gaz)- radiographie conventionnelle et échographie

Celles-ci doivent en particulier préciser :

- la présence et la disponibilité des personnels médicaux, et notamment les gardes et astreintes de ces personnels ;
- la présence des personnels d'obstétrique en fonction des facteurs de risque et de la gravité des pathologies traitées ;
- les modalités d'intervention des pédiatres en fonction des risques des accouchements ;

et surtout

- la présence des médecins anesthésistes-réanimateurs et leur rôle dans la prise en charge néonatale en l'absence du pédiatre.

Cette phrase apparaît essentielle pour notre spécialité. Les conditions de collaboration des médecins anesthésistes-réanimateurs à la réanimation néonatale doivent faire l'objet de procédures très strictes, tout particulièrement en ce qui concerne les moyens en personnel.

Dans ses recommandations concernant les relations entre anesthésistes-réanimateurs et chirurgiens [5], l'ordre national des médecins n'évoque pas directement le rôle potentiel du médecin anesthésiste-réanimateur pour la réanimation néonatale. Il précise cependant que « pendant tout le séjour de la parturiente en salle de naissance, le médecin anesthésiste-réanimateur ainsi que le gynécologue-obstétricien restent disponibles et interviennent dans des délais compatibles avec l'impératif de sécurité pour faire face à toute complication maternelle ou fœtale ».

QUI RÉANIME LE NOUVEAU-NÉ EN SALLE DE NAISSANCE ?

Les obligations médico-juridiques étant rappelées, il importe tout de même de savoir qui en pratique prend en charge le nouveau-né en état de détresse vitale.

Une enquête réalisée en 1999 par le groupe obstétrique de la Société française d'anesthésie-réanimation permet de répondre assez précisément à cette question [6]. Au total, 478 questionnaires ont été analysés représentant plus particulièrement les établissements publics de santé (70,4 % de réponses).

Globalement, les médecins anesthésistes-réanimateurs interviennent nettement moins souvent que les pédiatres dans les CHU, les maternités de niveau III et les établissements les plus actifs (plus de 1 000 accouchements/an), quelles que soient les situations maternelles. En revanche, dans les maternités d'activité

moindre (moins de 500 accouchements/an), les médecins anesthésistes-réanimateurs interviennent aussi souvent que les pédiatres pour la réanimation néonatale après actes programmés (césarienne) et plus souvent lorsqu'il existe un acte d'anesthésie en urgence (césarienne, forceps, etc.). La participation globale des médecins anesthésistes-réanimateurs à la réanimation du nouveau-né en salle de naissance est évaluée à 76,4 %, ce qui apparaît considérable.

L'analyse du questionnaire permet de retenir d'autres résultats :

- le médecin anesthésiste-réanimateur se juge le moins compétent dans les structures où il intervient le plus souvent (moins de 500 accouchements/an) ;
- un enseignement adapté est jugé nécessaire par 98 % des médecins anesthésistes-réanimateurs répondants ;
- il n'y a pas de garde pédiatrique organisée dans 8,4 % des maternités répondeuses, ce qui place bien entendu le médecin anesthésiste-réanimateur en première ligne en cas de nécessité de réanimation néonatale ;
- enfin, le rôle exact des sages-femmes demeure à préciser. Si globalement, les pédiatres sont les premiers appelés « en renfort », on trouve des différences notables des procédures d'appel en fonction du niveau d'activité obstétricale (la « barre » des 1 000 accouchements/an est ici encore retrouvée).

Une étude nord-américaine récente retrouve sensiblement les mêmes résultats [7]. Même si la participation des anesthésiologistes à la réanimation néonatale a diminué depuis 20 ans (23 % des réanimations après césarienne en 1981 versus moins de 10 % en 1992), elle est loin d'avoir cessée. Parmi les 156 répondants à l'enquête et pratiquant l'anesthésie obstétricale, 65 % demeurent impliqués dans la réanimation du nouveau-né. La fréquence de ces interventions est variable : 1 par an pour 23 % des répondants, 6 par an pour 24 %, 1 par mois pour 14,5 % et 1 par semaine pour 3,5 % d'entre eux. Cette fréquence est étroitement liée au nombre d'accouchements réalisés au sein de la structure de soins : la possibilité par un anesthésiologiste de pratiquer une réanimation néonatale est 11 fois plus importante dans les établissements réalisant moins de 1000 accouchements par an. Comme dans l'étude française, la majorité des médecins anesthésistes-réanimateurs interrogés souhaite une formation spécifique à la réanimation néonatale, même si celle-ci est épisodique. Très peu d'entre eux sont certifiés pour cette pratique par l'*American Heart Association* et l'*American Academy of Pediatrics* alors qu'ils sont souvent « responsables » de cette réanimation, malgré les recommandations très claires de l'*American Society of Anesthesiologists* [8] : (Guideline VII) « qualified personnel, other than the anesthesiologist attending the mother, should be immediately available to assume responsibility for resuscitation of the newborn ». Il est ajouté dans ce paragraphe que « la responsabilité primaire de l'anesthésiste est de donner des soins à la mère. Si on lui demande de porter assistance au nouveau-né, il doit peser le bénéfice apporté à l'enfant par rapport au risque encouru alors par la mère » [9].

