

SCRIPT DE PRÉPARATION

START4NEO BASIC SKILLS COURSE & START4NEO EXTENDED COURSE

Version 4.9.2019 - basée sur les directives de la SSN de 2017

Rédigé en 2012 : Dr méd. Jacqueline Crittin Gagnat et Dr méd. Lukas Hegi

Mise à jour en 28.5.2020 : G. Jaeger, J. Fontijn, L. Hegi, J.-C. Fauchère, M. Schuler, J. Crittin, R. E. Pfister

INDEX

Index	3
Script de préparation pour les cours BASIC SKILLS COURSE (BSC) et EXTENDED (EC)	5
Introduction	6
Changements importants/précisions des recommandations mises à jour en 2017 (2).....	6
Organisation	7
Généralités	7
Personnel	8
Matériel.....	8
<i>Équipement pour un accouchement en milieu hospitalier</i>	8
<i>Équipement pour la pose d'une voie veineuse</i>	11
<i>Équipement minimal pour un accouchement à domicile ou en maison de naissance</i>	12
Transfert prénatal des femmes enceintes à risque.....	13
<i>Indications à un transfert prénatal</i>	13
Adaptation néonatale	15
Introduction	15
Préparation aux premiers soins	15
1. <i>Préparation de l'équipe soignante</i>	15
2. <i>Préparation de l'équipement</i>	15
Clampage du cordon ombilical.....	15
Évaluation clinique de l'adaptation néonatale.....	16
Score d'APGAR	18
Mesures à prendre lors d'adaptation néonatale normale	19
Procédures en cas d'adaptation néonatale perturbée.....	20
<i>Plan de réanimation</i>	20
Algorithme : stabilisation et réanimation du nouveau-né	21
Commentaires étape par étape	22
T - thermorégulation.....	22
A – AIRWAYS: libération des voies aériennes	23
<i>Positionnement correct</i>	23
<i>Aspiration</i>	23
B – Breathing: ventilation.....	26
<i>CPAP - ventilation spontanée à pression positive continue</i>	29
C – Circulation et compressions thoraciques	32
Mesures de réanimation étendues	34
Intubation endotrachéale	34
<i>Extubation en salle de naissance</i>	35
Voies d'accès	35
<i>Accès veineux</i>	35

Accès intra-osseux	36
D – « DRUGS » : médicaments	37
<i>Traitement volumique</i>	37
<i>Adrénaline</i>	38
Arrêt des mesures de réanimation	39
Surveillance de nouveau-nés après réanimation	40
Examens de laboratoire en salle de naissance	40
Transport postnatal des nouveau-nés à risque	40
<i>Indications de transfert d'un nouveau-né vers un service de néonatalogie</i>	40
<i>Préparatifs avant le transport</i>	41
Accompagnement des parents	41
Annexe I-objectifs d'apprentissage pour start4neo basic skills course (BSC)	42
Annexe II-objectifs d'apprentissage pour start4neo extended course (EC)	43
Références	44

SCRIPT DE PRÉPARATION POUR LES COURS BASIC SKILLS COURSE (BSC) ET EXTENDED (EC)

Le présent script de préparation est basé sur les recommandations de la Société Suisse de Néonatalogie (SSN) mises à jour en 2017 (1). Le but de ce script est de préparer le lecteur aux cours de formation pratique proposés par start4neo. Pour rester le plus fidèle possible aux recommandations de la SSN, celles-ci ont été incluses chronologiquement dans le script. De même, les mêmes mots ont été utilisés à chaque fois que cela était possible. L'objectif d'apprentissage est donc de bien connaître les recommandations après lecture de ce script ainsi que d'approfondir la compréhension par les explications physiopathologiques, ajoutées aux endroits opportuns. À la fin de chaque section, nous avons mis l'accent sur les informations importantes à retenir, ainsi que sur des questions de compréhension intégrées et basées sur des exemples concrets.

! Nota bene

? Question de compréhension

& Physiopathologie

Le script sert exclusivement à la préparation des cours de formation de start4neo. Alors que ce script transmet des contenus au niveau des connaissances et de la compréhension, l'application pratique de ces connaissances et la capacité à évaluer les situations sont développées dans les modules de formation pratique. La seule lecture de ce script ne permet donc pas au lecteur d'agir de manière compétente dans les situations de soins néonataux ou de réanimation.

LE CONTENU IMPRIMÉ EN NOIR EST PERTINENT POUR LES COURS DE FORMATION DE BASE (BSC).

LE TEXTE EN GRIS COMPREND LE CONTENU DES COURS DE FORMATION START4NEO 'EXTENDED' (EC), MAIS AINSI EST ÉGALEMENT DISPONIBLE AUX PARTICIPANTS INTÉRESSÉS.

INTRODUCTION

CHANGEMENTS IMPORTANTS/PRÉCISIONS DES RECOMMANDATIONS MISES À JOUR EN 2017 (2)

- Distinction entre les mesures de réanimation, visant à rétablir la fonction des organes vitaux, et les mesures de stabilisation, nécessaires au soutien compétent et adéquat de l'adaptation néonatale.
- Algorithme : accent mis sur l'évaluation clinique de l'adaptation néonatale, le maintien d'une normothermie et la prévention des retards critiques, respectivement l'initiation des mesures des 60 premières secondes (« Golden minute »).
- Maintien d'une température corporelle normale (fourchette cible : 36,5 – 37,5 °C) en salle d'accouchement (l'hypothermie est fortement associée avec la mortalité et la morbidité (2,3)).
- Importance d'une détermination fiable de la fréquence cardiaque comme paramètre central concernant l'escalade / la désescalade des mesures de réanimation.
- Clampage tardif du cordon ombilical dans la deuxième minute de vie chez tous les nouveau-nés prématurés et à terme par voie basse, dans la mesure où ils n'ont besoin d'aucune mesure de réanimation.
- Transfert des nouveau-nés prématurés avant 35 0/7 semaines de grossesse dans un service de néonatalogie (niveau ≥ IIA).
- Lors de liquide amniotique fortement méconial et de respiration déprimée, il convient d'initier rapidement les mesures de réanimation habituelles pour soutenir la ventilation et l'oxygénation dans la première minute de vie, et de débiter la ventilation à pression positive. L'aspiration intra-trachéale n'est indiquée qu'en cas d'absence de mouvements thoraciques sous ventilation à pression positive et si une obstruction trachéale est suspectée, à condition à condition qu'un réanimateur avec les compétences nécessaires à l'intubation soit présent.

ORGANISATION

GÉNÉRALITÉS

La grande majorité des nouveau-nés naissent en bonne santé et sans risques, et ils n'ont besoin d'aucune intervention pendant les premières minutes de leur vie, sauf pour maintenir une température corporelle normale et pour s'assurer d'une adaptation néonatale normale. Cependant, jusqu'à 10 % de tous les nouveau-nés ont besoin de mesures simples de soutien respiratoire allant dans le sens d'une stabilisation durant leurs premières minutes de vie. Les mesures de réanimation plus lourdes comme la compression thoracique, l'administration de médicaments et l'intubation ne sont nécessaires que chez moins de 1 % des nouveau-nés (4–9). Comme il n'est pas toujours possible de prévoir les situations à risque, un personnel qualifié et l'équipement technique adéquat pour réaliser une éventuelle réanimation doivent être disponibles lors de chaque naissance.

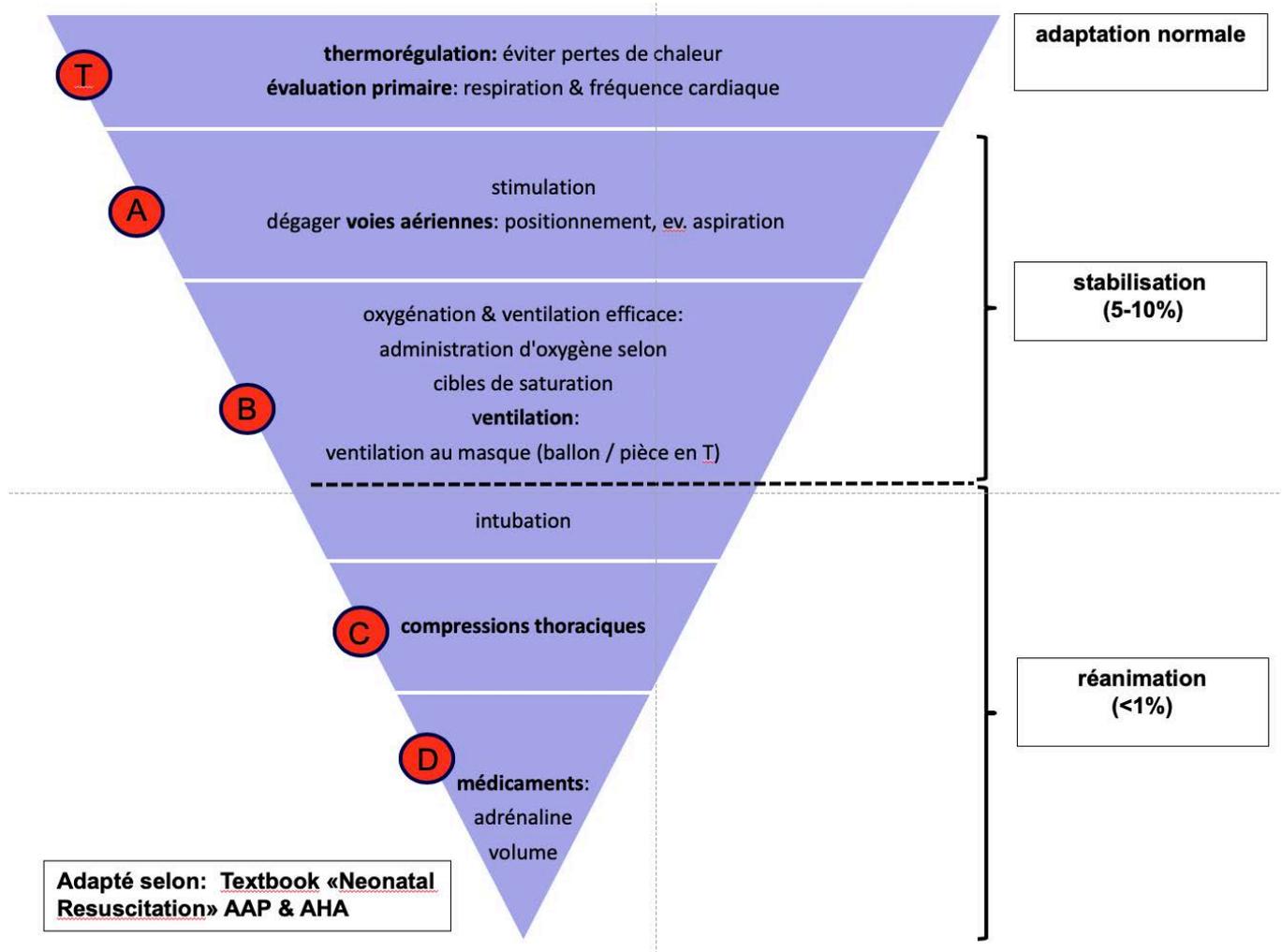


Figure 1 : La pyramide inversée de la stabilisation et réanimation néonatale

UNE PRISE EN CHARGE OPTIMALE DES NOUVEAU-NÉS EXIGE :

- Une bonne communication entre les sages-femmes, les obstétriciens et les pédiatres (néonatalogues).
- Des informations suffisantes sur les risques néonataux, obtenues avant la naissance.
- Une anticipation des problèmes prévisibles.
- Une planification et une préparation bien pensées du personnel et du matériel (10,11).
- Une direction et assistance claires et calmes lors de la réanimation par des professionnels compétents en réanimation néonatale.

PERSONNEL

Idéalement, au moins une personne est exclusivement responsable de la prise en charge du nouveau-né. Elle doit être capable d'évaluer cliniquement le nouveau-né, de stabiliser sa température et, si nécessaire, de dégager ses voies aériennes ainsi que de pratiquer une ventilation au masque. Pour réaliser les autres mesures, en particulier une intubation endotrachéale, il convient de solliciter une personne experte en réanimation néonatale (néonatalogue, pédiatre, anesthésiste) (12,13). Même lors d'une naissance à priori sans risque, des problèmes imprévisibles peuvent survenir chez le nouveau-né. Par conséquent, une place de réanimation fonctionnelle dotée du matériel nécessaire (liste 1) et la disponibilité rapide d'une personne formée à la réanimation néonatale sont des conditions essentielles pour chaque service d'obstétrique. La responsabilité globale de l'organisation de la prise en charge primaire du nouveau-né incombe à la direction de la maternité/de l'établissement où a lieu l'accouchement (10,11). Dans la pratique individuelle, elle peut déléguer la responsabilité à des collègues médecins exerçant dans une autre spécialité, de préférence en pédiatrie ou en néonatalogie. En cas d'accouchement planifié à domicile ou dans une maison de naissance, une personne doit être disponible pour la femme qui accouche et une deuxième personne compétente en réanimation néonatale pour le nouveau-né (9). Un consensus suisse concernant la coopération interdisciplinaire pour assurer la sécurité de la future mère et du nouveau-né définit de manière détaillée les conditions-cadres périnatales et l'organisation nécessaires (10,11). Les médecins, les sages-femmes et les professionnels de la santé qui prennent en charge des nouveau-nés à la naissance doivent suivre des cours structurés sur les normes et les compétences en réanimation néonatale tous les 2-3 ans (14–17). Sur la base de ces recommandations, les cours « start4neo » sont organisés en Suisse au nom de la Société Suisse de Néonatalogie (SSN) par les directions régionales responsables.

