

Le soutien à l'adaptation et la réanimation du nouveau-né

Recommandations révisées de la Société Suisse de Néonatalogie (2017)

Élaboré par un groupe de travail de la Société Suisse de Néonatalogie, comprenant par ordre alphabétique: T. M. Berger, Lucerne; V. Bernet, Zurich; S. Schulzke, Bâle; J.-C. Fauchère, Zurich; M. Fontana, Lucerne; L. Hegi, Winterthur, B. Laubscher, Neuchâtel; A. Malzacher, Saint-Gall; P. Meyer, Aarau; V. Muehlethaler, Delémont; M. Nelle, Berne; R. E. Pfister, Genève; M. Roth-Kleiner, Lausanne.

Rédaction: Jean-Claude Fauchère, Zurich

Consultation comprenant par ordre alphabétique: D. Bachmann (Swiss Resuscitation Council SRC); T. Girard (Soc. Suisse d'Anesthésiologie et de Réanimation, SSAR et Association Suisse d'Anesthésie Obstétricale SAOA); I. Hösli (Soc. Suisse de Gynécologie et Obstétrique); M-A. Panchard (Soc. Suisse de Pédiatrie); B. Stocker (Fédération Suisse des Sages-Femmes FSSF).

Introduction

Origine et application des recommandations

En l'an 2000, un groupe de travail de la Société Suisse de Néonatalogie (SSN) a élaboré des recommandations pour la prise en charge et réanimation du nouveau-né pour la Suisse. Après deux révisions (2007/2012), celles-ci nécessitent une nouvelle mise à jour basée sur les évidences retenues après une évaluation critique des publications scientifiques actuellement à disposition^{1,2)} ainsi que sur les révisions des recommandations internationales³⁻⁴⁾. Ont également été pris en considération les réflexions publiées sur ces révisions des recommandations internationales (notamment ERC et ILCOR)⁵⁻⁷⁾ ainsi que sur les recommandations publiées en 2016 par un groupe interdisciplinaire de sociétés professionnelles suisses concernant l'organisation de la prise en charge du nouveau-né⁸⁾. Ces recommandations de la SSN doivent être considérées comme une ligne de conduite et peuvent et doivent être adaptées à chaque situation individuelle.

But de ces recommandations et public visé

Ces recommandations concernent en premier lieu la prise en charge des nouveau-nés à partir de 34 0/7 semaines de gestation et d'un poids de naissance supérieur à 2000 g. Elles sont valides pour les situations en salle d'accouchement et s'étendent sur toute la

période néonatale. Elles s'adressent à tous les services d'obstétrique en Suisse, ainsi qu'à tous les pédiatres, néonatalogues, obstétriciens, anesthésistes, sages-femmes et personnel soignant en service de maternité, néonatalogie, anesthésie et urgences.

La révision actuelle de 2017 ne comporte pas de changements majeurs par rapport à la version de 2012. Les précisions et accentuations suivantes ont été formulées^{6),7)}.

- Distinction entre les mesures visant à rétablir la fonction des organes vitaux (réanimation) et les mesures nécessaires au soutien compétent et adéquat à l'adaptation néonatale.
- Algorithme: Accent mis sur l'appréciation clinique, sur le maintien d'une normothermie et sur l'évitement de retards critiques concernant la mise en route de mesures durant les premières 60 secondes ('Golden Minute'). La règle des 30 secondes a été supprimée vu qu'elle ne repose pas sur des évidences.
- Evitement d'une hypothermie (forte association avec la morbidité et la mortalité) – maintien d'une température corporelle normale en salle d'accouchement (zone cible 36.5 – 37.5°C)
- Importance d'une détermination fiable de la fréquence cardiaque comme paramètre central concernant l'escalade/désescalade des mesures de réanimation.

- Clampage tardif du cordon ombilical dans la deuxième minute de vie.
- Transfert d'un prématuré né < 35 0/7 semaines de gestation dans un service de néonatalogie (niveau ≥ IIA)
- En situation de liquide amniotique méconial épais et de respiration déprimée, l'accent est mis durant la première minute de vie sur une rapide mise en route des mesures habituelles de réanimation visant à soutenir la ventilation et l'oxygénation et d'une ventilation à pression positive. L'aspiration intratrachéale doit être effectuée uniquement lorsque l'on n'obtient pas d'excursions thoraciques sous ventilation à pression positive et qu'une obstruction trachéale est soupçonnée.