Ainsi, la pratique actuelle de l'organisation de la réanimation néonatale n'est pas encore parfaitement définie. On observe en effet :

- l'absence fréquente de pédiatre sur place, y compris pour les accouchements à haut risque, tout particulièrement dans les structures effectuant moins de 1 000 accouchements par an ;
- un transfert de responsabilité vers le médecin anesthésiste-réanimateur, très souvent le seul sur place habilité et habitué à pratiquer les gestes de réanimation ;
- mais aussi vers le personnel non spécialisé en réanimation (sages-femmes, infirmières). Il est intéressant à cet égard de constater qu'une évaluation canadienne récente d'un « programme de réanimation néonatale standardisée » n'a concerné uniquement que les infirmières et les « inhalothérapeutes » [10].

La législation française n'évoque à aucun moment le rôle joué par les sages-femmes et le personnel non médical au sein des maternités en ce qui concerne la réanimation néonatale.

En tout état de cause, le médecin anesthésiste-réanimateur se doit de porter secours et assistance à toute personne en danger. Il doit cependant le faire dans un cadre organisationnel bien précis.

Deux éléments nous paraissent ainsi essentiels.

- Réaliser, au sein de chaque établissement, comme nous l'avons cité plus haut, un protocole strict de prise en charge de la mère et de l'enfant en situation d'urgence, incluant tous les partenaires concernés, avec l'aval écrit des instances dirigeantes de la structure.
- Pour les médecins amenés à pratiquer, même épisodiquement, la réanimation du nouveau-né en salle de

naissance, envisager une formation continue pratique et théorique à cette spécialité au sein de services agréés (il importe bien entendu parallèlement de vérifier que les autres intervenants obéissent aux mêmes obligations).

Le chapitre suivant, qui rappelle les principes « actualisés » de la réanimation néonatale, se veut être une contribution à cette réflexion.

PRISE EN CHARGE DU NOUVEAU-NÉ EN SALLE DE NAISSANCE

Au moment de la naissance, certaines situations maternelles et/ou fœtales défavorables peuvent compromettre l'adaptation du nouveau-né à la vie extra-utérine. La réanimation néonatale a pour objectif de prendre en charge les défaillances respiratoire et hémodynamique de ce nouveau-né en difficulté, afin d'éviter les séquelles neurologiques secondaires à une anoxie cérébrale prolongée.

Dans les pays industrialisés, 10 % des nouveau-nés requièrent une assistance pour commencer à respirer à la naissance, 1 % seulement nécessite des manœuvres de réanimation afin de restaurer leur fonction cardio-respiratoire [11]. Ce risque est inversement proportionnel au poids de l'enfant, l'adaptation à la vie extra-utérine étant plus difficile pour les nouveau-nés prématurés que pour les nouveau-nés à terme.

Plusieurs aspects de la réanimation néonatale restent encore actuellement controversés. La reconnaissance de l'importance d'une assistance disponible pour toute naissance, du rétablissement précoce d'une ventilation adéquate et de la limitation des déperditions thermiques est admise par tous. Plusieurs études randomisées récentes ont remis en question certaines certitudes concernant la prévention de l'inhalation méconiale, l'oxygénation et la ventilation, la technique du massage cardiaque externe, les modalités de l'administration de l'adrénaline et de l'expansion volémique, les indications de l'alcalinisation, etc. [11] [12]. La conduite pratique de la réanimation néonatale a fait l'objet d'une conférence d'actualisation de la Société française d'anesthésie et de réanimation en 1996 [13] ; aussi seront surtout abordés dans ce travail, les points particuliers ayant fait l'objet d'avenants récents aux recommandations antérieures [14] [15] [16].

Assistance immédiatement disponible pour toute naissance

La nécessité d'une réanimation est prévisible en période néonatale plus qu'à tout autre moment de la vie [13] [14] [17]. Le diagnostic échographique anténatal et le monitoring fœtal au cours de l'accouchement permettent, dans la grande majorité des cas, de placer le futur nouveau-né dans un groupe à risque : pathologie maternelle, grossesse multiple, malformations congénitales, prématurité, souffrance fœtale, accouchement compliqué, etc. En cas de naissance à haut risque, la présence d'au moins une voire de deux personnes qualifiées est nécessaire. Pour tous les cas où la réanimation néonatale n'est pas prévisible, une équipe expérimentée capable de prendre en charge en totalité un nouveau-né en détresse doit être immédiatement disponible. L'équipement nécessaire à cette prise en charge, prévisible ou non, doit être en permanence tenu prêt.

Rétablissement d'une ventilation et d'une oxygénation adéquates

Chez le nouveau-né en détresse à la naissance, le problème est quasiment toujours initialement respiratoire. Le fœtus répond à l'hypoxie, quelle que soit sa cause, par une apnée. Si l'hypoxie est brève, le nouveau-né naît cyanosé, ne respire pas, mais récupère rapidement après stimulation et oxygénation. En revanche, si l'hypoxie se prolonge, avec pour conséquences acidose tissulaire, altération de la fonction myocardique et ischémie cérébrale, l'enfant naît en état de mort apparente ; cette situation requiert une prise en charge rapide et efficace : une ventilation en pression positive est le plus souvent suffisante pour restaurer une hémodynamique satisfaisante, le recours à un massage cardiaque externe et à l'administration d'adrénaline restant un gage de mauvais pronostic [17].