MATÉRIEL

ÉQUIPEMENT POUR UN ACCOUCHEMENT EN MILIEU HOSPITALIER

ORGANISATION DE LA PLACE DE RÉANIMATION

Source de chaleur

- Température ambiante chaude si possible (24-25 °C), à l'abri des courants d'air
- Lampe chauffante réglable, à distance fixe du plan de travail (pas de lampe à lumière rouge)
- Draps/langes chauffés en quantité suffisante
- Attention: la place de réanimation doit être préchauffée suffisamment tôt

Matériel d'aspiration

- Sonde d'aspiration buccale
- Pompe à vide avec manomètre de réduction réglé à -200 mbar = -20 kPa = -0,2 atm = -2 mH₂O = environ -150 mmHg
- Tuyau et adaptateur pour la sonde d'aspiration
- Sondes d'aspiration de tailles 6, 8 et 10 Ch
- Éventuellement : Adaptateur pour tube endotrachéal en cas d'aspiration méconiale

Équipement pour la ventilation

- Ballon de ventilation auto-gonflable avec réservoir et valve de PEEP; 1 ballon en réserve
- Masques de ventilation (tailles 00 et 01) ; 1 ensemble de masques en réserve
- Laryngoscope avec lames de 0 et 1; piles en réserve
- Tubes endo-trachéaux; Taille: 2.5, 3.0, 3.5 (mm, diamètre interne) pour une utilisation orale et nasale; stylet de guidage
- Pince de Magill
- Bande adhésive
- Stéthoscope pour nouveau-né
- Canules de Guedel, éventuellement canules de Wendel, de tailles 00/000

Alimentation en oxygène et en gaz

- Source d'oxygène et d'air comprimé avec débitmètre
- Mélangeur air/oxygène
- Tuyau à gaz avec masque facial à l'oxygène
- Pulsoximètre

Éclairage

- Lumière vive, si possible intégrée à la lampe chauffante

Divers

- Surface de rangement et stockage/surface de travail
- Fiche de documentation
- Minuteur Apgar
- Thermomètre
- Mètre ruban
- Gants non stériles (tailles S, M, L)
- Pinces ombilicales
- Sondes gastriques de taille 6 et 8 CH
- Cathéters intraveineux de tailles 18 G et 20 G pour le drainage de pneumothorax
- Accès pour incubateur de transport



Figure 2: Exemple de place de réanimation

- *Place de réanimation: Chaque place de réanimation néonatale (mais pas nécessairement chaque place pour le nouveau-né dans la salle d'accouchement) doit être équipée en oxygène et en air comprimé avec un mélangeur air/oxygène et un pulsoximètre.*
- *Pulsoximétrie: Pour la surveillance de l'administration d'oxygène dans la salle d'accouchement, la saturation transcutanée en oxygène doit toujours être mesurée en préductal, en plaçant le capteur sur la main droite/l'avant-bras droit; en opposition à la mesure post-ductale réalisée ultérieurement pour dépister les malformations cardiaques congénitales (18).*
- *Systèmes à pièce en T : A la place de réanimation, un personnel qualifié peut également utiliser un système à pièce en T (p. ex. NeoPuff/Perivent®). Comme ce système nécessite une bonne formation et un emploi régulier pour l'utiliser de manière sûre et efficace (voir le chapitre B « Ventilation » pour en savoir plus), il doit toujours y avoir un ballon de ventilation auto-gonflable avec tous les accessoires (masques, tuyaux de gaz, raccords) à chaque place de réanimation*

ÉQUIPEMENT POUR LA POSE D'UNE VOIE VEINEUSE

VOIE PÉRIPHÉRIQUE

- Cathéter intraveineux (p. ex. Insyte BD 24 et 26 G, Neoflon BD 26 G)
- Robinet à trois voies
- Rallonge (taille spéciale pédiatrique)
- Pansements
- Éventuellement attelle de fixation
- 5 seringues de 10 ml, de 5 ml, de 2 ml et de 1 ml
- Aiguilles (18 G) pour aspirer des solutions liquides

CATHÉTER OMBILICAL VEINEUX

- Gants stériles, différentes tailles
- Désinfectant (alcool ou solution d'octénidine-phénoxyéthanol)
- Tampons/compresses stériles
- Cathéters ombilicaux veineux, de tailles 3,5 et 5 Ch

SET DE CATHÉTÉRISME OMBILICAL (P. EX. KIT JETABLE VYGON)

- Lacet ombilical
- Champ fendu stérile
- 2 pinces Péan
- 1 pincette anatomique grosse et 1 fine, scalpel
- 1 pincette chirurgicale, ciseaux, porte-aiguille
- Fil de suture (p. ex. Mersilene Ethicon 2.0 ou 3.0 avec aiguille atraumatique)

SOLUTIONS DE PERFUSION

- Glucose à 10 %, flacon de 100 ml et ampoules de 10 ml
- NaCl 0,9 %, flacon de 100 ml et ampoules de 10 ml

! Le cathéter ombilical veineux n'est PAS inclus dans le set de cathétérisme ombilical traditionnel. Il doit être préparé séparément !



Figure 3 : Équipement pour la pose d'une voie périphérique (à gauche), un cathéter ombilical veineux (centre) et set d'instruments pour poser le cathéter.

ÉQUIPEMENT MINIMAL POUR UN ACCOUCHEMENT À DOMICILE OU EN MAISON DE NAISSANCE

Matériel de base

- Connexion téléphonique (les numéros des services de référence de néonatalogie, d'obstétrique, ainsi que du service de secours local (144) doivent être connus)
- Protocole de réanimation
- Pince ombilicale, ciseaux à cordon ombilical
- Chronomètre/minuteur Apgar
- Stéthoscope

Plan de travail et chaleur

- Chauffage de la pièce et bon éclairage
- Surface rembourrée à hauteur de table
- Linges (préchauffés) et gants
- Film de cellophane
- Thermomètre

Voies aériennes et ventilation

- Cathéter d'aspiration de mucosités
- Ballon de ventilation (p.ex. Baby-Ambu ou Ballon Laerdal avec réservoir) ainsi que des masques (p.ex. masques Laerdal no. 00 et 01)
- Masques d'administration d'oxygène et tuyau de connexion pour O₂
- Cylindre à oxygène avec détendeur et débitmètre pouvant aller jusqu'à 6-10 l/min.

Et encore

- Pulsoximètre
- Glucomètre

? Quelques questions pour ouvrir des pistes de réflexion :

- Qui est responsable de l'équipement dans notre salle d'accouchement ?
- À quelle fréquence l'équipement est-il contrôlé de routine pour vérifier que rien ne manque et que tout fonctionne ?
- Est-ce que je connais bien notre équipement de réanimation et est-ce que je sais où le trouver pour chaque place de réanimation individuelle ?

Devenez incollables sur l'équipement :

- Passez en revue l'équipement à intervalles réguliers avec vos collègues de travail ou seul(e) lors d'un moment calme.
- Vérifiez l'équipement pour la réanimation de base avant chaque naissance.

TRANSFERT PRÉNATAL DES FEMMES ENCEINTES À RISQUE

Pour une prise en charge optimale de la mère et de l'enfant, la prise en charge de certains accouchements à risque nécessite des connaissances, des compétences et un équipement spécialisé qui ne peuvent pas être disponibles dans chaque service d'obstétrique pour des raisons de faible incidence des cas à risque, d'expérience requise et de coûts engendrés. Par conséquent, un faible pourcentage des femmes enceintes nécessitera un transfert suffisamment tôt, avant l'accouchement planifié ou imminent, dans un centre périnatal qui dispose d'une unité de soins intensifs néonataux.

INDICATIONS À UN TRANSFERT PRÉNATAL

Un transfert intra-utérin dans un centre périnatal avec néonatalogie est indiqué dans toutes les situations où le nouveau-né est susceptible d'avoir besoin d'une réanimation ou des soins intensifs.

A) INDICATIONS ABSOLUES À UN TRANSFERT :

- Menace d'accouchement prématuré avant 35 0/7 semaines de grossesse, s'il n'y a pas de service de néonatalogie à la clinique/hôpital.
- Risque d'accouchement prématuré avant 34 0/7 semaines de grossesse ou poids de naissance estimé inférieur à 2000 g pour les cliniques sans service de néonatalogie de niveau IIA.
- Risque d'accouchement prématuré avant 32 0/7 semaines de grossesse pour les cliniques sans service de néonatalogie de niveau IIB (19).
- Troubles de l'adaptation à la vie extra-utérine sévères, prévisibles et nécessitant des soins intensifs.
- Naissances multiples (triplés et plus).
- Malformations congénitales avec diagnostic prénatal nécessitant une prise en charge spécialisée.

B) INDICATIONS RELATIVES (EN CAS DE DOUTE ET SELON LES CONDITIONS LOCALES, LES DÉCISIONS SONT A PRENDRE APRES CONSULTATION AVEC LE CENTRE PERINATAL DE REFERENCE):

- Infection intra-utérine/congénitale.
- Maladie hémolytique du fœtus.
- Arythmies fœtales.
- Retard de croissance intra-utérin (poids fœtal estimé < 5e percentile).
- Maladie chronique ou instable de la mère (hypertension artérielle, prééclampsie, syndrome HELLP, diabète, statut après une transplantation, maladies auto-immunes, etc.).
- Consommation de stupéfiants par la mère
- Fœtus présentant des malformations congénitales létales pour lesquelles les mesures intensives ne sont pas jugées utiles.

! Anticipez les complications possibles avant chaque naissance et prenez les décisions sur la base des informations disponibles et de vos propres compétences :

Risques à clarifier ! En existe-t-il ? Chez la mère ou chez l'enfant ?

- S'il y a un ou des facteurs de risque, un transfert prénatal est-il indiqué ?

Équipement à vérifier et préparer !

- Familiarisez-vous avec votre environnement de travail pour trouver facilement l'équipement en urgence !
- Vérifiez toujours à l'avance le bon fonctionnement de l'équipement.

Anticipez les besoins d'aide supplémentaire

- Puis-je prendre en charge l'enfant de manière professionnelle ?
- Ai-je besoin d'aide supplémentaire et, si oui, qui dois-je solliciter d'avance ?
- Dans l'affirmative, sollicitez les personnes concernées le plus tôt possible !.

ADAPTATION NÉONATALE

INTRODUCTION

La transition de la vie intra-utérine à la vie extra-utérine nécessite une série de processus adaptatifs biologiques qui sont spécialement importants pour l'intégrité du système nerveux central. La naissance et les premiers jours de la vie sont également un événement fort en émotions qui influence de manière déterminante la future relation entre les parents et l'enfant. La prise en charge périnatale doit intégrer et répondre de manière adéquate à ces besoins biologiques et émotionnels.

& Le passage de la circulation fœtale à la circulation néonatale joue un rôle essentiel. Une malformation cardiaque ou la persistance de la circulation fœtale peut causer de graves problèmes pendant la phase d'adaptation à la vie extra-utérine. Afin d'évaluer la perfusion et l'oxygénation cérébrale, il est important de déterminer la saturation en oxygène en préductal (à la main droite) pendant cette adaptation néonatale primaire.

PRÉPARATION AUX PREMIERS SOINS

1. PRÉPARATION DE L'ÉQUIPE SOIGNANTE

- Désigner la personne responsable ('leader') des premiers soins / de la réanimation.
- Définir les tâches du 'leader'/de l'assistant.
- Anticipation individuelle : Examiner le dossier médical de la mère et déterminer la nécessité de faire appel à une personne plus expérimentée pour la prise en charge de l'enfant.
- Si nécessaire, demander du personnel supplémentaire.

2. PRÉPARATION DE L'ÉQUIPEMENT

- Vérifier l'équipement, préparer le formulaire de documentation (évaluation de l'adaptation néonatale et mesures prises).
- Un schéma d'alerte clairement défini doit être disponible pour les situations où du personnel supplémentaire est nécessaire ou lorsque l'équipe de néonatalogie de référence doit être engagée.
- Maintenir la salle d'accouchement chaude (24-25 °C) (2,20,21).
- Allumer la lampe chauffante et l'éclairage.
- Se désinfecter les mains, mettre des gants (non stériles).
- Enclencher le chronomètre/minuteur Apgar après naissance complète de l'enfant (22).

CLAMPAGE DU CORDON OMBILICAL

Chez les nouveau-nés prématurés et à terme nés par voie basse sans nécessité de réanimation et sans indication maternelle à clamer rapidement le cordon ombilical (p. ex. hémorragie, instabilité hémodynamique) (23), le clampage du cordon sera effectué dans la deuxième minute après délivrance complète de l'enfant pour réaliser une transfusion du placenta vers le nouveau-né (12,13,24–26). Le passage de sang du placenta vers le nouveau-né a également lieu lorsque l'enfant est placé plus haut que le placenta, sur le ventre / la poitrine de sa mère (27). Le clampage du cordon ombilical ne doit pas perturber les soins

néonataux précoces (séchage, stimulation à la première inspiration et contact peau à peau immédiat avec la mère).

À l'heure actuelle, aucune recommandation ne peut être faite concernant le temps de clampage du cordon ombilical chez les nouveau-nés nécessitant une réanimation (12,13). Les évidences scientifiques manquent également pour décider si la traite du cordon est une alternative pour les nouveau-nés nécessitant une réanimation (28–32).

ÉVALUATION CLINIQUE DE L'ADAPTATION NÉONATALE

Les **deux critères** suivants sont décisifs pour l'introduction de mesures de soutien à l'adaptation néonatale ou de réanimation (algorithme) :

1. **Respiration** : présente ou absente/insuffisante, 'gasp' ?
En règle générale, un nouveau-né en bonne santé commence à respirer ou à crier dans les 60 premières secondes après sa naissance complète (5).
2. **Fréquence cardiaque** : la fréquence cardiaque est-elle supérieure à 60 battements/min ou à 100 battements/min ?



DÉTERMINATION DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE

- La détermination fiable de la fréquence cardiaque (FC) est essentielle pour la réanimation néonatale. D'une part, elle détermine les adaptations ou l'escalade des mesures de réanimation, et d'autre part, l'augmentation ou la persistance de la fréquence cardiaque supérieure à 100 battements/min est le paramètre indicatif primordial de la réussite d'une réanimation.
- Initialement, la FC est plus facile à déterminer par auscultation à l'aide d'un stéthoscope placé à l'apex du cœur.
- La palpation du pouls périphérique ne convient pas à la détermination de la fréquence cardiaque (33).
- La palpation du pouls à base du cordon ombilical n'est recommandable que temporairement. Elle peut être réalisée rapidement, mais elle est moins fiable et possible uniquement dans les premières minutes qui suivent la naissance. La mesure de la fréquence cardiaque en palpant le cordon ombilical ne suffit pas, en particulier lors de compressions thoraciques.
- Les deux méthodes susmentionnées, notamment la palpation du cordon ombilical, peuvent sous-estimer la fréquence cardiaque d'environ 20 battements/min (34,35) et peuvent donc conduire à des mesures inutiles.

- La détermination de la FC par la pulsoximétrie est plus précise, mais une lecture fiable nécessite entre une et deux minutes (36). Pendant les premières minutes de vie, la pulsoximétrie sous-estime souvent la FC (37) et la mesure n'est pas fiable lors de mauvaise perfusion. Il peut s'avérer nécessaire de nettoyer la peau avant de coller les capteurs.
- La détermination de la FC par ECG est précise et fiable dès les premières minutes de vie (36,38,39). La mise en place d'une surveillance par pulsoximétrie ou ECG ne doit pas retarder l'évaluation clinique ni les mesures de réanimation. C'est pourquoi il est préférable de demander l'installation de ces dispositifs à un assistant supplémentaire.
- L'utilisation d'un pulsoximètre ou d'un ECG est particulièrement utile lors des compressions thoraciques. Si l'ECG peut être mis en place rapidement, cette méthode est supérieure à la pulsoximétrie pour déterminer la fréquence cardiaque (37).

Voici les critères supplémentaires permettant une évaluation plus fine de la situation :

3. Coloration : L'enfant prend-il une coloration centrale rose (évaluer la coloration de la langue) ? La plupart des nouveau-nés sont initialement pâles à cyanosés, puisque la saturation fœtale en O₂ n'est que de 40 à 60 % et la circulation sanguine cutanée est encore réduite. Après quelques minutes, l'ensemble du corps prend une coloration rose. Il peut être difficile d'évaluer l'oxygénation en se basant uniquement sur la coloration de la peau (40). Notamment, en présence d'une anémie, une cyanose centrale ne se manifestera cliniquement qu'à une faible saturation en oxygène. Si un nouveau-né reste cliniquement cyanosé, l'oxygénation doit être mesurée au plus tard à 5 minutes de vie par pulsoximétrie (13). Une coloration très pâle de la peau peut être un bon indicateur d'une anémie nécessitant un traitement ou d'une acidose (13).

4. Tonus : un nouveau-né présentant une hypotonie musculaire importante nécessitera avec haute probabilité un soutien respiratoire (13).

! Remarque : Mesurez la saturation en O₂ toujours en préductal (main droite, avant-bras droit) !

SCORE D'APGAR

Le score d'Apgar est une évaluation standardisée de l'adaptation postnatale à la vie extra-utérine et du succès d'éventuelles mesures de réanimation. Cependant, le score d'Apgar ne convient pas pour décider des mesures thérapeutiques immédiates à utiliser. Chaque paramètre du score d'Apgar est évalué et noté avec un nombre de points à 1, 5 et 10 minutes après la délivrance complète de l'enfant. Des évaluations intermédiaires peuvent être effectuées en cas de changement de l'état clinique et après des mesures thérapeutiques, même au-delà des 10 premières minutes de vie (13). Les mesures thérapeutiques telles que l'apport d'oxygène ou le soutien par ventilation à pression positive continue (CPAP: continuous positive airway pressure) n'affectent pas le score d'Apgar, par opposition à une ventilation à pression positive (voir *). Cela signifie, par exemple, qu'un enfant présentant une coloration centrale et périphérique rose avec un apport d'oxygène supplémentaire reçoit 2 points pour la coloration.