Organisation

Généralités

La grande majorité des nouveau-nés sains et sans risque particulier n'aura nul besoin d'interventions durant les premières minutes de vie mis à part le maintien d'une température corporelle normale et le soutien à une adaptation néonatale normale. Environ 10% des nouveau-nés ont besoin de mesures simples de soutien respiratoire allant dans le sens d'une stabilisation durant les premières minutes de vie; des mesures de réanimation plus lourdes comme une compression thoracique, des médicaments et une intubation ne sont par contre nécessaires que chez moins d'un pourcent environ des nouveau-nés^{2),9)-13)}. Les situations à risque n'étant pas toujours prévisibles, il est primordial qu'un personnel compétent et un équipement technique adéquat soient prêts pour une éventuelle réanimation lors de chaque naissance.

Une prise en charge optimale des nouveau-nés exige:

- une bonne communication entre sages-femmes, obstétriciens et pédiatres (néonatalogues)
- une information détaillée sur les risques néonataux, ceci avant la naissance
- une anticipation des problèmes potentiels
- une planification et préparation réfléchies du matériel et du personnel⁸⁾
- une direction et assistance claire et calme de la réanimation par un professionnel compétent en réanimation néonatale

Personnel

Dans l'idéal, une personne au moins est exclusivement dédiée à la prise en charge du nouveau-né. Elle doit être apte à juger correcte-

ment la situation clinique de l'enfant, à maintenir la normothermie, au besoin à initier une réanimation, c'est-à-dire à dégager les voies respiratoires et à pratiquer une ventilation au masque et ballon. Pour d'autres mesures, en particulier pour une intubation, l'aide d'une personne experte en réanimation (néonatalogue, pédiatre, anesthésiste) doit être sollicitée^{14), 15)}.

Des problèmes inattendus chez le nouveau-né peuvent survenir même lors d'accouchements à priori à bas risque. Une place de réanimation fonctionnelle, équipement inclus (*liste 1*) et une disponibilité rapide d'une personne compétente en réanimation néonatale sont donc des prérequis pour toute clinique obstétricale ou salle d'accouchement. La responsabilité pour l'organisation de la prise en charge du nouveau-né à la naissance incombe à la direction médicale du service d'obstétrique⁸⁾. Celle-ci peut le cas échéant déléguer cette responsabilité à un collègue d'une autre spécialité, de préférence de pédiatrie/néonatalogie.

Lors d'une naissance planifiée à domicile ou dans une maison de naissance, une personne sera responsable pour la parturiente et une seconde personne compétente en réanimation néonatale pour le nouveau-né²⁾.

Un consensus concernant la collaboration interdisciplinaire pour la sécurité de la future mère et du nouveau-né a défini et établi de manière détaillée les conditions cadres périnatales et les mesures organisatrices nécessaires⁸⁾. Ce consensus interdisciplinaire a été ratifié par les sociétés professionnelles suivantes (Soc. Suisse de Gynécologie et Obstétrique SSOG, Soc. Suisse de Néonatalogie SSN, Soc. Suisse de Pédiatrie SSP, Soc. Suisse d'Anesthésiologie et de Réanimation, SSAR et Association Suisse d'Anesthésie Obstétricale SAOA, Fédération Suisse des Sages-Femmes FSSF). Ce consensus fait partie intégrante de ces recommandations.

Les médecins, sages-femmes et le personnel soignant qui prennent en charge des nouveau-nés à la naissance doivent suivre tous les 2-3 ans des cours structurés concernant les standards et les gestes en réanimation néonatale¹⁶⁾. Sur la base de ces recommandations, des cours «start4neo» sont organisés au nom de la SSN par les directions responsables pour les différentes régions.

Équipement

Une liste pour les naissances en milieu hospitalier et à domicile se trouve dans l'annexe (*liste 1 et 2*).

Transfert prénatal de parturientes à risque

En vue de la prise en charge optimale de la mère et de l'enfant, l'accouchement de certaines parturientes à risque nécessite des connaissances, des capacités et un équipement spécialisé. En raison de la faible incidence de ces cas à risque, de l'expérience requise et des coûts engendrés, cette infrastructure ne peut être à disposition dans chaque service d'obstétrique. Par conséquent, un faible pourcentage des parturientes à risque devra être transféré avant l'accouchement prévu ou imminent dans un centre de périnatologie équipé de soins intensifs néonataux.