La mise en œuvre d'une réanimation repose sur des critères essentiellement cliniques rapidement évalués à la naissance : qualité des mouvements respiratoires ou du cri, tonus musculaire, coloration, rythme cardiaque (stéthoscope ou pulsations à la base du cordon), terme ; évaluation et gestes de réanimation sont souvent réalisés de façon simultanée [14]. Les recommandations quant au délai optimal de mise en œuvre d'une réanimation néonatale ne sont fondées sur aucune étude clinique ; la prise en compte d'une éventuelle souffrance anténatale et de l'état clinique à la naissance paraît évidente. Ainsi, si l'enfant naît en état de mort apparente, les manœuvres de réanimation doivent être débutées sans délai. Dans tous les cas où le nouveau-né n'a pas repris de mouvements respiratoires efficaces dans un délai de 30 à 60 secondes, la ventilation au masque facial doit être entreprise. L'intubation trachéale doit être réalisée si la ventilation au masque facial est un échec, une ventilation correcte devant être assurée au plus tard à la deuxième minute

de vie. Chez le prématuré d'âge gestationnel inférieur à 32 SA, les délais sont raccourcis : 30 secondes pour la ventilation au masque facial, 60 secondes pour l'intubation trachéale [18]. Le score d'Apgar garde sa légitimité dans l'évaluation de l'efficacité de la réanimation [13].

L'obtention de la liberté des voies aériennes reste le premier objectif de la réanimation néonatale, une aspiration d'abord buccale puis, si besoin, nasale peut être nécessaire, elle n'est cependant pas systématique ; en outre, ce geste doit être réalisée doucement (pression négative du système d'aspiration ne dépassant pas 100 mmHg) car la stimulation pharyngée ou laryngée peut provoquer une bradycardie d'origine vagale et un laryngospasme.

La dépression respiratoire qu'un nouveau-né en bonne santé doit générer pour attirer l'air dans ses poumons et favoriser le passage du liquide alvéolaire dans les lymphatiques pendant les premiers mouvements respiratoires, est de plus de 100 cmH₂O. Dès la fin du premier mouvement respiratoire, qui mobilise un volume moyen de 10 mL·kg⁻¹, un nouveau-né à terme né par voie basse, a achevé la constitution de sa capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) ; le volume des respirations suivantes est plus faible (4,8 mL·kg⁻¹ en moyenne). Chez le nouveau-né en apnée, il est actuellement toujours recommandé de pratiquer 5 à 6 insufflations manuelles prolongées, d'une durée de 2 à 3 secondes, d'un volume égal à environ 6 mL·kg⁻¹, à des pressions élevées (30 cmH₂O) ; cette procédure facilite l'expansion pulmonaire et la constitution de la CRF, elle a également pour but d'induire une ventilation autonome par le biais du déclenchement du réflexe d'inflation de Head [17] [18] [19]. Cette pratique est cependant actuellement contestée chez le nouveau-né prématuré. Une étude, menée chez 5 agneaux prématurés, a mis en évidence une franche diminution de la compliance pulmonaire sous assistance ventilatoire et la présence de lésions parenchymateuses étendues par destruction de l'épithélium alvéolaire à l'examen histologique, chez les animaux ayant reçu 6 insufflations manuelles de gros volumes avant l'administration de surfactant exogène par rapport aux animaux contrôles [20]. Ceci suggère que les poumons immatures du nouveau-né prématuré sont particulièrement sensibles au traumatisme induit par l'insufflation de gros volumes immédiatement après la naissance [18] [21].

Fraction inspirée en oxygène

Certaines études ont préconisé l'utilisation de l'air ambiant, dans la mesure où une exposition, même brève, à de hautes concentrations d'O₂ immédiatement après la naissance semble avoir des conséquences sur le délai de reprise de la ventilation spontanée [22] et des effets à long terme sur le métabolisme cellulaire de l'oxygène [23]. Saugstad et al. ont conduit en 1998 une étude prospective, multicentrique, internationale incluant 10 centres de 6 pays développés, au cours de laquelle des nouveau-nés anoxiques de poids supérieur à 999 g étaient réanimés, soit avec l'air ambiant, soit avec 100 % d'O₂. Le délai du premier mouvement respiratoire et du premier cri était significativement plus court chez les enfants réanimés avec l'air ambiant, suggérant que l'O₂ pur déprime la reprise d'une respiration spontanée et augmente le délai de la première respiration. Les auteurs concluent qu'un nouveau-né peut être réanimé avec l'air ambiant aussi efficacement qu'avec l'O₂ pur, mais cependant consentent que des études complémentaires doivent confirmer leurs résultats avant que les recommandations soient modifiées [22]. Vento et al. ont mené en 2001 une étude randomisée, en double aveugle, monocentrique, chez 40 nouveau-nés à terme, dont le score d'Apgar était compris entre 3 et 5, à 1 minute de vie, réanimés soit en air ambiant, soit avec 100 % d'O₂ ; en ce qui concerne les délais d'obtention du premier cri et de la reprise d'une ventilation spontanée satisfaisante, leurs conclusions sont en accord avec celles de l'étude citée plus haut. En outre, chez les enfants réanimés en O₂ pur persistent à 4 semaines de vie, des anomalies biochimiques témoignant d'un stress oxydatif prolongé, par le biais de la formation de radicaux libres oxygénés, potentiellement délétères au niveau cérébral, ceci tout particulièrement chez le prématuré [23]. Il semble, au vu des quelques publications concernant le nouveau-né prématuré, que l'O₂ administré juste après la naissance à hautes concentrations soit encore plus toxique que chez le nouveau-né à terme. Ainsi Lundstrom et al. ont prouvé l'effet vasoconstricteur prolongé électif sur la circulation cérébrale du prématuré d'une fraction inspirée en O₂ de 80 %, cet effet n'ayant pas été retrouvé au niveau de la circulation systémique évaluée par écho-Doppler cardiaque [24].