	0	1	2
Coloration	tronc bleu ou	tronc rose, extrémités	tronc et extrémités roses
Respiration*	aucune	superficielle	cri vigoureux
Tonus	flasque	hypotone	normal
Réactivité**	aucune	lente/faible	vive
Fréquence	0	< 100 battements/min	>

* Pour les enfants ventilés, notez la respiration par un trait (-).

** Réactivité = motricité spontanée, cris, éternuements, toux.

? Question : Vous évaluez un enfant né à terme, à une minute de vie. Il a une cyanose centrale, crie vigoureusement et a un bon tonus. Au cordon ombilical, vous palpez un pouls > 100 battements/min. Quel score d'Apgar donnez-vous ?

MESURES À PRENDRE LORS D'ADAPTATION NÉONATALE NORMALE

Lors d'une adaptation néonatale normale, le nouveau-né respire spontanément dès la naissance. Il a une fréquence cardiaque supérieure à 100 battements/min, un bon tonus et il rosite au cours des 5 premières minutes de vie (41,42). Le maintien d'une température corporelle normale et l'établissement d'une respiration suffisante sont les paramètres principaux à surveiller.

- L'enfant est immédiatement séché avec des linges préchauffés et placé sur le ventre de sa mère.
- Le dégagement des voies aériennes est assuré par un positionnement correct.
- **L'aspiration des voies aériennes n'est pas nécessaire pour chaque nouveau-né.** Durant les premières 60 secondes de vie, il est préférable d'éviter d'aspirer la bouche, la gorge ou le nez chez le nouveau-né qui est à terme et respire régulièrement. Une aspiration inutile est désagréable pour l'enfant, et peut causer des lésions des muqueuses, des bradycardies et des apnées réflexes.
- Le score d'Apgar est relevé à 1, 5 et 10 minutes de vie.
- Lors d'une adaptation néonatale normale, la première mise au sein se fait peu de temps après sa naissance.

Idéalement, la mère et l'enfant devraient pouvoir rester en contact peau-à-peau continu durant les 2 premières heures, au moins jusqu'à ce que l'enfant soit mis au sein. Pendant ce temps, une sage-femme / l'infirmière responsable doit vérifier régulièrement le bien-être du nouveau-né (43). En particulier, il faut veiller à ce que la bouche et le nez du nouveau-né restent dégagés lorsque l'enfant est placé sur la poitrine de sa mère, car le risque d'apnées obstructives est augmenté pendant cette phase transitoire. Les mesures de routine et les autres soins du nouveau-né sont effectués 2 heures après la naissance ou au plus tôt après avoir mis l'enfant au sein (44). Ces mesures comprennent un premier examen du nouveau-né par la sage-femme, l'obstétricien, le pédiatre ou le néonatalogue ; elles doivent être effectuées sous une lampe chauffante et dans de bonnes conditions d'éclairage.

Lors de ce premier examen, la suite de l'adaptation néonatale est évaluée en se basant sur les signes vitaux, le poids est mesuré et les éventuelles malformations congénitales sont exclues :

- **Thermorégulation** : La fourchette cible de la température corporelle des nouveau-nés est de 36.5–37.5 °C. La mesure de la température rectale permet également de diagnostiquer précocement une atrésie rectale.
- **Respiration** : Fréquence respiratoire (normale : 30-60 respirations/min), signes de détresse respiratoire (tirage, gémissements, battement des ailes du nez, cyanose, tachypnée) ?
- **Circulation** : Fréquence cardiaque (normale : 100-160 battements/min.), périphérie chaude et bien perfusée (temps de recapillarisation \leq 3 secondes) ?
- **Mensurations corporelles** : poids, taille et périmètre crânien (à reporter sur les courbes de percentiles) (45).
- **Malformations congénitales** : Extrémités, organes génitaux, anus, dos, palais. Le sondage gastrique pour exclure une atrésie de l'œsophage ou l'obstruction intestinale haute n'est indiqué qu'en présence d'un polyhydramnios, d'une salivation mousseuse ou de troubles respiratoires. Il faut éviter de sonder systématiquement les voies nasales pour exclure une atrésie des choanes.

Les observations et les mesures sont consignées sur la fiche de surveillance pour le nouveau-né.

- La peau est nettoyée du sang et du méconium résiduels, sans enlever complètement le vernix caseosa.
- La prophylaxie par la vitamine K et, lorsque cela est indiqué, la vaccination active et passive contre l'hépatite B sont administrées conformément aux directives en vigueur (46,47).

! 90 % des nouveau-nés à terme présentent une adaptation néonatale primaire sans problème. L'activisme thérapeutique peut nuire à l'adaptation néonatale primaire chez ces nouveau-nés et entraîner des complications iatrogènes. L'art d'une prise en charge professionnelle consiste à reconnaître à temps les complications imminentes par une observation adéquate et à les prévenir ou les traiter en utilisant des mesures appropriées.

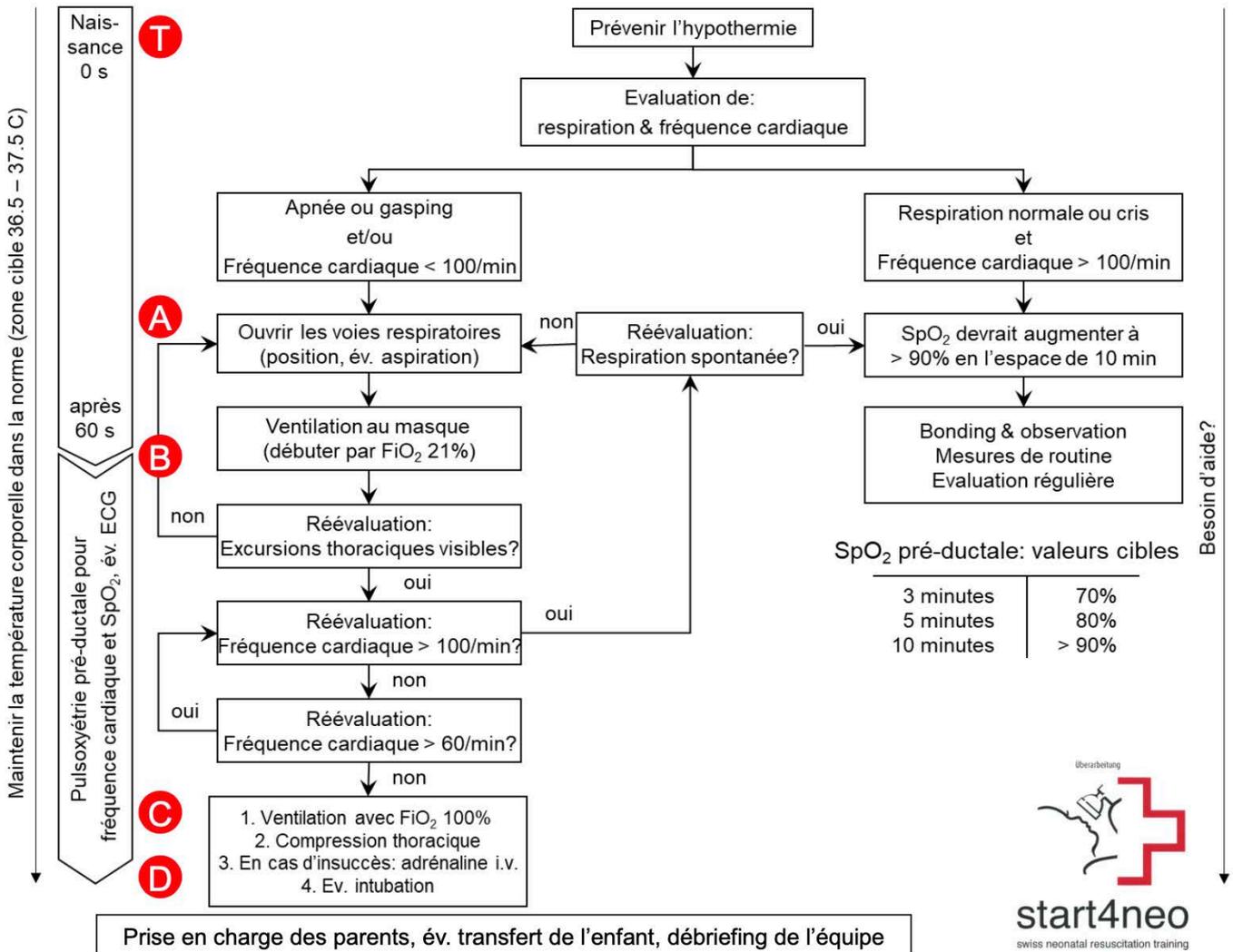
PROCÉDURES EN CAS D'ADAPTATION NÉONATALE PERTURBÉE

PLAN DE RÉANIMATION

Si l'évaluation clinique montre qu'un nouveau-né ne respire pas régulièrement ou pas suffisamment ou que sa fréquence cardiaque reste inférieure à 100 battements/min, des interventions supplémentaires viennent s'ajouter aux mesures à effectuer lors une adaptation néonatale normale, à savoir la thermorégulation (T) et l'ouverture/dégagement des voies aériennes (A, « airways »). Le dégagement ou le maintien des voies aériennes (A) et la ventilation des poumons (B, « breathing ») sont les mesures les plus importantes et les plus difficiles à réaliser techniquement en réanimation néonatale. Dans la plupart des cas, elles suffisent à stabiliser l'enfant. Toutes les autres interventions seront inutiles tant que ces deux mesures n'ont pas été correctement appliquées (13). Les étapes possibles et leur indication sont résumées dans l'algorithme synoptique.

ALGORITHME : STABILISATION ET RÉANIMATION DU NOUVEAU-NÉ

Information par l'obstétrique/sages-femmes, anticipation, briefing de l'équipe, attribution des rôles, contrôle matériel



COMMENTAIRES ÉTAPE PAR ÉTAPE

T - THERMORÉGULATION

- Quel que soit l'âge gestationnel, l'hypothermie est clairement associée à une mortalité et morbidité excessive (2,3).
- La réanimation néonatale doit être pouvoir se faire dans une pièce bien chauffée (de préférence à 24-25 °C) (12). Il faut éviter les courants d'air. Les fenêtres et les portes sont fermées.
- La lampe radiante/chauffante doit être allumée 10 à 15 minutes avant la naissance.
- L'enfant est rapidement séché et transporté à la table de réanimation enveloppé dans des linges chauds. Les linges humides sont remplacés par de nouveaux linges secs et chauds. Une surface froide enlève de la chaleur au nouveau-né. Par conséquent, la surface où le nouveau-né sera posé devra être pré-chauffée et couverte de linges chauds.
- Autres possibilités : couverture de la tête par un bonnet, mise en fonction du matelas chauffant suffisamment tôt.

Hypothermie thérapeutique

Une neuroprotection par hypothermie thérapeutique (température centrale entre 33-34 °C) est utilisée dans les premières 6 heures de vie après une hypoxie cérébrale pour réduire l'apoptose et améliorer ainsi le devenir neurologique. Les nouveau-nés ≥ 35 0/7 semaines de grossesse ayant ≤ 6 heures de vie qui présentent une acidose néonatale sévère ($\text{pH} \leq 7,0$ dans les 60 premières minutes de vie), un BE ≤ -16 mmol/l et/ou un lactate ≥ 12 mmol/l, ainsi que des signes cliniques de d'encéphalopathie hypoxique-ischémique modérés à sévères doivent être traités par une hypothermie thérapeutique (48,49). L'encéphalopathie hypoxique-ischémique est évaluée cliniquement par le score de Thompson ou de Sarnat ; elle est classifiée en stades de sévérité neurologique. L'hypothermie thérapeutique permet de réduire considérablement la mortalité et d'améliorer significativement l'issue neurologique (50).

Cependant, cette prise en charge ne doit se faire que sur des critères stricts, en suivant un protocole précis dans une unité de soins intensifs néonataux (13). L'hyperthermie doit toujours être évitée.

Comme la fenêtre thérapeutique est de 6 heures, toute source de chaleur externe sera arrêtée - uniquement après confirmation avec le centre de néonatalogie de référence - jusqu'à l'arrivée de l'équipe de transport et le nouveau-né restera découvert (hypothermie passive) (51). Ces mesures ne doivent pas affecter la réanimation initiale et la stabilisation du nouveau-né; cependant, elles peuvent être importantes pour la suite de la prise en charge (13). Une hypothermie active non contrôlée, par exemple à l'aide de poches glacées, etc. doit être évité, entre autres à cause d'un risque majeur d'hypothermie profonde. Lors d'hypothermie thérapeutique, la température rectale doit être contrôlée toutes les 15 minutes jusqu'à l'arrivée de l'équipe de transport. La température cible sera convenue au préalable avec le centre, mais elle ne doit pas être inférieure à 33-34 °C. Si la température rectale descend en dessous de cette plage cible, il faut contrecarrer une chute de température ultérieure en couvrant le nouveau-né ou avec une source de chaleur alternative. La température rectale sera vérifiée au bout 15 minutes. Le refroidissement durant le transport vers le centre de référence sera effectué conformément au protocole de transport (52).

A – AIRWAYS: LIBÉRATION DES VOIES AÉRIENNES

POSITIONNEMENT CORRECT

- Un positionnement correct, horizontal sur le dos, avec la tête en position neutre et une légère déflexion est important pour l'optimisation du passage d'air par les voies aériennes. Il faut éviter une hyperextension ou la flexion car elles compriment les voies aériennes.
- Un petit linge roulé placé sous les épaules (et non pas sous l'arrière de la tête/la nuque) permet de mieux dégager les voies aériennes.
- L'historique position de la tête en déclive n'a aucun bénéfice prouvé pour la fonction respiratoire et ne doit plus être pratiquée (53).

! Un positionnement correct, horizontal sur le dos avec la tête placée en position neutre en légère déflexion est important pour l'optimisation du passage d'air par les voies aériennes.

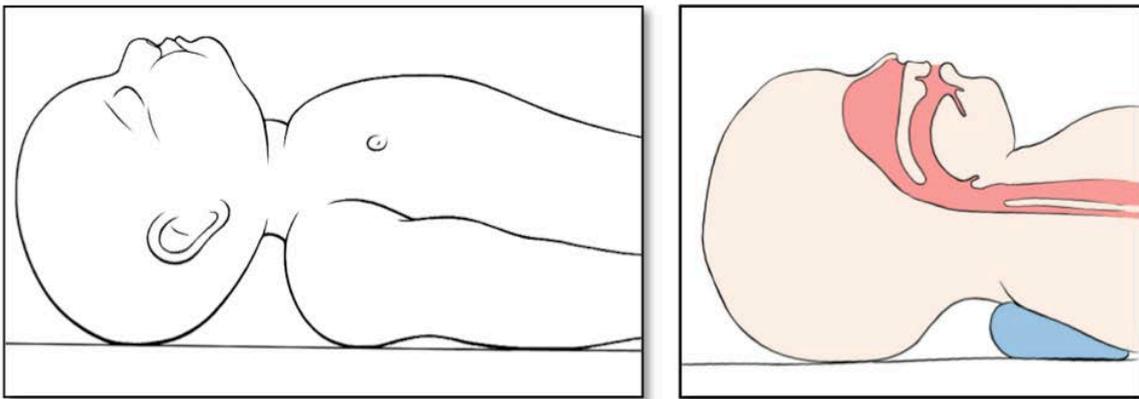


Figure 4 : Positionnement correct pour dégager les voies aériennes

ASPIRATION

L'aspiration n'est nécessaire que si du liquide amniotique, du mucus ou du sang gêne la respiration ou si la ventilation est nécessaire et qu'il y a obstruction.