Ces études ne sont cependant pas suffisantes pour changer radicalement nos procédures, si une assistance ventilatoire en pression positive est nécessaire, l'O₂ pur reste recommandé. Cependant l'utilisation prolongée et inutile de l'O₂ doit être évitée, l'adjonction d'O₂ ayant pour but l'obtention d'une normoxie ; dans le cas où une source d'O₂ supplémentaire n'est pas disponible, la ventilation initiale peut être réalisée en air ambiant [14] [15] [16] [25].

Monitoring

Aucune recommandation concernant le monitoring de l'oxygène [26] [27] au cours de la réanimation du nouveau-né en salle de naissance n'est actuellement à notre disposition. Il apparaît toutefois que le monitoring non-invasif de la saturation en O₂, mesurée par oxymétrie de pouls, peut être utile. Le capteur est rapidement et facilement mis en place, sous réserve d'un nettoyage préalable du segment de membre choisi. La mesure effectuée au niveau de la main droite en position préductale est le reflet du contenu en O₂ du sang destiné au cœur et au cerveau. Cette technique présente cependant des limites qu'il est indispensable de connaître :

- la mesure n'est pas fiable en cas de vasoconstriction périphérique intense, d'hypotension artérielle ou d'anémie sévères ;
- du fait de son concept, l'estimation de la PaO₂ par le biais de la mesure de la SaO₂ transcutanée (StcO₂) est fonction de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine ; ainsi une StcO₂ mesurée à 97 % peut correspondre à une PO₂ allant de 90 à 135 mmHg ; au niveau du segment supérieur horizontal de la courbe, l'oxymétrie ne permet donc pas de distinguer les pressions normales en O₂ (80-100 mmHg) des PO₂ élevées potentiellement dangereuses ; les valeurs « idéales » de StcO₂ en période néonatale seraient ainsi comprises entre 87 et 92 % ;
- une discordance entre les mesures au niveau d'un capteur placé au niveau de la main droite en préductal et du pied en postductal est le témoin de l'existence d'un shunt droit-gauche.

Le monitoring du CO₂ expiré (ETCO₂) a été proposé comme mode de validation secondaire à l'intubation trachéale. Cette procédure est néanmoins discutée, car l'extrapolation aux nouveau-nés des données vérifiées pour les enfants plus âgés est délicate. En effet, une expansion pulmonaire insuffisante, une diminution du débit sanguin pulmonaire et/ou l'utilisation de petits volumes courants, situations couramment rencontrées en période néonatale, peuvent modifier l'interprétation des chiffres d'ETCO₂ [14].

Utilisation du masque laryngé

Utilisé dès 1994 chez des nouveau-nés de poids supérieur à 2,5 kg [28], la mise en place d'un masque laryngé n° 1 a été récemment évaluée au cours de la réanimation en salle de naissance chez 104 nouveau-nés, dont 29 de poids inférieur à 2,5 kg, lors d'une étude prospective [29]. Les limites de cette technique sont d'une part l'existence d'une pathologie pulmonaire nécessitant une ventilation à pressions d'insufflation élevées, du fait de l'existence de fuites au-delà de chiffres de pressions évalués à environ 23 cmH₂O et du risque de distension aérique gastrique qui en résulte, et d'autre part l'inhalation méconiale en raison de l'impossibilité d'aspirer les voies aériennes en dehors de l'utilisation d'un fibroscope positionné à travers le masque laryngé ; en outre cette procédure doit être réservée à des opérateurs entraînés. L'utilisation du masque laryngé pour la ventilation en pression positive du nouveau-né à terme ou prématuré ne peut donc pas être recommandée en routine ; cette technique peut cependant être une alternative précieuse en cas d'échec d'intubation chez un nouveau-né présentant une anomalie de la sphère ORL, tel le syndrome de Pierre-Robin par exemple [14] [16] [26] [29].

Limitation des déperditions thermiques

La prévention des déperditions thermiques au cours de la réanimation néonatale est essentielle, car l'hypothermie a des effets délétères (consommation accrue d'O₂, diminution de la contractilité myocardique, acidose métabolique) gênant l'efficacité de la réanimation ; or un nouveau-né « mouillé » et anoxique devient vite hypothermique [13] [14] [17]. Le maintien d'une température ambiante élevée et le séchage avec un linge chaud et sec du nouveau-né placé dès sa prise en charge sous une source de chaleur restent prioritaires.

À la lumière d'études menées chez l'animal, certains auteurs ont émis l'hypothèse qu'une hypothermie modérée, instituée de façon précoce et sur une courte durée, retarderait les lésions cérébrales secondaires constituées après reperfusion cérébrale au décours d'une anoxie périnatale sévère [30]. Cette procédure ne peut actuellement être recommandée ; en effet, il n'existe aucune étude quant à son efficacité chez le nouveau-né humain et seulement un nombre limité de données concernent la tolérance de l'hypothermie dans cette indication [31]. En particulier la limite inférieure à partir de laquelle l'hypothermie cesse d'être protectrice au plan cérébral par le biais de ses effets adverses hémodynamiques n'est pas déterminée [32].

À l'opposé, l'hyperthermie doit être évitée [16]. Le déterminant majeur de la température du nouveau-né à la phase initiale de sa prise en charge est la température maternelle ; or l'hyperthermie maternelle pendant le travail est l'événement périnatal le plus souvent associé avec une détresse néonatale ou un score d'Appgar inférieur ou égal à 5, sa prévention est donc essentielle [15] [32].