LORS DE NÉCESSITÉ D'ASPIRATION:

- Utiliser un cathéter **Charrière 10 (Ch 10) sans** ouvertures latérales. Utiliser un dispositif d'aspiration buccale ou mécanique avec un piège à liquide.
- La pression négative lors de l'aspiration doit être d'environ -2 m de colonne d'eau, correspondant à -200 mbar = -150 mmHg = -20 kPa = -0,2 atm).
- Des cathéters de plus grand calibre (Ch 12/14) peuvent être utiles en cas de liquide amniotique vert et fortement méconial.
- Aspirer la bouche et, si nécessaire, l'entrée des deux narines.

Attention :

- Ne pas insérer le cathéter dans le nez : risque de lésions et de gonflement de la muqueuse nasale.
- Les nouveau-nés respirent préférentiellement par le nez, de ce fait, une obstruction nasale compromet l'adaptation du nouveau-né
- Toucher la paroi postérieure du pharynx peut provoquer un réflexe vagal avec bradycardie.
- Une aspiration prolongée et répétée gêne l'initiation de la respiration spontanée. Une manœuvre d'aspiration ne devrait pas durer plus de 5 secondes. L'estomac doit être aspiré seulement lorsque l'oxygénation est adéquate et la respiration stabilisée, et dans les conditions suivantes :
 - lors de polyhydramnios ou de salivation mousseuse.
 - après ou lors de ventilation au masque et ballon prolongée ainsi qu'avant un transport.

PATHOLOGIES ASSOCIÉES

- S'il n'est pas possible d'avancer le cathéter jusqu'à dans l'estomac, une atrésie de l'œsophage doit être suspectée. L'enfant doit alors être placé en position ventrale pour diminuer le risque d'aspiration ; la bouche et le pharynx sont aspirés de manière douce et répétée par une sonde 'gastrique' laissée ouverte.
- L'aspiration de plus de 20 ml de liquide gastrique doit faire suspecter une obstruction gastro-intestinale haute. Dans ce cas, une sonde gastrique doit être posée, laissée ouverte et aspirée toutes les 10 minutes.

LIQUIDE AMNIOTIQUE MÉCONIAL

- Lors de liquide amniotique méconial, l'aspiration oro-pharyngée intra-partale n'améliore pas le pronostic du nouveau-né (54–56). Par conséquent, cette intervention n'est plus recommandée comme mesure de routine (57).
- La prise en charge des nouveau-nés lors de liquide amniotique méconial suit les mêmes principes que pour les nouveau-nés avec liquide amniotique clair. Par contre, la situation nécessite une anticipation en termes de taille et de compétences de l'équipe soignante. Les nouveau-nés réactifs, avec une respiration normale et un bon tonus peuvent rester auprès de leur mère.
- Dans les situations de dépression respiratoire lors de liquide amniotique fortement méconial, l'aspiration intra-trachéale n'est toujours pas indiquée de manière systématique car elle n'empêche pas le syndrome d'aspiration méconiale (58,59). L'accent devrait plutôt être mis sur l'initiation rapide des mesures de réanimation habituelles pour soutenir la respiration avec une désobstruction et une ventilation au masque.
- L'aspiration endotrachéale ne doit être effectuée que si : 1) les mesures simples pour dégager les voies aériennes supérieures échouent, et/ou 2) aucun mouvement thoracique ne peut être obtenu par une ventilation au masque à pression positive ! Si l'on suspecte une obstruction trachéale avec du méconium après avoir positionné le nouveau-né de manière optimale et effectué correctement l'aspiration oropharyngée, l'aspiration intra-trachéale peut être envisagée pour éliminer cette obstruction et améliorer la ventilation, à condition que le réanimateur ait les compétences nécessaires et le matériel approprié immédiatement disponible. Après intubation endotrachéale, le tube est connecté à un adaptateur d'aspiration de méconium relié au vide, et le tube est retiré sous aspiration (Figure 5). Alternativement, le système d'aspiration Kurtis (Kurtis Meconium Suction System®) peut également être utilisé. Cette procédure d'aspiration avec introduction et retrait de la totalité du tube peut éventuellement être répétée si la fréquence cardiaque reste normale. Sinon, une ventilation au masque et ballon doit être reprise et optimisée, en particulier si la bradycardie persiste (12,13).

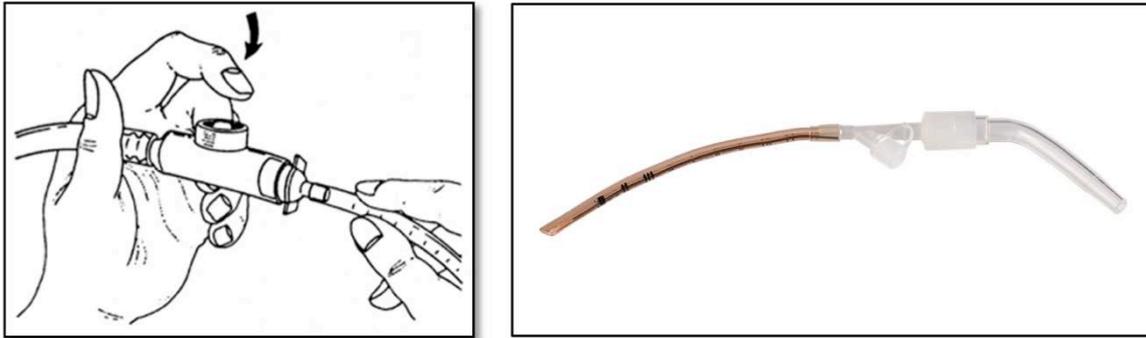


Figure 5 : Adaptateur pour aspiration du méconium : l'aspirateur méconial NeoTech® (à gauche) et le système Kurtis Meconium Suction System® (à droite) pour l'aspiration intra-trachéale du méconium.

! Mémo : Il n'est pas nécessaire d'aspirer les voies aériennes de chaque nouveau-né.

Lorsque dans les 60 secondes qui suivent la naissance le nouveau-né à terme en bonne santé respire régulièrement, montre un bon tonus musculaire et que le liquide amniotique est clair, il est préférable de ne pas aspirer la bouche, la gorge ou le nez.

Une aspiration inutile est désagréable pour l'enfant, et peut causer des lésions des muqueuses, des bradycardies et des apnées réflexes.

AUTRES MESURES POUR DÉGAGER LES VOIES AÉRIENNES

- Dégager les voies aériennes ou maintenir leur perméabilité est d'une grande importance dans les premiers gestes au nouveau-né, et cela peut être difficile dans certaines circonstances, comme dans la séquence de Pierre-Robin ou lors d'atrésie des choanes.
- Une canule de Guedel ou une canule de Wendel (canule nasopharyngée) peuvent être employées pour ouvrir les voies aériennes ou maintenir leur perméabilité.
- La canule de Guedel pour nouveau-nés est de taille 00/000 (attention à choisir la taille appropriée !). La bonne taille se vérifie par la distance entre le coin de la bouche et le lobe de l'oreille. Elle est introduite avec la face supérieure orientée vers le haut (« right way up »), de manière à ne pas endommager le palais dans la mesure du possible. La ventilation, si nécessaire, est appliquée comme d'habitude, avec le masque couvrant la bouche et le nez.

? Questions:

Vous ventilez un enfant pour absence de respiration spontanée et bradycardie <100 battements/min. Malgré des voies aériennes visuellement libres et la tête correctement positionnée à l'horizontale et en position médiane, aucune excursion thoracique est visible et la bradycardie persiste (<100 battements/min).

Quel est le problème ?

Quelles autres mesures sont à envisager pour dégager/ouvrir les voies aériennes ?

- La canule nasopharyngée de Wendel, ou un tube endotrachéal inséré par voie nasale, mais incomplètement avancé avec la pointe du tube qui reste placée au pharynx (chez le nouveau-né à terme 5 à 6 cm au nez), est un autre moyen pour dégager les voies aériennes. La ventilation, si indiquée, se fera dans ce cas par l'embout de la canule. Afin de générer correctement la ventilation, il est important de fermer l'autre narine et la bouche pendant la ventilation. Attention : si la position du tube est trop basse, il peut en résulter une stimulation vagale et des bradycardies.

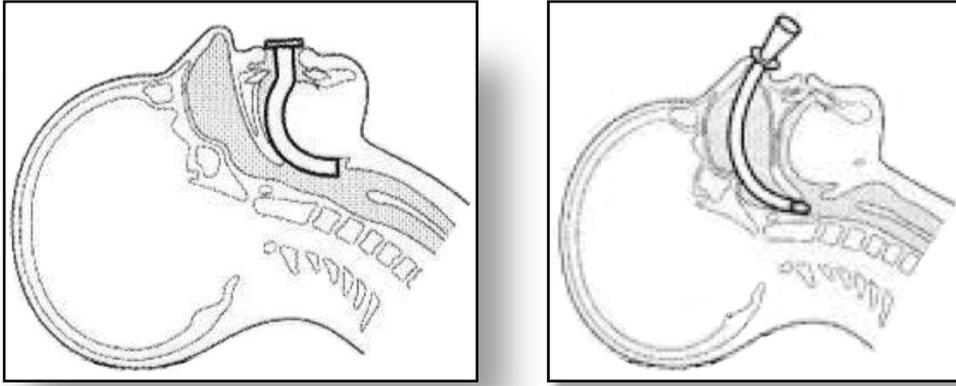


Figure 6 : Canule de Guedel (à gauche) et canule nasopharyngée de Wendel (à droite).

B – BREATHING: VENTILATION

- Lors d'une respiration spontanée insuffisante, absente ou en cas de « gasp » (respiration saccadée réflexe indicateur d'hypoxie profonde), ainsi que lors de fréquence cardiaque <100 battements/min, le nouveau-né doit être ventilé. Assurez-vous que la tête est placée en position médiane, légèrement défléchie et la bouche entrouverte. Chez le nouveau-né à terme et le prématuré tardif (34-37 semaines), la ventilation doit commencer avec de l'air ambiant (12,13). Les 5 premières insufflations seront marquées en maintenant la pression pendant 2-3 secondes (au maximum 5 secondes) pour favoriser l'expansion des poumons (9,60,61). Cela peut être réalisé avec un système «flow-inflating bag» de type Jackson-Rees ou avec un système à pièce en T, mais pas avec un ballon auto-gonflable ou insufflateur (voir le tableau de synthèse ci-dessous pour les caractéristiques des différentes techniques de ventilation). La pression inspiratoire (PIP, pression inspiratoire positive) est adaptée en fonction de l'excursion thoracique et mesurée avec un manomètre sur le ballon ou via la pièce en T ; une pression inspiratoire comprise entre 20 et 30 cmH₂O suffit en général. Parfois, cependant, elle doit être augmentée jusqu'à 30-40 cmH₂O chez des nouveau-nés nés à terme. Si la mesure de la pression n'est pas possible, la pression inspiratoire appliquée sera telle qu'elle conduise à des excursions thoraciques visibles et à une augmentation de la fréquence cardiaque (12,13). Ensuite, la ventilation sera ajustée en adaptant la pression aux besoins de l'enfant (mouvements thoraciques visibles, augmentation de la fréquence cardiaque) et en visant une fréquence de 40 à 60 insufflations/min.
- On part du principe que l'utilisation d'une pression expiratoire positive (PEEP: positive end-expiration pressure) lors d'une ventilation à pression positive soit bénéfique à l'établissement de capacité résiduelle fonctionnelle aérienne juste après la naissance. Une PEEP est donc recommandée lorsque le matériel est disponible et le permet. En règle générale, on commence avec une PEEP à 5 cmH₂O. Lors de l'utilisation d'un ballon auto-gonflant (type Ambu®), une valve de PEEP est utile, en particulier en cas de ventilation prolongée (12).
- La ventilation sera poursuivie jusqu'à ce que le nouveau-né ait repris une respiration régulière et suffisante. En cas de ventilation prolongée au masque, une sonde oro-gastrique sera posée pour permettre d'évacuer l'air qui distend l'estomac (62).

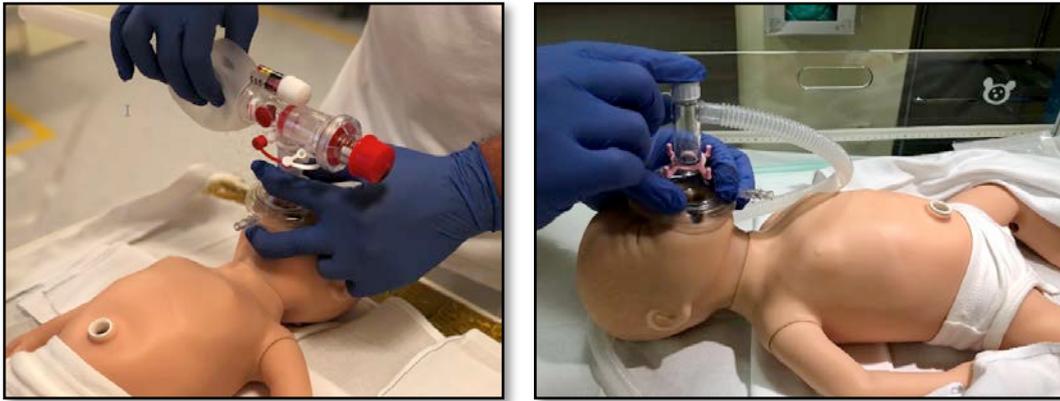


Figure 7: Ventilation au ballon et masque (à gauche) et ventilation avec système à pièce en T (à droite)

- En alternative au ballon auto-gonflable ou ‘flow-inflating’, la ventilation peut également être effectuée à l’aide d’un système à pièce en T (63–65). Il est important de connaître les avantages et les inconvénients de ces différents types d’assistance respiratoire (voir le tableau récapitulatif 1). Lorsque l’on utilise un tel système à pièce en T, il faut toujours avoir un ballon auto-gonflable avec masque en réserve.
- L’efficacité du masque laryngé a été démontrée chez le nouveau-né à terme ainsi que prématuré à plus de 34 semaines avec un poids de naissance >2000 g (66). Pour un personnel formé, le masque laryngé peut donc être considéré une alternative pour la ventilation d’un nouveau-né à terme, en particulier en cas d’échec de la ventilation au masque ou de l’intubation (12,13,61). Le masque laryngé ne doit pas être utilisé chez le nouveau-né prématuré <34 semaines ou <2000 g ainsi que lorsque des compressions thoraciques sont nécessaires. Il faut retenir qu’une ventilation adéquate au masque et ballon sera efficace dans la majorité des situations et que la méthode s’apprend facilement.

! Le succès de la ventilation est jugé sur les critères suivants :

- Les excursions/mouvements thoraciques sont visibles
- Le signe le plus important du succès est l’augmentation de la fréquence cardiaque > 100 battements/min ou la persistance à moins de 100 battements/min.
- La peau prend une coloration rose.

L’absence d’augmentation de la fréquence cardiaque sous ventilation au masque est le plus due à une ventilation insuffisante !

	Ballon auto-gonflable (p. ex. Ambu)	« flow-inflating bag » (p. ex. Laerdal)	Système à pièce en T (p. ex. NeoPuff)
Fonctionnement dépendant d'un débit de gaz	-	+	+
Application adéquate de PEEP	+/- (uniquement avec valve de PEEP)	+	+
Possibilité de l'utiliser pour de la CPAP	-	+ (à court terme)	+ (à court terme)
Pression inspiratoire (PIP)	limitée par une valve de sécurité (40 cmH ₂ O*)	généralement non-limitée car absence de valve de sécurité Contrôle par l'observation des excursions thoraciques et mesure par un manomètre de pression	Contrôlé par la machine (avec un débit constant, pas de PIP supérieure à la valeur réglée)
Application maximale d'oxygène (100 %)	possible uniquement avec réservoir	possible	possible
Inspiration prolongée	(+)/- (inspiration lente, mais «arrêt» sur pression non possible)	+	+
Contrôle du temps inspiratoire	+/-	+	+

*Des pressions élevées sont possibles uniquement en fermant la valve de sécurité.

Tableau récapitulatif 1 - Caractéristiques des différents dispositifs de ventilation

! Ventilation correcte : La bouche est légèrement entrouverte, le majeur est placé sur la mâchoire inférieure. Aucune pression ne devrait être appliquée sur le plancher buccal.

CPAP - VENTILATION SPONTANÉE À PRESSION POSITIVE CONTINUE

- Lors de CPAP, la respiration spontanée est soutenue par une pression expiratoire positive (PEEP) appliquée en continu. La PEEP réduit le collapsus de très petites voies aériennes et augmente ainsi la capacité résiduelle fonctionnelle ainsi que la compliance du poumon, réduisant finalement le travail respiratoire.
- La CPAP est donc une PEEP appliquée en continu lors de respiration spontanée. Le terme PEEP est la caractérisation de la pression nécessaire à maintenir la perméabilité des petites voies aériennes, en particulier durant la phase d'expiration. Le terme PEEP est donc utilisée à la fois lors de respiration spontanée et lors de ventilation mécanique.
- L'utilisation prophylactique de la CPAP dans le but d'éviter une ventilation invasive a été démontrée par des études randomisées de grande envergure chez les grands prématurés uniquement (28). Chez les nouveau-nés à terme ou à prématuré tardive, l'utilisation de la CPAP hors troubles respiratoires n'est pas recommandée prophylactiquement.
- Lors de syndrome de détresse respiratoire (tachypnée, tirages, gémissements, battement des ailes du nez, besoin en oxygène), une PEEP continue (5-6 cmH₂O) peut être appliquée au moyen d'un système à pièce en T par un soignant formé à son utilisation. Si le syndrome de détresse respiratoire persiste au-delà de 10 à 15 minutes d'application de la PEEP, l'enfant pourrait bénéficier d'un soutien respiratoire continu par CPAP. Dans ces cas, il faut contacter le service de néonatalogie de référence (au minimum niveau IIB) et un transfert de l'enfant doit être considéré.

! Complications de la CPAP : étant donné que la CPAP augmente l'accumulation d'air dans l'estomac, la pose d'une sonde gastrique est à envisager. L'apparition d'un pneumothorax est une complication rare du traitement par CPAP, en particulier lors de pathologie pulmonaire préexistante. Pour les nouveau-nés à terme qui luttent contre cette aide respiratoire par CPAP, il faut bien peser les bénéfices potentiels.

RÔLE DE L'OXYGÈNE DANS LA RÉANIMATION NÉONATALE

- L'utilisation de l'oxygène pur (100 % O₂) dans la réanimation néonatale a été remise en question par des recherches récentes, car des concentrations plus faibles en oxygène ou l'air ambiant (21 % O₂) sont aussi efficaces que les concentrations plus élevées chez la plupart des nouveau-nés à la naissance (67–69). Les inquiétudes concernant l'utilisation de l'oxygène à 100 % sont les effets sur la respiration et la perfusion cérébrale, mais également les potentiels dommages cellulaires causés par les radicaux libres toxiques de l'oxygène. Cet effet est particulièrement important lors de concentrations élevées en oxygène après dommages hypoxiques cellulaires et tissulaires.
- De manière générale, l'oxygène doit être considéré comme un médicament et donc prescrit et dosé strictement. La grande majorité des nouveau-nés n'a pas besoin d'oxygène supplémentaire à la naissance. Une cyanose périphérique isolée chez un nouveau-né réactif avec une fréquence cardiaque normale n'est pas une indication à l'administration de l'oxygène.
- Des données récentes montrent que chez le nouveau-né à terme, en bonne santé et avec une adaptation néonatale normale, la saturation transcutanée en oxygène (SpO₂) augmente des valeurs entre 40-60 % in utéro à >90 % au cours des 10 premières minutes de vie (Figure 8) (70,71). Pragmatiquement, pour la prise en charge à la naissance, on peut viser des saturations en oxygène >70 %, >80 % et >90 % à 3, 5 et 10 minutes, respectivement (cf. algorithme).
- Lorsque de l'oxygène est administré, il doit toujours être contrôlé et ajusté en utilisant une saturométrie transcutanée préductale (SpO₂, au poignet droit / à la main droite). Après les premières 10 minutes de vie, la SpO₂ préductale souhaitée sous oxygène supplémentaire devrait être comprise entre 90 et 95 % (la

concentration d'O₂ sera augmentée par paliers lorsque la SpO₂ <90 % ; la concentration d'O₂ sera diminuée rapidement lorsque la SpO₂ >95 %).

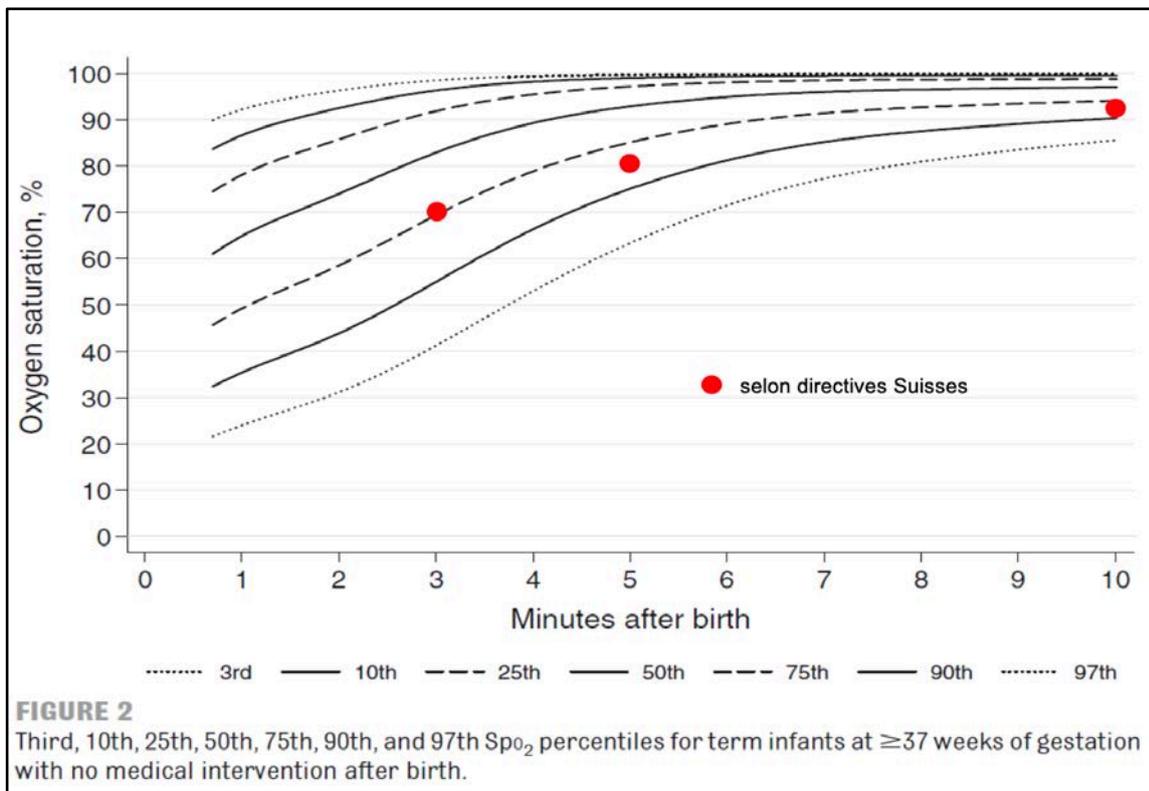


Figure 8 : Augmentation physiologique de la saturation postnatale (SpO₂) (modifié d'après Dawson J et al. Pediatrics 2010;125:e1340–e1347)

NOUVEAU-NÉ NE NÉCESSITANT PAS DE RÉANIMATION

- Une cyanose centrale après la 5e minute de la vie, avec une respiration régulière et une fréquence cardiaque normale, constitue une indication à mesurer la saturation (SpO₂) préductale.
- Si la SpO₂ est insuffisante (voir algorithme, valeurs cibles de SpO₂ préductale), l'oxygène sera administré au nouveau-né par un masque facial (débit de 4 à 5 l/min, en débutant à 30- 40 % de O₂). Le masque à oxygène doit être placé correctement sur la bouche et le nez, veillant à une bonne étanchéité. La concentration en O₂ sera adaptée par paliers de 10 % jusqu'à normalisation de la saturation en oxygène.

NOUVEAU-NÉ NÉCESSITANT UNE VENTILATION ET UNE RÉANIMATION

- Les nouveau-nés à terme sont principalement ventilés à l'air ambiant. Chez le nouveau-né normocarde dont la respiration n'est pas suffisamment efficace, l'indication à un apport en oxygène supplémentaire repose sur les valeurs de SpO₂ (mesurées par oxymétrie colorimétrique préductale).
- En présence d'une fréquence cardiaque normale et d'une cyanose persistante, l'apport en oxygène doit être titré de sorte que les valeurs de saturation augmentent physiologiquement (voir algorithme et figure 8) (12,13,72).
- D'autre part, si une bradycardie (<100 battements/min) persiste après 30 secondes de ventilation efficace à air ambiant, il faut rapidement augmenter la concentration en oxygène à 100 % et appeler de l'aide.
- Sur la base de recherche animale, les nouveau-nés avec une hypertension pulmonaire artérielle profiteraient d'une concentration en O₂ plus élevée, mais les données actuelles sont insuffisantes pour en faire une recommandation stricte (73).
- L'hyperoxémie est néfaste chez tout nouveau-né et se produit notamment lorsque la saturation en oxygène est >95 %. C'est la raison pour recommander aussi chez le nouveau-né prématuré une augmentation postnatale de la SpO₂ qui ne dépasse pas celle physiologique des nouveau-nés à terme.
- Bien que les évidences scientifiques soient encore maigres, un apport supplémentaire en oxygène à la naissance chez le nouveau-né prématuré peut être nécessaire et bénéfique (74–76), mais doit être précisément titré.
- L'utilisation d'un pulsoxymètre doit être envisagée à chaque naissance où l'on s'attend à des problèmes d'adaptation néonatale, ou besoin d'un soutien respiratoire ou de réanimation (1). Les appareils modernes permettent de déterminer la saturation en oxygène et la fréquence cardiaque de manière fiable et continue dès les premières minutes de vie (77). Le capteur est placé à la main droite ou le poignet droit pour mesurer une saturation préductale (71,78). Une acquisition de signal plus rapide peut être obtenue en fixant le capteur sur l'enfant avant de le connecter à l'appareil. Dans la plupart des cas, une mesure fiable est obtenue dans les 90 secondes (79). L'application du capteur de saturation ne doit en aucun cas perturber l'évaluation clinique ni les mesures de réanimation prioritaires. Son application nécessite donc en général un assistant supplémentaire.

? Question :

Dans la situation suivante, vous êtes seul responsable de la prise en charge d'un garçon né à terme. Il est amené à l'unité de réanimation de 30 secondes de vie après un accouchement difficile. L'enfant est flasque et aréactif, il ne respire pas, la fréquence cardiaque est de 100 battements/min et il a une coloration cyanosée.

Quelle est votre première mesure ?

C – CIRCULATION ET COMPRESSIONS THORACIQUES

En réanimation néonatale, la ventilation est la mesure la plus importante pour amener de l'oxygène au myocarde et au cerveau. Si la ventilation n'est pas efficace, les compressions thoraciques resteront également inefficaces (13). Le recours aux compressions thoraciques (voir la Figure 1) est très rarement nécessaire lors

! Indication à la réalisation de compressions thoraciques :

- Ventilation efficace à pression positive et FiO₂ de 100 % durant 30 secondes
- ET**
- asystolie ou bradycardie <60 battements/min.

de réanimation néonatale (< 1:1000 naissances).

Technique des compressions thoraciques (80): les deux pouces sont placés côte à côte ou superposés juste sous une ligne virtuelle reliant les deux mamelons (figures 9A, 9B), les autres doigts entourant partiellement le thorax. La profondeur de la compression doit correspondre au moins à 1/3 du diamètre antéro-postérieur du thorax (Figure 9C). Les compressions thoraciques peuvent rendre la ventilation efficace plus difficile. Par conséquent, les deux mesures sont coordonnées de manière à ne pas réaliser compression et insufflation en même temps (12,13). Pour la période néonatale (jusqu'à 4 semaines après le terme calculé, soit 28 jours d'âge corrigé), les compressions sont effectuées avec un rapport compression/ventilation de 3:1, c'est-à-dire 90 compressions et 30 respirations par minute. Étant donné que les échanges gazeux insuffisants avec l'hypoxémie qui en résulte sont la principale cause de défaillance cardio-vasculaire dans cette tranche d'âge, ce rapport permet d'appliquer plus d'insufflations optimisant la correction de l'hypoxie (9,81). Ce rapport coordonné 3:1 sera respecté même après une éventuelle intubation. La ventilation sera poursuivie à 100 % d'oxygène. La fréquence cardiaque doit être mesurée après 30 secondes de compressions thoraciques, puis toutes les 30 secondes, ou mieux en continu via un monitoring ECG si possible. Les compressions thoraciques seront arrêtées dès que la fréquence cardiaque spontanée dépasse les 60 battements/min (13).

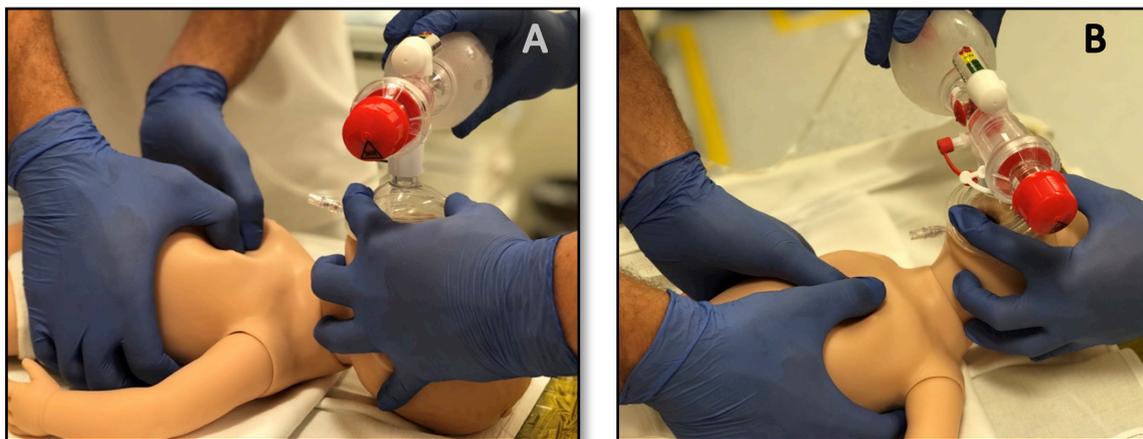


Figure 9 : Compressions thoraciques : dans la variante avec les pouces côte à côte (A), les articulations distales des pouces seront fléchies pour appliquer une pression verticale qui comprime le cœur entre le sternum et la colonne vertébrale. La figure B montre la variante avec les pouces superposés. Pendant la phase de compression, il faut exercer une pression telle que le sternum s'abaisse d'un tiers du diamètre antéro-postérieur du thorax. Lors du remplissage cardiaque passif, il est important d'entièrement relâcher la compression.