Prévention de l'inhalation méconiale

La contamination du liquide amniotique par le méconium est une réponse à une situation pathologique anténatale (hypoxie fœtale, infection materno-fœtale, etc.) à l'origine d'une augmentation du péristaltisme intestinal et d'un relâchement sphinctérien chez le fœtus ; approximativement, 13 % des nouveau-nés naissent avec un liquide amniotique méconial et 25 à 30 % d'entre eux naissent en détresse et requièrent une réanimation à la naissance ; 5 à 12 % développent un syndrome d'inhalation méconiale (*Meconium Aspiration Syndrome* : MAS), affection sévère en termes de mortalité et de morbidité (dysplasie broncho-pulmonaire) nécessitant dans presque la moitié des cas une assistance ventilatoire, voire une assistance extracorporelle [33].

Depuis une dizaine d'années, l'intubation et l'aspiration trachéale systématiques dès les 10 premières secondes de vie, quel que soit l'état de l'enfant à la naissance, sont remises en question ; seuls les nouveau-nés en détresse nécessitant une ventilation en pression positive étaient aspirés en intratrachéal en salle de naissance. Wiswell et al. ont réalisé en 2000 une étude randomisée portant sur 2 094 nouveau-nés, d'âge gestationnel supérieur ou égal à 37 SA, non en détresse. Dans tous les cas le liquide amniotique contenait du méconium, la consistance de celui-ci n'étant pas prise en compte ; après randomisation en 2 groupes (intubation et aspiration trachéale systématiques versus attitude attentiste), l'évaluation portait sur l'incidence de l'apparition d'une détresse respiratoire incluant le syndrome d'inhalation méconiale et d'éventuelles complications liées à l'intubation ; aucune différence n'a été notée entre les 2 groupes, l'intubation et l'aspiration trachéale ne diminuant pas l'incidence du syndrome d'inhalation méconiale ou d'autres désordres respiratoires, les complications de l'intubation étant peu fréquentes et d'évolution rapidement favorable [34].

En présence d'un liquide amniotique méconial, les recommandations actuelles sont les suivantes [16] [33] [34] [35] :

- aspiration oropharyngée intra-partum avant le dégagement des épaules ;
- en présence d'un liquide amniotique méconial épais ou particulaire constaté lors de l'aspiration oropharyngée, compression thoracique bimanuelle avant la première inspiration, manœuvre potentiellement dangereuse pour certains [33] ; examen systématique sous laryngoscope ; indication d'intubation trachéale pour aspiration endotrachéale, en cas de méconium au niveau pharyngé postérieur ou périglottique ;
- en cas de liquide amniotique méconial fluide, aspiration naso-buccale systématique et prise en compte du tonus de l'enfant : a) en présence d'un nouveau-né vigoureux : surveillance, intubation en cas de détresse respiratoire secondaire ; b) dans le cas contraire (dépression respiratoire, hypotonie et/ou fréquence cardiaque inférieure à $100 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$) : intubation trachéale la plus précoce possible, aspirations endotrachéales répétées suivies d'une ventilation manuelle en pression positive ;
- la réalisation d'un lavage broncho-alvéolaire de façon à évacuer le méconium et autres débris n'est certainement pas une procédure de routine à préconiser en salle de naissance ; certains proposent cependant d'y avoir recours précocement, en utilisant du surfactant exogène dilué, en cas de haut risque de syndrome d'inhalation méconiale ou lors d'une détresse respiratoire apparue dès les premières minutes de vie [33].

Massage cardiaque externe [14] [26]

Ventilation et oxygénation efficaces permettent à elles seules, dans la plupart des cas, de restaurer les fonctions vitales d'un nouveau-né en détresse. Parce que le massage cardiaque externe (MCE) est susceptible de diminuer l'efficacité de la ventilation, il est recommandé d'éviter d'y recourir tant qu'une ventilation correcte n'a pas été établie. Cependant en cas d'asystolie ou de bradycardie inférieure à $60 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$, au-delà de 30 secondes de ventilation efficace, il est nécessaire de débiter un MCE à une fréquence d'environ 120 compressions thoraciques par minute ; le rapport compressions/insufflations est classiquement de 3 sur 1 (90 compressions pour 30 insufflations) ; la qualité des compressions thoraciques et de la ventilation est cependant plus importante que le strict respect des fréquences recommandées.

Deux techniques de MCE sont classiquement décrites ; dans les deux cas, la pression est exercée au niveau du tiers inférieur du sternum, la dépression thoracique correspondant à environ un tiers du diamètre thoracique antéro-postérieur et la phase de compression étant plus courte que la phase de relaxation. Entre les deux techniques, celle qui est la plus satisfaisante en termes d'amélioration du débit cardiaque, de la pression de perfusion coronaire et de la pression artérielle systolique, est l'application des 2 pouces sur le tiers inférieur du sternum, les mains empaumant le thorax [16] [36] ; l'autre méthode, utilisée si le réanimateur est seul ou si l'accès à l'ombilic est requis pour la mise en place d'un abord veineux, consiste en

une compression du sternum avec l'index et le majeur d'une main.

La fréquence cardiaque spontanée doit être évaluée toutes les 30 secondes, le MCE pouvant être suspendu lorsqu'elle est supérieure ou égale à $60 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$, seule la ventilation étant alors poursuivie.

Médicaments, expansion volémique, et voies d'administration

Médicaments

Leur utilisation au cours de la réanimation du nouveau-né est peu fréquente ; de ce fait, les recommandations ont été initialement extrapolées à partir d'études menées chez l'adulte, et ce malgré des conditions physiopathologiques différentes [37].