! Étapes et déroulement des procédures en cas de bradycardie (voir aussi l'*algorithme*)

1. La fréquence cardiaque est <100 battements/min : initier la ventilation à pression positive à 21 % d'O₂.
2. La fréquence cardiaque reste <100 battements/min après 30 secondes de ventilation efficace à 21 % d'O₂ :
 - > Poursuivre la ventilation, augmenter rapidement la concentration en oxygène à 100 % et appeler à l'aide.
3. La fréquence cardiaque diminue/reste <60 battements/min après 30 secondes de ventilation efficace à 100 % O₂ :
 - > Poursuivre la ventilation à 100 % d'O₂ et initier les compressions thoraciques alternées.
4. La fréquence cardiaque reste <60 battements/min après 30 secondes de ventilation efficace à 100 % O₂ et sous compressions thoraciques adéquates :
 - > Préparation à l'administration d'adrénaline i.v.
 - > Considérer l'intubation selon l'expérience du réanimateur

MESURES DE RÉANIMATION ÉTENDUES

INTUBATION ENDOTRACHÉALE

L'indication à l'intubation dépend de l'âge gestationnel, de la situation clinique, de la gravité de la dépression respiratoire, de l'efficacité de la ventilation au masque et de la présence éventuelle de malformations congénitales (p. ex. hernie diaphragmatique) ainsi que des compétences techniques du réanimateur. L'intubation ne doit être effectuée que par une personne formée et expérimentée. L'intubation orale est considérée plus simple et plus rapide. Elle est donc préférée à l'intubation nasotrachéale pour prendre en charge une hypoxémie aiguë et/ou une bradycardie. L'intubation nasale d'autre part, permet une meilleure fixation en cas de transport, cependant elle est techniquement plus exigeante que l'intubation orale. Si les personnes présentes pour la réanimation ne maîtrisent pas l'intubation, le nouveau-né doit être ventilé au masque et ballon jusqu'à l'arrivée d'une personne expérimentée. La fréquence cardiaque est à surveiller durant l'intubation et la tentative d'intubation doit être interrompue en cas de bradycardie ou, en cas de tentative infructueuse, au plus tard après 30 secondes.

La position correcte du tube endotrachéal est à vérifier après chaque intubation. Dans la majorité des cas, la vérification clinique est facile (visuellement durant l'intubation, excursions thoraciques, augmentation rapide de la fréquence cardiaque et de la SpO₂, condensation dans le tube, auscultation des bruits respiratoires symétriques). La mesure du CO₂ expiré (p. ex. par colorimétrie) est simple et rapide. C'est le 'Gold Standard' pour confirmer l'intubation intra-trachéale correcte bien qu'elle ne permette pas d'exclure une intubation sélective unilatérale^{f)} (12,13,82). L'absence de détection de CO₂ expiré (résultat négatif) indique une intubation œsophagienne.

Cependant, en cas de mauvaise perfusion pulmonaire (possible dans certains contextes de réanimation), le résultat de la colorimétrie peut être faussement négatif. D'autre part, des résultats faussement positifs sont possibles en cas de contamination par du surfactant, de l'adrénaline ou de l'atropine (1). Dans ces situations, le changement de couleur est par contre permanent et non synchrone avec la respiration.

Lorsqu'un tube endotrachéal est en place, la ventilation du nouveau-né doit toujours être soutenue artificiellement par une pression positive suffisante pour obtenir une excursion thoracique et une PEEP autour de 5 cm H₂O, car la respiration spontanée à travers un tube endotrachéal favorise les atélectasies



Figure 10 : Intubation orotrachéale (à gauche) et dispositifs de mesure colorimétrique du CO₂

EXTUBATION EN SALLE DE NAISSANCE

Les nouveau-nés prématurés intubés en salle de naissance doivent rester intubés pour le transfert vers le service de néonatalogie. Exceptionnellement, l'extubation d'un nouveau-né à terme peut être envisagée par l'équipe de transport lorsque la situation sur le plan cardio-pulmonaire est normalisée, que l'enfant présente une saturation en oxygène normale sous air ambiant et que sa gazométrie est normale.

VOIES D'ACCÈS

ACCÈS VEINEUX

Un nouveau-né intubé ou instable du point de vue cardio-pulmonaire doit avoir un accès veineux. Dans les situations d'urgence et en état de choc, il est préférable de poser un cathéter veineux ombilical en position préhépatique (*liste 1*). Après stabilisation cardio-circulatoire, une perfusion de maintien avec une solution de glucose 10% à un débit de 3 ml/kg/h sera mise en route ; ceci correspond à un apport en glucose de 5 mg/kg/min.

PROCÉDURE DE POSE DE CATHÉTER VEINEUX OMBILICAL

(Pour le matériel, voir la liste « Équipement pour un accouchement en milieu hospitalier » p.12)

1. Dans la mesure du possible travailler en conditions aseptiques.
2. Un assistant soulève le cordon ombilical par la pince ombilicale.
3. Désinfection de la peau et du cordon ombilical
4. Poser un champ percé stérile sur l'abdomen (la surveillance clinique de l'enfant ne doit pas être entravée).
5. Nouer un lacet ombilical stérile à la base du cordon ombilical et serrer légèrement le nœud. Cette mesure peut prévenir un saignement des artères après section du cordon.
6. A l'aide d'un scalpel, sectionner le cordon ombilical environ 1 cm au-dessus de la partie cutanée de l'ombilic.
7. Identifier la veine ombilicale et les deux artères ombilicales (Figure 9a). Parfois, il peut y avoir une seule artère ombilicale. La veine ombilicale est généralement béante, la paroi artérielle est musculaire et contractée. Par conséquent, il est peu probable de se tromper et de poser le cathéter involontairement dans l'artère.
8. Insertion du cathéter veineux ombilical dont l'air a été préalablement purgé par du NaCl 0,9 % (généralement, un cathéter de taille Ch 3,5 ou Ch 5) et fermé par un robinet à 3-voies. Pour stabiliser le cordon durant la pose, il peut être saisi par la gelée de Wharton avec une pince Péan ou une pincette chirurgicale (Figure 9b).
9. La profondeur d'insertion du cathéter dépend de la taille de l'enfant. Dans l'urgence, il suffit de l'insérer le cathéter à 4-5 cm.
10. Le cathéter veineux ombilical peut être utilisé comme un accès veineux uniquement si du sang a pu être aspiré à la pose.
11. La suture de fixation du cathéter se fait avec un fil chirurgical tressé 4,0 sur la gelée de Wharton (idéal pour le transport) et dans la mesure du possible non sur la peau du cordon. Si aucun transport n'est nécessaire, une fixation par 'ponts' de Steristrip sur la peau de l'abdomen peut être envisagée.

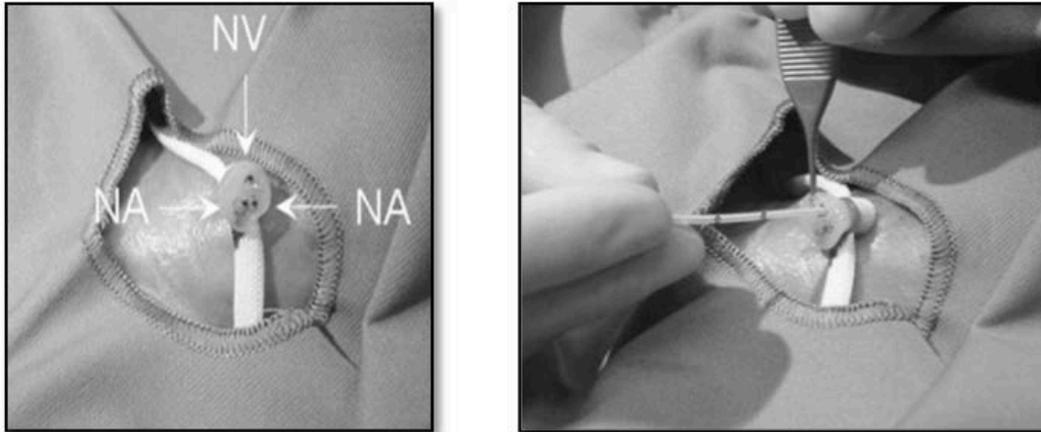


Figure 10 : Moignon cordon ombilical préparé (a) pour l'insertion du cathéter veineux ombilical (b). NV = veine ombilicale ; NA = artères ombilicales

ACCÈS INTRA-OSSEUX

Lorsqu'un accès périphérique est impossible, la **première** option pour un accès veineux d'urgence est le cathéter veineux ombilical. Si cela n'est pas possible (manque de connaissances, cordon ombilical inaccessible ou inutilisable), l'**accès intra-osseux (i.o.)** offre une option supplémentaire. La mise en place de cet accès nécessite des compétences dans le choix du matériel approprié au poids de l'enfant et pour la procédure. Tout type de volume et tout médicament peuvent être administrés via un tel accès i.o. L'action médicamenteuse est relativement rapide, car la moelle osseuse est très bien vascularisée.

MATÉRIEL:

- Aiguille i.o. de Cook, taille : 18 gauges ou aiguille i.o. pédiatrique pour pose par perceuse et sa perceuse (perceuse en général limitée à 3kg – aiguille de 15mm)
- Rallonge courte
- Désinfectant
- Seringues stériles de 5 ou 10 ml
- NaCl 0,9 %
- Matériel de fixation (plusieurs compresses fendues et du sparadrap ou pansement spécifique i.o.)

PROCÉDURE:

1. Dans la mesure du possible, travailler en conditions aseptiques.
2. Repérer le point de ponction correct : face médiale du tibia proximal, au min 10mm en dessous de la tubérosité tibiale antérieure, 1-2 largeurs de doigt sous la rotule.
3. Positionner la jambe pour une bonne accessibilité et une bonne stabilité du membre.
4. Désinfection.
5. Insertion de l'aiguille : insérer l'aiguille de Cook dans l'espace médullaire par des mouvements de pression rotatifs réguliers jusqu'à ressentir la perte de résistance après passage de la cortical. Avec la perceuse, insérer l'aiguille i.o jusqu'à la marque ou éventuellement jusqu'à ressentir la perte de résistance.
6. Une preuve sûre, mais non obligée, de la bonne position de l'aiguille est la possibilité d'aspirer du sang.
7. Dans tous les cas, l'aiguille doit être perméable au liquide de rinçage. Si ceci n'est pas possible, elle n'est pas correctement placée.

8. Si l'aiguille ne peut pas être rincée, une nouvelle ponction s'impose. Tant que l'espace i.o. n'a pas été percé, une tentative au même site est possible. Si l'os a été percé, il est nécessaire de faire la 2^e tentative sur l'autre jambe.
9. Même si l'aiguille tient seule dans l'os et semble stable, une fixation externe est nécessaire. Elle peut être faite par plusieurs compresses fendues et un pansement qui les stabilise.
10. Important : lors ccès i.o., le volume ou les médicaments doivent toujours être administrés avec pression (seringue à perfusion ou à la main), un goutte-à-goutte ou une perfusion sans pression ne sont pas possibles.

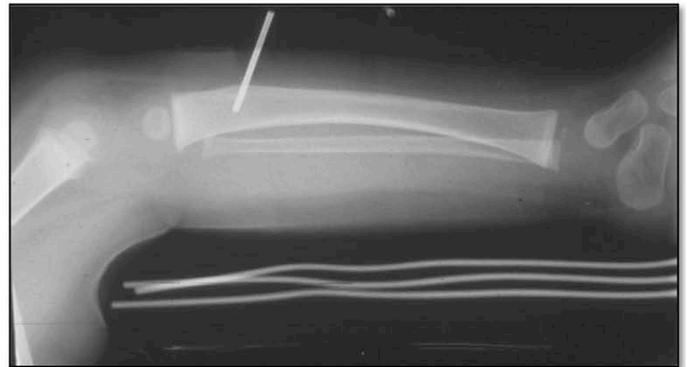
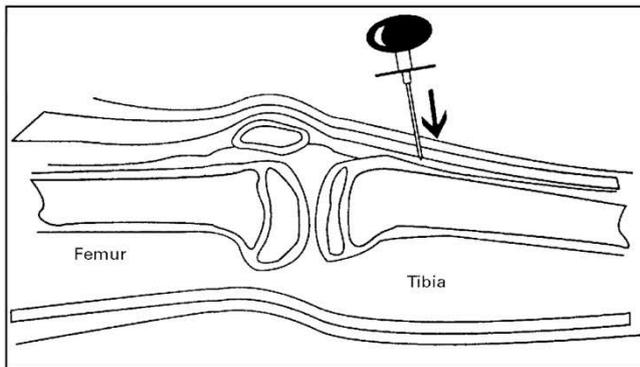


Figure 11 : Positionnement de l'aiguille i.o. à env. 1 cm sous l'espace articulaire (éviter le cartilage de croissance) sur le plateau tibial. L'aiguille i.o. est insérée manuellement par un dispositif de Cook (à gauche) ou par perceuse. L'aiguille i.o. doit être adaptée au poids.

D – « DRUGS » : MÉDICAMENTS

En réanimation néonatale, les médicaments ne sont que rarement nécessaires et, lorsqu'ils le sont, les plus utilisés sont le remplissage volumique et/ou l'adrénaline (1,12). Une bradycardie chez le nouveau-né est généralement secondaire à une hypoxie sévère causée par une ventilation insuffisante (13). Une oxygénation adéquate est une condition à la réussite du traitement médicamenteux (77). Par conséquent, la ventilation naturelle ou artificielle des poumons est une priorité absolue. Il est essentiel de ne pas perdre de temps précieux à établir un accès veineux, mais plutôt se concentrer sur une ventilation efficace et si nécessaires aux compressions thoraciques. L'administration d'adrénaline par voie intraveineuse doit être envisagée uniquement lorsque la réanimation cardio-respiratoire soutenue est restée sans réponse.

TRAITEMENT VOLUMIQUE

Les signes d'hypovolémie ou de défaillance circulatoire sont la mauvaise perfusion périphérique, des pouls faibles, l'hypotension artérielle, la pâleur et la tachycardie. En cas d'hypovolémie suspectée, un remplissage volumique doit être effectué (sur 5 à 10 minutes). Les solutions suivantes peuvent être utilisées:

- NaCl 0,9 % à dose initiale 10 ml/kg, qui peut être répétée en fonction de l'évolution clinique (force du pouls, temps de recapillarisation, coloration cutanée) et, si possible, de la tension artérielle mesurée.
- Concentré érythrocytaire (p.ex. en cas d'anémie aiguë, antécédents de saignements). Utiliser du sang de groupe O Rhésus négatif non testé pour l'extrême urgence. Dosage : 10 ml/kg, à répéter si nécessaire. En attendant la disponibilité du concentré érythrocytaire, en cas d'hypovolémie aiguë du NaCl à 0,9 % peut être administré.

ADRÉNALINE

Si, malgré une ventilation efficace à 100 % d'oxygène et des compressions thoraciques, la fréquence cardiaque reste <60 battements/min durant 30 secondes et qu'un réanimateur compétent est disponible, l'adrénaline sera administrée par voie intraveineuse (cathéter veineux ombilical) ou par voie i.o. (13). Si la ventilation au masque est efficace, une intubation n'est pas une priorité dans cette situation. L'adrénaline doit être administrée autant que possible par voie intraveineuse (4).