Adrénaline

L'administration d'adrénaline est indiquée lorsque, malgré une ventilation et un MCE efficacement effectués depuis 30 secondes, la fréquence cardiaque reste inférieure à $60 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$ [14] [16]. De par ses effets α -adrénergiques, l'adrénaline induit une vasoconstriction périphérique à l'origine de l'augmentation du gradient de pression entre aorte et oreillette droite, facteur d'amélioration de la perfusion coronaire et de la perfusion cérébrale, ainsi que de l'accroissement de la contractilité myocardique et de l'augmentation de la fréquence cardiaque [14] [37]. La dose recommandée est la même par voie intraveineuse ou endotrachéale : $10\text{-}30 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ($0,1\text{-}0,3 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ d'une solution à $1/10\ 000^{\text{e}}$ de sérum salé isotonique) ; cette même dose peut être renouvelée toutes les 3 à 5 minutes si besoin ; les fortes doses n'ont pas fait la preuve de leur efficacité chez l'enfant plus âgé et présentent le risque théorique de survenue d'hémorragies intraventriculaires en période néonatale, surtout chez le prématuré du fait de variations brutales de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle [14] [37] [38].

Bicarbonate de sodium

Il est bien admis que la fonction myocardique est sévèrement compromise par l'existence d'une acidose et que l'efficacité de l'adrénaline est moindre en situation d'acidose. Cependant, les études menées chez l'adulte ont montré l'absence de bénéfice voire les effets délétères d'une alcalinisation sur la fonction myocardique. Aucune étude ni animale ni humaine n'a spécifiquement démontré le rôle d'une perfusion de bicarbonate dans la reprise de l'activité cardiaque et la survie après arrêt cardiaque chez le nouveau-né [37]. De plus, l'augmentation de l'osmolarité plasmatique résultant de la perfusion de bicarbonate de sodium augmenterait le risque d'hémorragies intraventriculaires [14].

L'administration de bicarbonate de sodium n'est donc pas recommandée au cours d'une réanimation néonatale de brève durée. En cas d'arrêt cardiaque prolongé, et seulement après obtention d'une ventilation et d'une circulation satisfaisantes, une dose de $1 \text{ à } 2 \text{ mmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ d'une solution à $0,5 \text{ mmol}\cdot\text{mL}^{-1}$ peut être administrée par voie intraveineuse lente sur une durée d'au moins 2 minutes [14] [37].

Expansion volémique

Une expansion volémique est indiquée au cours de la réanimation du nouveau-né en salle de naissance en cas d'hypovolémie par pertes sanguines évidentes ou non (hémorragie fœto-placentaire - placenta prævia ou rupture des vaisseaux ombilicaux ou placentaires par exemple - ou insuffisance de transfusion du placenta vers le fœtus au moment de l'accouchement en cas de circulaire serrée du cordon responsable d'une réduction du volume sanguin du nouveau-né de 20 %) ou de signes de choc (pâleur, insuffisance circulatoire périphérique, pouls faible) chez un nouveau-né pour lequel les autres procédures de réanimation sont inefficaces [14].

Les recommandations actuelles ont été établies par extrapolation de quelques études menées chez le nouveau-né au cours des premiers jours de vie [15]. La plupart d'entre elles sont critiquables, le remplissage vasculaire étant indiqué en raison d'une hypotension artérielle, sans que la cause de cette hypotension soit précisée. Parmi ces études, nous retiendrons celle de So et al. [39], qui ont comparé l'efficacité de la perfusion de $10 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ d'albumine 5 % ou de sérum salé isotonique, chez 63 prématurés ayant développé une hypotension artérielle au cours des 2 premières heures de vie. Le sérum salé isotonique apparaît d'une efficacité comparable à l'albumine, en outre son utilisation est moins fréquemment compliquée de rétention hydrique au cours des 48 premières heures, il n'a pas été noté de différence entre les 2 groupes en terme de complications respiratoires.

L'expansion volémique fait donc appel en première intention aux cristalloïdes (sérum salé isotonique ou Ringer lactate) ; une transfusion de concentrés érythrocytaires de groupe O Rhésus négatif est indiquée en

cas de pertes sanguines avérées importantes ; l'albumine 5 % n'est actuellement pas recommandée du fait de l'absence de bénéfice de son utilisation dans le traitement de l'hypotension artérielle par rapport aux cristalloïdes [16] [39], de son risque infectieux et de son coût. Le volume intraveineux préconisé est de 10 mL·kg⁻¹ en 5 à 10 minutes, une seconde administration équivalente étant indiquée selon l'évaluation de la tolérance de la première administration et la cause de l'hypotension artérielle [37]. Chez les nouveau-nés ayant présenté une anoxie sévère et les prématurés, la persistance d'une hypotension artérielle, malgré un premier remplissage vasculaire, est préférentiellement l'indication d'un traitement vasopresseur par catécholamine (dopamine ou dobutamine) ; un remplissage vasculaire trop rapide et/ou trop important peut en effet, chez ces nouveau-nés, être la cause d'une surcharge volémique délétère et d'hémorragies intracrâniennes [14].

Voies d'administration

La voie endotrachéale est la plus rapidement accessible pour l'administration des médicaments (adrénaline essentiellement) au cours de la réanimation néonatale, cependant peu d'études concernent son utilisation. L'administration d'adrénaline, même à doses 10 fois supérieures à la dose intraveineuse, est suivie d'un effet sur les chiffres de pression artérielle plus tardif et moins intense [40]. Chez le nouveau-né présentant une asystolie ou une bradycardie extrême, outre les facteurs hémodynamiques non spécifiques décrits chez l'enfant et l'adulte, l'absence de résorption du liquide alvéolaire susceptible de diluer l'adrénaline instillée et la persistance d'un shunt droit-gauche intracardiaque excluant la circulation pulmonaire, permettent d'expliquer cette moindre efficacité de la voie endotrachéale [37]. Une administration endotrachéale distale par l'intermédiaire d'une sonde d'aspiration trachéale, suivie de l'instillation de 0,5 à 1 mL de sérum salé isotonique et de la réalisation de 4 ou 5 insufflations profondes, est habituellement recommandée.

La voie intra-osseuse au niveau tibial n'est pas communément utilisée chez le nouveau-né, surtout en raison de l'inadéquation du trocart et de la fragilité de l'os tibial du nouveau-né. Ellemunter et al. ont cependant rapporté l'efficacité de cette voie d'abord chez 27 nouveau-nés pour lesquels les voies veineuses conventionnelles n'avaient pu être utilisées [16] [41].

Éthique et réanimation néonatale

Les évolutions dans les pratiques de réanimation néonatale et de leurs résultats font que l'indication d'arrêt d'une réanimation en cours ou la non-indication de réanimation peuvent se poser en salle de naissance ; la réanimation des nouveau-nés d'âge gestationnel extrêmement bas reste par exemple actuellement un sujet de controverses. L'opportunité d'établir des recommandations éthiques quant à la réanimation du nouveau-né, l'interprétation objective des données permettant d'établir ces recommandations, enfin les choix éthiques auxquels nous devons faire face dans le futur en développant et en mettant en application les avancées thérapeutiques à venir, sont des questions qui devront certainement être débattues [42]. Des protocoles peuvent être établis, cependant une conduite à tenir ne peut être définitive, elle doit être révisée régulièrement et éventuellement modifiée si nécessaire.

Les Guidelines 2000 for *Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care* ont le mérite de clarifier certaines situations auxquelles les personnes ayant en charge la réanimation néonatale sont fréquemment confrontées [14] [15].

- L'arrêt de la réanimation d'un nouveau-né peut être opportun en cas d'absence de reprise de l'activité cardiaque après 15 minutes, en raison d'un pronostic extrêmement grave tant au plan vital qu'au plan du risque de séquelles neurologiques lourdes.
- En cas d'extrême prématurité (âge gestationnel < 23 SA) et/ou immaturité (poids < 400 g), ou d'anomalies congénitales sévères (anencéphalie, trisomie 13 ou 18 confirmées), la non-indication de réanimation à la naissance est admise. Si l'information parentale a été absente ou incomplète ou si le pronostic reste incertain au moment de la naissance, une réanimation peut être initialement tentée, la poursuite des soins pouvant secondairement être remise en cause dans le service de néonatalogie, après évaluation pronostique, discussion multidisciplinaire avec l'équipe soignante et information des parents.

CONCLUSION

Ces quelques minutes qui font toute une vie...

Le nouveau-né en état de détresse a droit à autant de sollicitude qu'un polytraumatisé ou un sujet âgé présentant une rupture d'anévrisme. Les obligations réglementaires récentes ont tenté d'améliorer l'organisation de la prise en charge de la réanimation néonatale en salle de naissance. La place des différents intervenants dans cette organisation ne reflète pas la réalité actuelle. Les médecins anesthésistes

-réanimateurs participent en effet encore largement à cette activité sans avoir vu leurs moyens précisés à cet effet. Si, dans le cadre d'un protocole précis, le médecin anesthésiste-réanimateur doit être amené à intervenir pour la ressuscitation d'un nouveau-né, il doit entretenir régulièrement ses connaissances, au même titre d'ailleurs que les autres intervenants.