Dosage par voie intraveineuse : 10-30 µg/kg/dose (correspond à 0,1-0,3 ml/kg d'une solution d'adrénaline à 1:10'000 ou 0.1 mg/ml; constitué si nécessaire en mélangeant 1 ml d'adrénaline 1:1'000 (1mg/ml) + 9 ml de NaCl 0,9 % = adrénaline 1 :10'000=0.1mg/ml).

Dosage *intra-trachéal* : de 50 à 100 µg/kg/dose au maximum (12,13). Aucune étude n'existe sur l'utilisation d'adrénaline à haute dose (100 µg/kg/dose) chez le nouveau-né (62). Ces doses, d'autant plus que grevées d'effets secondaires non-négligeables, ne sont donc pas recommandées. Dans la mesure du possible, l'administration intraveineuse d'adrénaline est à préférer à l'administration intra-trachéale. L'administration intra-trachéale d'adrénaline est déconseillée car son absorption et son dosage restent incertains. Même si l'adrénaline doit être administrée de manière répétée par voie intraveineuse, la dose conseillée ne doit pas être dépassée (3,5).

NALOXONE (0.4 MG/ML)

Il n'existe pas d'évidence scientifique pour l'efficacité de la naloxone dans le traitement de la dépression respiratoire induite par les opioïdes à la naissance et on ignore si elle permet de réduire les besoins de ventilation mécanique subséquents. La sécurité à long terme suscite également des inquiétudes. Par conséquent, la **naloxone n'est pas recommandée** comme médicament de routine chez le nouveau-né avec dépression respiratoire en salle de naissance (83). Les mesures de soutien respiratoire et la ventilation mécanique sont à utiliser en première ligne.

Potentielle indication : chez le nouveau-né avec dépression respiratoire dont la mère a reçu des opiacés dans les 4 heures précédant la naissance. Dosage : 0.1 mg/kg par voie intraveineuse ou intramusculaire (pas d'administration intra-trachéale ou sous-cutanée). La demi-vie de la naloxone étant plus courte que celle d'autres opiacés, il est impératif de surveiller le nouveau-né au cours des premières 24 heures et de le transférer dans un service de néonatalogie (de niveau IIA ou supérieur). La dose de 0,1 mg/kg de naloxone recommandée par l'AAP n'est pas basée sur de l'évidence scientifique et doit être titrée selon la réponse clinique (84). **Contre-indications** : la naloxone est contre-indiquée chez les nouveau-nés dont les mères ont une dépendance aux opiacés (anamnèse !), car elle risque de précipiter un syndrome de sevrage néonatal.

TRAITEMENT PAR LES SOLUTIONS TAMPON

En cas d'acidose métabolique, il faut avant tout chercher à traiter la cause. L'administration de bicarbonate de sodium peut induire des effets indésirables graves (acidose intracellulaire paradoxale, dysfonctionnement du myocarde osmotique, réduction de la perfusion cérébrale et hémorragie cérébrale, en particulier chez le nouveau-né prématuré). Il n'existe aucune donnée scientifique prouvant l'efficacité du bicarbonate de sodium dans la réanimation néonatale initiale. Le **traitement par bicarbonate de sodium est donc contre-indiqué** (1,80–83).

ARRÊT DES MESURES DE RÉANIMATION

Si après 20 minutes de réanimation continue et adéquate, avec une ventilation efficace à 100 % d'O₂, compressions thoraciques coordonnées adéquates, et après administration intraveineuse d'adrénaline (24,33,89,90), il n'y a aucun signe de vie (aucune activité cardiaque, pas de respiration spontanée) (91), l'arrêt des mesures de réanimation peut être justifié. En effet, dans cette situation, la survie est peu probable ou serait associée à des atteintes neurologiques sévères (1,12,13,84,85). Dans la mesure du possible, cette décision doit être prise uniquement après consultation du centre de néonatalogie référent pour la région.

L'auscultation de la fréquence cardiaque peut être difficile ; un monitoring ECG permet une évaluation plus fiable. En cas de doutes, les mesures de réanimation doivent être poursuivies jusqu'à l'arrivée d'un médecin compétent dans la réanimation néonatale et arrêtées seulement après évaluation conjointe. Après arrêt des mesures de réanimation, il convient reprendre contact avec le service de néonatalogie référent pour établir un éventuel plan d'investigation.

SURVEILLANCE DE NOUVEAU-NÉS APRÈS RÉANIMATION

L'état de santé d'un nouveau-né qui a nécessité une réanimation peut se détériorer ultérieurement. Par conséquent, après stabilisation de la ventilation, oxygénation et situation cardio-circulatoire, le nouveau-né doit être transféré dans un service de néonatalogie (de niveau IIA ou supérieur), pour assurer le monitoring continu, une surveillance et la suite des soins (12,13).

EXAMENS DE LABORATOIRE EN SALLE DE NAISSANCE

Si nécessaire, l'évaluation clinique de l'adaptation périnatale peut être complétée par une « triade » d'examens de laboratoire :

- Gazométrie (surtout en cas de score d'Apgar bas à 5 et 10 minutes)
- Hématocrite ou hémoglobine
- Glycémie

Une *gazométrie* est indiquée lors de pH artériel au cordon $<7,15$ et lors de signes cliniques de mauvaise adaptation néonatale (signes d'alerte néonataux).

Un *hématocrite* ou une *hémoglobine* doit être effectué en cas de suspicion d'anémie (pâleur, instabilité circulatoire). Cependant, des valeurs normales n'excluent pas une hémorragie aiguë avec hypovolémie.

Une *mesure de la glycémie* en salle d'accouchement est utile après une mauvaise adaptation nécessitant une réanimation ou après une hypoxie périnatale. Les autres indications sont traitées ailleurs (92).

TRANSPORT POSTNATAL DES NOUVEAU-NÉS À RISQUE

Dans la mesure du possible, il faut éviter tout transport néonatal. En cas de facteur de risque identifié pour le nouveau-né, il faut transférer la mère avant l'accouchement dans un centre périnatal de référence.

INDICATIONS DE TRANSFERT D'UN NOUVEAU-NÉ VERS UN SERVICE DE NÉONATOLOGIE

- Prématuré <35 0/7 semaines.
- Poids à la naissance <2000 g.
- Acidose métabolique néonatale sévère, pH $<7,0$, BE ≤ -16 mmol/l et/ou lactate ≥ 12 mmol/l, quelle que soit la situation clinique (niveau III).
- Tous les nouveau-nés présentant des signes d'encéphalopathie hypoxique-ischémique (selon score de Sarnat ou de Thomson) après consultation du centre de néonatalogie référant (de niveau III) pour initier l'hypothermie thérapeutique le plus tôt possible (dans les 6 premières heures de vie).
- Tout nouveau-né post-réanimation : ventilation au ballon >5 min, intubation, thérapie volumique, compressions thoraciques, médicaments, etc.
- Troubles cardio-respiratoires persistants >4 heures après la naissance.
- Hypoglycémie persistante ou récidivante ($< 2,5$ mmol/l) malgré une nutrition précoce (92).
- Suspicion d'infection. L'administration d'antibiotiques par voie orale ou intramusculaire n'est pas indiquée chez le nouveau-né et l'administration par voie intraveineuse est donc recommandée (48).
- Convulsions, symptômes de sevrage.
- Jaunisse à la naissance (93).

Cette liste n'est pas exhaustive. Les situations peu claires doivent être discutées avec le service de néonatalogie de référence. Le transport doit être effectué par une équipe de transport formée avec un incubateur de transport.

PRÉPARATIFS AVANT LE TRANSPORT

- Photocopier la fiche de renseignements personnels et le dossier médical de la mère (notamment les sérologies et statut pour le streptocoque B), ainsi que le protocole de réanimation.
- Préparer un échantillon du sang de la mère (10 ml dans tube EDTA) et, si possible, un échantillon de sang du cordon.
- Conserver le placenta.
- Remettre aux parents l'adresse et le numéro de téléphone du service de néonatalogie qui prend en charge l'enfant.

ACCOMPAGNEMENT DES PARENTS

Il ne faut pas sous-estimer l'importance de l'accompagnement des parents durant la phase périnatale. Cet accompagnement est particulièrement difficile lorsque le nouveau-né présente une mauvaise adaptation néonatale ou des anomalies congénitales. Typiquement dans ces situations, les mesures de réanimation occupent beaucoup de place et limitent les possibilités de contact et d'interaction entre parents, mère et enfant. Ces interactions devraient être favorisées dans la mesure du possible, même dans des situations difficiles.

Pour de nombreux parents, l'expérience des mesures de réanimation est associée à des peurs et des sentiments négatifs. En situation de crise, il est souvent impossible d'expliquer et discuter toutes les mesures prises. De plus, la présence des parents peut être source de stress et de distractions supplémentaires pour l'équipe qui réanime. Si le nouveau-né est pris en charge dans une pièce séparée, en l'absence des parents, il est important de les informer régulièrement de l'état de leur enfant ainsi que des mesures prises par l'équipe soignante (13). Une personne appropriée qui ne participe pas activement à la réanimation est idéalement affectée à cette tâche.

Il est préférable d'anticiper les explications en discutant avec les parents avant la naissance de la prise en charge périnatale et des possibles problèmes. Pendant cette discussion, il est également possible de convenir si les parents peuvent/désirent être présents en cas de réanimation (64,65,94–97).

Après une réanimation complexe, il est important de prendre assez de temps pour parler avec les parents ainsi que de leur permettre de voir et de toucher leur enfant. Avant une séparation ou un transfert du nouveau-né, une photo doit être prise et donnée aux parents. L'adresse et le numéro de téléphone du service de néonatalogie ainsi que le nom d'un interlocuteur privilégié, que les parents peuvent contacter pour être informés, doivent leur être remis. Il convient de rappeler à la mère et aux soignants que pendant ces situations de crise, la production de lait maternel doit souvent être stimulée par un tire-lait. En outre, il faut discuter avec les obstétriciens locaux de la possibilité de transférer la mère dans le service d'obstétrique de l'hôpital qui accueille l'enfant dans son service de néonatalogie.

Il est également recommandé dans la mesure du possible d'organiser un débriefing d'équipe sur place ou temporellement proche à la réanimation, si nécessaire en présence de l'équipe de néonatalogie du centre de référence.

ANNEXE I—OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE POUR START4NEO BASIC SKILLS COURSE (BSC)

Connaissances (knowledge, savoir)

Après **préparation** du cours start4neo, le participant doit être familier avec les lignes directrices de réanimation du nouveau-né >34 semaines de la Société Suisse de Néonatalogie (SSN). Elle/il doit en particulier :

- Connaître les signes d'une adaptation néonatale normale.
- Connaître les dispositifs de réanimation néonatale et leurs réglages (source de chaleur, FiO₂, etc.).
- Connaître les indications pour l'aspiration, la ventilation, les compressions thoraciques et l'arrêt des mesures de réanimation quand le nouveau-né a récupéré.
- Connaître l'Algorithme de réanimation néonatale.
- Connaître les signes d'une ventilation et de compression thoraciques efficaces

Compétences pratiques (savoir-faire, skills)

Après le "**Basic Skills Course**" le participant doit être en mesure d'assurer le suivant :

- Préparer une unité de réanimation et l'équipement nécessaire à la réanimation néonatale
- Positionnement optimal du nouveau-né
- Évaluer si un nouveau-né doit être aspiré et effectuer l'aspiration correctement
- Évaluer les signes cliniques qui dirigent la réanimation (respiration et fréquence cardiaque, puis SpO₂)
- Optimiser la ventilation du nouveau-né
- Évaluation de l'efficacité de la ventilation
- Effectuer des compressions thoraciques
- Évaluer l'efficacité des compressions thoraciques
- Effectuer une réanimation cardio-pulmonaire coordonnée
- Appliquer l'algorithme de réanimation en correspondance à la situation clinique

Travail d'équipe

Après les modules pratiques, le participant doit être en mesure de démontrer les éléments suivants :

- Appel à l'aide précoce
- Attribuer différentes tâches au sein de l'équipe
- Communication d'équipe claire
- Assumer le rôle de leader ou assistant

ANNEXE II—OBJECTIFS D’APPRENTISSAGE POUR START4NEO EXTENDED COURSE (EC)

Connaissances (knowledge, savoir)

Après **préparation** du cours start4neo ‘EXTENDED’, le participant doit avoir une connaissance approfondie des lignes directrices de réanimation néonatale de la Société Suisse de Néonatalogie (SSN), y compris celles écrites en gris dans le texte. En particulier, au-delà des objectifs du BSC, elle/il devrait:

- Avoir une connaissance approfondie des dispositifs nécessaires à la ventilation et la pose d’un accès vasculaire
- Démontrer une compréhension approfondie des caractéristiques et besoins ventilatoires du nouveau-né durant la réanimation (importance de la PEEP, pneumothorax, dispositifs lors de ventilation difficile)
- Avoir les connaissances de l’anatomie vasculaire pour la pose d’un cathéter ombilical

Compétences pratiques (savoir-faire, skills)

Après le cours start4neo ‘EXTENDED’, le participant doit être en mesure d’assurer ce qui suit en plus du BSC :

- Airways : Utilisation du tube de Guedel et Wendel, connaissance du matériel pour la préparation d’une intubation
- Breathing : ventilation avec système de pièce en T (Neopuff, Perivent, Jackson-Rees)
- Cardiovascular : pose de cathéter veineux ombilical et utilisation adéquate d’une intra-osseuse
- Poursuite de l’algorithme de réanimation jusqu’à la position du cathéter
- Indication et dosage de l’adrénaline et de la thérapie de volume

Travail d’équipe

Après les modules pratiques, le participant doit être en mesure de démontrer ce qui suit en plus du BSC :

- Attribuer différentes tâches au sein de l’équipe
- Maîtriser une réanimation primaire complexe en tant que leader
- Utiliser les outils de communication au sein de l’équipe

RÉFÉRENCES

1. Berger TM, Bernet V, Schulzke S, Fauchère J-C, Fontana M, Hegi L, u. a. Die Unterstützung der Adaptation und Reanimation des Neugeborenen. *Paediatrica*. 2017;28(5):9–22.
2. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, u. a. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (Reprint). *Pediatrics*. 1. November 2015;136(Supplement):S120–66.
3. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, u. a. Part 13: Neonatal Resuscitation. *Circulation*. 3. November 2015;132(18 suppl 2):S543–60.
4. Barber CA, Wyckoff MH. Use and Efficacy of Endotracheal Versus Intravenous Epinephrine During Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation in the Delivery Room. *Pediatrics*. 1. September 2006;118(3):1028–34.
5. Langli Ersdal H, Mduma E, Svensen E, Perlman JM, Perlman JM. Resuscitation Early initiation of basic resuscitation interventions including face mask ventilation may reduce birth asphyxia related mortality in low-income countries A prospective descriptive observational study. *Resuscitation*. 2011;83:869–73.
6. Palme-Kilander C. Methods of resuscitation in lower-Apgar-score newborn infants - A national survey. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 1992;
7. Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary Resuscitation in the Delivery Room. Associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;140(Jan):20–5.
8. Try A, Karam O, Delcò C, Kraemer K, Boulvain M, Pfister RE. Moderate and extended neonatal resuscitations occur in one in 10 births and require specialist cover 24 hours a day. *Acta Paediatr*. Juni 2015;104(6):589–95.
9. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. Oktober 2015;95:249–63.
10. Girard T, Heim C, Hornung R, Hösli I, Kraye S, Panchard M-A, u. a. Neonatale Erstversorgung – interdisziplinäre Empfehlungen. *Swiss Med Forum*. 2016;16(44):938–42.
11. Girard T, Heim C, Hornung R, Hösli I, Kraye S, Panchard M-A, u. a. Les premiers soins néonataux – recommandations interdisciplinaires . *Swiss Med Forum* . 2016;16(44):938–42.
12. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, u. a. Neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Pediatrics*. 2. November 2010;126(5):e1400-13.
13. Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation*. Oktober 2010;81(10):1389–99.
14. Swiss Society for Neonatology. start4neo - Swiss Neonatal Resuscitation Training. <https://www.neonet.ch/training-courses-1/start4neo>. 2012.
15. Gagnat JC, Schulzke S, Bucher HU, Hegi L, Fontijn J, Pfister RE, u. a. start4neo - Ein Schweizerisches interprofessionelles Trainingsprogramm zur Betreuung und Reanimation des Neugeborenen . *Paediatrica*. 2018;29(2):26–30.
16. Fontijn J, Fauchère J-C, Crittin Gagnat J, Hegi L, Jaeger G, Pfister RE. Grundlagen der neonatalen Stabilisation und Reanimation gemäß dem Schweizer interprofessionellen Reanimationskurs start4neo Fundamentals of neonatal stabilization and resuscitation according to the Swiss interprofessional neonatal resuscitation course star. *Gynakologe*. 2019;

17. Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, u. a. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:288–301.
18. Niese VO, Beauport L, Balmer C, Arlettaz R. POx-Screening in der Schweiz. *Pädiatrie - Schwerpkt*. 2019;3:11–3.
19. Swiss Society for Neonatology. Unit accreditation by CANU. <https://www.neonet.ch/unit-accreditation/unit-accreditation-canu>.
20. Lapcharoensap W, Lee HC. Temperature Management in the Delivery Room and During Neonatal Resuscitation. *Neoreviews*. 1. August 2016;17(8):e454–62.
21. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, u. a. Part 7: Neonatal resuscitation. *Resuscitation*. Oktober 2015;95:e169–201.
22. Kattwinkel J, Niermeyer S, Nadkarni V, Tibballs J. ILCOR ADVISORY STATEMENT : RESUSCITATION OF THE An Advisory Statement From the Pediatric Working Group of the. *Pediatrics*. 1999;103(4):1–13.
23. Committee Opinion No. 684. *Obstet Gynecol*. Januar 2017;129(1):e5–10.
24. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, u. a. Part 15: Neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010.
25. Mercer JS, Vohr BR, McGrath MM, Padbury JF, Wallach M, Oh W. Delayed cord clamping in very preterm infants reduces the incidence of intraventricular hemorrhage and late-onset sepsis: A randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2006;117(4):1235–42.
26. Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, Dowswell T. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 15. August 2012;(8).
27. Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, Gordillo JE, Berazategui JP, Alda MG, u. a. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. *Lancet*. 19. Juli 2014;384(9939):235–40.
28. Katheria A, Reister F, Essers J, Mendler M, Hummler H, Subramaniam A, u. a. Association of umbilical cord milking vs delayed umbilical cord clamping with death or severe intraventricular hemorrhage among preterm infants. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;322(19):1877–86.
29. Katheria AC, Brown MK, Rich W, Arnell K. Providing a placental transfusion in newborns who need resuscitation. *Front Pediatr*. 2017;5(January):1–8.
30. Katheria AC, Truong G, Cousins L, Oshiro B, Finer NN. Umbilical cord milking versus delayed cord clamping in preterm infants. *Pediatrics*. 2015;136(1):61–9.
31. Erickson-Owens DA, Mercer JS, Oh W. Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: A randomized controlled trial. *J Perinatol*. 2012;32(8):580–4.
32. Rabe H, Jewison A, Fernandez Alvarez R, Crook D, Stilton D, Bradley R, u. a. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: A randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2011;117(2):205–11.
33. Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. *Resuscitation*. Oktober 2010;81(10):1389–99.
34. Kamlin COF, O'Donnell CPF, Everest NJ, Davis PG, Morley CJ. Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in the delivery room. *Resuscitation*. 2006;71(3):319–21.

35. Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation*. 2004;60(2):213–7.
36. Katheria A, Rich W, Finer N. Electrocardiogram Provides a Continuous Heart Rate Faster Than Oximetry During Neonatal Resuscitation. *Pediatrics*. 2012;130(5):e1177–81.
37. van Vonderen JJ, Hooper SB, Kroese JK, Roest AAW, Narayan IC, van Zwet EW, u. a. Pulse Oximetry Measures a Lower Heart Rate at Birth Compared with Electrocardiography. *J Pediatr*. Januar 2015;166(1):49–53.
38. van Vonderen JJ, Hooper SB, Kroese JK, Roest AAW, Narayan IC, van Zwet EW, u. a. Pulse oximetry measures a lower heart rate at birth compared with electrocardiography. *J Pediatr*. Januar 2015;166(1):49–53.
39. Mizumoto H, Tomotaki S, Shibata H, Ueda K, Akashi R, Uchio H, u. a. Electrocardiogram shows reliable heart rates much earlier than pulse oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatr Int*. 2012;54(2):205–7.
40. O'Donnell CPF, Kamlin COF, Davis PG, Carlin JB, Morley CJ. Clinical assessment of infant colour at delivery. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed*. 1. November 2007;92(6):F465–7.
41. Kamlin COF, O'Donnell CPF, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr*. Mai 2006;148(5):585–9.
42. Rabi Y, Yee W, Chen SY, Singhal N. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr*. Mai 2006;148(5):590–4.
43. Andres V, Garcia P, Rimet Y, Nicaise C, Simeoni U. Apparent Life-Threatening Events in Presumably Healthy Newborns During Early Skin-to-Skin Contact. *Pediatrics*. 1. April 2011;127(4):e1073–6.
44. Association. ILC. Evidence-based guidelines for breastfeeding management during the first fourteen days. 1999.
45. Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Hartmann K, Rochow N, Renken C, u. a. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 1. Oktober 2006;66(10):956–70.
46. Neonatologie SG für. Empfehlung zur Prävention der Mutter-Kind-Übertragung von Hepatitis B. *Paediatrica*. 2007;18(2):27–32.
47. Schubiger G, Laubscher B, Bänziger O. Vitamin K-Prophylaxe bei Neugeborenen: Neue Empfehlungen. *Paediatrica*. 2002;(13):54–5.
48. Berger C, Giannoni E, McDougall J, Stocker M. Empfehlungen zur Prävention und Therapie von Termin- und knapp frühgeborenen Kindern (>34 SSW) mit erhöhtem Risiko einer perinatalen bakteriellen Infektion (early-onset Sepsis). *Paediatrica*. 2013;24(1):11–3.
49. Jacobs SE, Berg M, Hunt R, Tarnow-Mordi WO, Inder TE, Davis PG. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. *Cochrane database Syst Rev*. 31. Januar 2013;(1):CD003311.
50. Edwards AD, Brocklehurst P, Gunn AJ, Halliday H, Juszczak E, Levene M, u. a. Neurological outcomes at 18 months of age after moderate hypothermia for perinatal hypoxic ischaemic encephalopathy: Synthesis and meta-analysis of trial data. *BMJ*. 2010;340(7743):409.
51. Kendall GS, Kapetanakis A, Ratnavel N, Azzopardi D, Robertson NJ. Passive cooling for initiation of therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010;95(6).
52. Neonatologie SG für. Neonatale Hypoxisch-Ischämische Encephalopathie: Kühlung während Transport. https://www.neonet.unibe.ch/public/files/forms/asphyxia/Cooling_during_transport.pdf. 2010.

53. Milner AD, Vyas M. Position for resuscitation. In: Milner A, Martin R, Herausgeber. Neonatal and pediatric respiratory medicine. Butterworth. London; 1985. S. 1–16.
54. Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. August 2004;364(9434):597–602.
55. Velaphi S, Vidyasagar D. Intrapartum and Postdelivery Management of Infants Born to Mothers with Meconium-Stained Amniotic Fluid: Evidence-Based Recommendations. *Clin Perinatol*. 1. März 2006;33(1):29–42.
56. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld E, Weiss K, u. a. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics*. 1. Januar 2000;105(1 Pt 1):1–7.
57. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice. Committee opinion No 689: Delivery of a Newborn With Meconium-Stained Amniotic Fluid. 2019;(689):1–2.
58. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal Suction for Nonvigorous Neonates Born through Meconium Stained Amniotic Fluid: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr*. Mai 2015;166(5):1208-1213.e1.
59. Nangia S, Sunder S, Biswas R, Saili A. Endotracheal suction in term non vigorous Meconium stained neonates-A Pilot study. *Resuscitation*. 2016;105:79–84.
60. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr*. Oktober 1981;99(4):635–9.
61. Udaeta ME, Weiner GM. Alternative Ventilation Strategies: Laryngeal Masks. *Clin Perinatol*. 1. März 2006;33(1):99–110.
62. Weiner Jeanette GMZ, Herausgeber. Textbook of Neonatal Resuscitation (NRP), 7th Ed. American Academy of Pediatrics; 2016. 326 S.
63. Hussey SG, Ryan CA, Murphy BP. Comparison of three manual ventilation devices using an intubated mannequin. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89(6):490–3.
64. Roehr CC, Kelm M, Fischer HS, Bühner C, Schmalisch G, Proquitté H. Manual ventilation devices in neonatal resuscitation: Tidal volume and positive pressure-provision. *Resuscitation*. 2010;81(2):202–5.
65. Roehr CC, Kelm M, Proquitté H, Schmalisch G. Equipment and Operator Training Denote Manual Ventilation Performance in Neonatal Resuscitation. *Am J Perinatol*. 10.05.2010. 2010;27(09):753–8.
66. Qureshi MJ, Kumar M. Laryngeal mask airway versus bag-mask ventilation or endotracheal intubation for neonatal resuscitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;2018(3).
67. Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, Schulze A. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. Oktober 2004;364(9442):1329–33.
68. 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(1).
69. Saugstad OD. Resuscitation with Room-Air or Oxygen Supplementation. *Clin Perinatol*. 1. September 1998;25(3):741–56.
70. Altuncu E, Özek E, Bilgen H, Topuzoglu A, Kavuncuoglu S. Percentiles of oxygen saturations in healthy term newborns in the first minutes of life. *Eur J Pediatr*. 2008;167(6):687–8.
71. Toth B, Becker A, Seelbach-Göbel B. Oxygen saturation in healthy newborn infants immediately after

- birth measured by pulse oximetry. Arch Gynecol Obstet. 2002;266(2):105–7.
72. Dawson JA, Kamlin COF, Vento M, Wong C, Cole TJ, Donath SM, u. a. Defining the Reference Range for Oxygen Saturation for Infants After Birth. Pediatrics. 1. Juni 2010;125(6):e1340–7.
 73. Richmond S, Goldsmith JP. Air or 100% Oxygen in Neonatal Resuscitation? Clin Perinatol. 1. März 2006;33(1):11–27.
 74. Dawson JA, Kamlin COF, Wong C, te Pas AB, O'Donnell CPF, Donath SM, u. a. 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. 1. März 2009;94(2):F87–91.
 75. Vento M, Moro M, Escrig R, Arruza L, Villar G, Izquierdo I, u. a. Preterm resuscitation with low oxygen causes less oxidative stress, inflammation, and chronic lung disease. Pediatrics. 2009;124(3).
 76. Wang CL, Anderson C, Leone TA, Rich W, Govindaswami B, Finer NN. Resuscitation of preterm neonates by using room air or 100% oxygen. Pediatrics. 2008;121(6):1083–9.
 77. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, u. a. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Resuscitation. 2010;81(1 SUPPL.1):260–87.
 78. Mariani G, Dik PB, Ezquer A, Aguirre A, Esteban ML, Perez C, u. a. Pre-ductal and Post-ductal O₂ Saturation in Healthy Term Neonates after Birth. J Pediatr. 2007;150(4):418–21.
 79. O'Donnell CPF, Kamlin COF, Davis PG, Morley CJ. Obtaining pulse oximetry data in neonates: A randomised crossover study of sensor application techniques. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2005;90(1):84–5.
 80. Solevåg AL, Cheung PY, O'Reilly M, Schmölzer GM. A review of approaches to optimise chest compressions in the resuscitation of asphyxiated newborns. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2016;101(3):F272–6.
 81. Wyllie J, Ainsworth S. What is new in the European and UK neonatal resuscitation guidance? Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed. September 2016;101(5):F469–73.
 82. Wyllie J, Carlo WA. The Role of Carbon Dioxide Detectors for Confirmation of Endotracheal Tube Position. Clin Perinatol. März 2006;33(1):111–9.
 83. Guinsburg R, Wyckoff MH. Naloxone during neonatal resuscitation: Acknowledging the unknown. Clinics in Perinatology. 2006.
 84. Kauffman RE, Banner W, Blumer JL, Gorman RL, Lambert GH, Snodgrass W. Naloxone dosage and route of administration for infants and children: Addendum to emergency drug doses for infants and children. Pediatrics. 1990;86(3):484–5.
 85. Ammari AN, Schulze KF. Uses and abuses of sodium bicarbonate in the neonatal intensive care unit. Curr Opin Pediatr. Oktober 2002;14:151–8.
 86. Beveridge CJ, Wilkinson AR. Sodium bicarbonate infusion during resuscitation of infants at birth. Cochrane Database Syst Rev. 25. Januar 2006;(1).
 87. Lokesh L, Kumar P, Murki S, Narang A. A randomized controlled trial of sodium bicarbonate in neonatal resuscitation—effect on immediate outcome. Resuscitation. Februar 2004;60(2):219–23.
 88. Wyckoff MH, Perlman JM. Use of High-Dose Epinephrine and Sodium Bicarbonate During Neonatal Resuscitation: Is There Proven Benefit? Clin Perinatol. März 2006;33(1):141–51.

89. Haddad B, Mercer BM, Livingston JC, Talati A, Sibai BM. Outcome after successful resuscitation of babies born with Apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(5):1210–4.
90. Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, Nath S, Sheftel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr.* 1. Mai 1991;118(5):778–82.
91. Perlman JM. Highlights of the New Neonatal Resuscitation Program Guidelines. *Neoreviews.* 1. August 2016;17(8):e435–46.
92. Berger TM, Das Kundu S, Pfister R, Pfister R, Stocker M, Zimmermann U. Guideline SSN: Prise en charge des nouveau-nés ≥ 34 0/7 semaines avec risque élevé d’hypoglycémie ou hypoglycémie en salle d’accouchement et à la maternité [Internet]. www.neonet.ch. 2007 [zitiert 18. Januar 2020]. S. 0–6. Verfügbar unter: www.neonet.ch
93. R. Arlettaz, A. Blumberg, L. Buetti, H. Fahnenstich, D. Mieth MR-K. Abklärung und Behandlung von ikterischen Neugeborenen ab 35 0/7 Schwangerschaftswochen. *Paediatrica.* 2006;17(3):26–9.
94. McAlvin SS, Carew-Lyons A. Family Presence During Resuscitation and Invasive Procedures in Pediatric Critical Care: A Systematic Review. *Am J Crit Care.* 1. November 2014;23(6):477–85.
95. Yoxall CW, Ayers S, Sawyer A, Bertullies S, Thomas M, Weeks AD, u. a. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: Clinicians’ views, a qualitative study. *BMJ Open.* 2015;
96. Sawyer A, Ayers S, Bertullies S, Thomas M, Weeks AD, Yoxall CW, u. a. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: Parents’ views, a qualitative study. *BMJ Open.* 2015;5(9):1–8.
97. Oczkowski SJW, Mazzetti I, Cupido C, Fox-Robichaud AE. The offering of family presence during resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care.* 2015;3(1).