RÉFÉRENCES

- 1 Décret 98-899 du 9 octobre 1998 modifiant le titre 1^{er} du livre VII du code de la santé publique et relatif aux établissements de santé publics et privés pratiquant l'obstétrique, la néonatalogie ou la réanimation néonatale. Bulletin officiel 98-41.
- 2 Circulaire DH/EO n° 99-402 du 8 juillet 1999 relative à l'application de l'arrêté du 1^{er} avril 1999 fixant les indices des besoins nationaux afférents à la néonatalogie et à la réanimation néonatale.
- 3 Décret 98-900 du 9 octobre 1998 relatif aux conditions techniques de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les établissements de santé pour être autorisés à pratiquer les activités d'obstétrique, de néonatalogie ou de réanimation néonatale et modifiant le code de la santé publique. Bulletin officiel 98-41.
- 4 Arrêté du 25 avril 2000 relatif aux locaux de prétravail et de travail, aux dispositifs médicaux et aux examens pratiqués en néonatalogie et en réanimation néonatale. JO 2000-138.
- 5 Recommandations concernant les relations entre anesthésistes réanimateurs et chirurgiens, autres spécialistes ou professionnels de santé. Ordre National des médecins. Décembre 2001.
- 6 Palot M. Qui réanime en salle de naissance ? Congrès AGORA, Rennes, novembre 2000.
- 7 Gaiser R, Lewin SB, Cheek TG, et al. Anesthesiologist's interest neonatal resuscitation certification. *J Clin Anesth* 2001 ; 13 : 374-6.
- 8 American Society of Anesthesiologists. Guidelines for regional anesthesia in obstetrics 2000.
- 9 Ostheimer GW. Anaesthetist's role in neonatal resuscitation and care of the newborn. *Can J Anaesth* 1993 ; 40 : 50-6.
- 10 Singhal N, Mc Millan DD, Yee WH, et al. Evaluation of the effectiveness of the standardized neonatal resuscitation program. *J Perinatol* 2001 ; 21 : 388-92.
- 11 Perlman J, Niermeyer S. Neonatal resuscitation. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 211.
- 12 Niermeyer S, Perlman J. Pathophysiology of neonatal resuscitation: application in a global context. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 213-7.
- 13 Hamza J, Bonnet V, Chabernaude JL. La réanimation du nouveau-né en salle de travail. In : Sfar, Ed. Conférences d'actualisation. 38^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris : Elsevier ; 1996. p. 543-72.
- 14 American Heart association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care - an international consensus on science: Neonatal Resuscitation. *Circulation* 2000 ; 102 (Suppl I) : I343-I7.
- 15 Niermeyer S, Van Reempts P, Kattwinkel J, et al. Resuscitation of Newborns. *Ann Emerg Med* 2001 ; 37 : S110-S25.
- 16 Niermeyer S, Kattwinkel J, Van Reempts P, et al. International Guidelines for Neonatal Resuscitation. *Pediatrics* 2000 ; 106 : e29.
- 17 Phillips B, Zideman D, Wyllie J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Newly Born Life Support. *Resuscitation* 2001 ; 48 : 235-9.
- 18 Milner A. The importance of ventilation to effective resuscitation in the term and preterm infant. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 219-24.
- 19 Lacaza-Masmonteil T, Chabernaude JL. Réanimation du nouveau-né en salle de naissance : prise en charge et transport. In : Hamza J, Eccoffey C, Meistelman C, Eds. Anesthésiologie pédiatrique. Paris ; Flammarion : 1997. p. 295-308.
- 20 Bjorklund LJ, Ingimarsson J, Curstedt T, et al. Manual ventilation with a few large breaths at birth compromises the therapeutic effect of subsequent surfactant replacement in immature lambs. *Pediatr Res* 1997 ; 42 : 348-55.
- 21 Clark RH, Gerstmann DR, Jobe AH, et al. Lung injury in neonates: causes, strategies for prevention, and long-term consequences. *J Pediatr* 2001 ; 139 : 478-86.
- 22 Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen: an international controlled trial: The Resair 2 Study. *Pediatrics* 1998 ; 102 : e1.
- 23 Vento M, Asensi M, Sastre J, et al. Resuscitation with room air instead of 100% oxygen prevents oxidative stress in moderately asphyxiated term neonates. *Pediatrics* 2001 ; 107 : 642-7.
- 24 Lundstrom KE, Pryds O, Greisen G. Oxygen at birth and prolonged cerebral vasoconstriction in preterm infants. *Arch Dis Child* 1995 ; 73 : F81-F6.
- 25 Saugstad OD. Resuscitation of newborn infants with room air or oxygen. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 233-9.
- 26 Veyckemans F, Detaille T. La réanimation du nouveau-né en salle de naissance : le point de vue de

l'anesthésiste. Congrès annuel de l'ADARPEF. Lille, 22 et 23 mars 2002.

27 Richardson D, Stark A. Blood Gas Monitoring. In: Cloherty JP, Stark AR, Eds. Manual of Neonatal Care. Third edition. Boston: Little, Brown & Company: 1991. p. 209-14.

28 Paterson SJ, Byrne PJ, Molesky MG, et al. Neonatal resuscitation using the laryngeal mask airway. *Anesthesiology* 1994 ; 80 : 1248-53.

29 Gandini D, Brimacombe JR. Neonatal Resuscitation with the laryngeal mask airway in normal and low weight infants. *Anesth Analg* 1999 ; 89 : 642-3.

30 Gunn AJ, Bennet L. Is temperature important in delivery room resuscitation? *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 241-9.

31 Gunn AJ, Gluckman PD, Gunn TR. Selective head cooling in newborn infants after perinatal asphyxia: a safety study. *Pediatrics* 1998 ; 102 : 885-92.

32 Perlman JM. Maternal fever and neonatal depression: preliminary observations. *Clin Pediatr* 1999 ; 38 : 287-91.

33 Wiswell T. Handling the meconium-stained infant. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 225-31.

34 Wiswell T, Gannon C, Jacob J, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter. *International Collaborative Trial. Pediatrics* ; 105 : 1-7.

35 Oriot D, Pérez T. Méconium dans le liquide amniotique : prévention de l'inhalation méconiale et aspiration trachéale élective. *Arch Pédiatr* 2001 ; 8 : 211-3.

36 David R. Closed chest cardiac massage in the newborn infant. *Pediatrics* 1988 ; 81 : 552-4.

37 Wyckoff MH, Perlman J, Niermeyer S. Medications during resuscitation - what is the evidence? *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 251-9.

38 Berg RA, Otto CW, Kern KB, et al. A randomized, blinded trial of high-dose epinephrine versus standard-dose epinephrine in a swine model of pediatric asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med* 1996 ; 24 : 1695-700.

39 So KW, Fok TF, Ng PC, et al. Randomized controlled trial of colloid or crystalloid in hypotensive preterm infants. *Arch Dis Child* 1997 ; 76 : F43-F6.

40 Jonmarker C, Olsson AK, Jogi P, et al. Hemodynamic effects of tracheal and intravenous adrenaline in infants with congenital heart anomalies. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996 ; 40 : 927-31.

41 Ellemunter H, Simma B, Trawogger R, et al. Intraosseous lines in preterm and full term neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 1999 ; 80 : F74-5.

42 Boyle RJ, McIntosh N. Ethical considerations in neonatal resuscitation: clinical and research issues. *Semin Neonatol* 2001 ; 6 : 261-9.