Indications à un transfert prénatal

Un transfert prénatal dans un centre de périnatologie est indiqué dans toute situation où l'on peut supposer que le nouveau-né aura besoin d'une réanimation ou de soins intensifs.

A) Les indications absolues à un transfert prénatal sont:

- Menace d'accouchement prématuré avant 35 0/7 semaines de gestation pour les cliniques sans unité de néonatalogie
- Menace d'accouchement prématuré avant 34 0/7 semaines de gestation ou poids de naissance estimé inférieur à 2000 g pour les cliniques sans unité de néonatalogie de niveau IIA
- Menace d'accouchement prématuré avant 32 0/7 semaines de gestation pour les cliniques sans unité de néonatalogie de niveau IIB¹⁷⁾.
- Sévères troubles de l'adaptation prévisibles qui requerront des soins intensifs
- Grossesse triple et plus
- Malformations congénitales de diagnostic prénatal qui nécessitent une prise en charge spécialisée

B) Les indications relatives (en cas de doute et selon les conditions locales, la stratégie optimale devra être discuté avec le centre de périnatologie de référence) sont:

- Infection intra-utérine
- Maladie fœtale hémolytique
- Troubles du rythme fœtal

- Retard de croissance intra-utérin (poids fœtal estimé < 5ème percentile)
- Maladie chronique ou instable de la mère (hypertension artérielle, pré-éclampsie, syndrome de HELLP, diabète, status après transplantation, maladies auto-immunes etc.)
- Toxicodépendance maternelle
- Fœtus avec malformations congénitales létales pour lesquelles des mesures intensives ne semblent pas justifiées

Adaptation néonatale

Introduction

La transition de la vie intra-utérine à la vie extra-utérine requiert une série de processus d'adaptations biologiques qui sont importants avant tout pour l'intégrité du système nerveux central. La naissance et les premiers jours de vie sont aussi un événement émotionnel qui peut avoir une influence marquante sur la future relation parents-enfant. La prise en charge périnatale se doit d'inclure et de soulever adéquatement ces besoins biologiques et émotionnels.

Préparations de la prise en charge primaire

1. Anticipation de l'équipe responsable

- Définir la personne qui dirige la prise en charge/réanimation
- Au besoin convoquer du personnel additionnel

2. Préparation de l'équipement

- Vérifier le matériel, préparer le formulaire de documentation (appréciation de l'adaptation, mesures prises)
- Un schéma clairement défini de mise en alerte doit être à disposition pour les situations où l'on nécessite du personnel additionnel ou lorsque le service de néonatalogie de référence doit être averti
- Maintenir la salle d'accouchement à une température entre 23 et 25 degrés °C¹⁸⁾⁻²⁰⁾.
- Enclencher la lampe chauffante, bonne lumière
- Revoir les documents médicaux maternels et reconsidérer si la situation pourrait nécessiter la présence d'une personne expérimentée pour la prise en charge du nouveau-né
- Vérifier le fonctionnement de l'équipement
- Se laver les mains, gants (non stériles)
- Enclencher le chronomètre/montre Apgar dès que l'enfant est complètement dégagé²¹⁾.

Clampage tardif du cordon ombilical

Chez tout enfant né prématuré ou à terme par voie vaginale, sans besoin de réanimation et sans indication maternelle à un clampage rapide (p. ex. hémorragie, instabilité hémodynamique)²²⁾, le clampage du cordon sera effectué dans la deuxième minute de vie après dégageant complet de l'enfant afin d'obtenir une transfusion du placenta au nouveau-né^{a)} (14), 15), 23)-25). Le transfert de sang du placenta au nouveau-né a également lieu dans les situations où l'enfant est placé sur le ventre/poitrine de sa mère²⁶⁾. Le clampage ne doit pas entraver la prise en charge initiale du nouveau-né (séchage, stimulation à la première inspiration, contact immédiat peau à peau avec la mère). Chez les enfants nés à terme, le clampage tardif est associé avec des valeurs d'hémoglobine plus élevées à la naissance et avec des réserves de fer augmentées durant les premiers mois de vie, ce qui peut avoir des effets favorables sur le développement de l'enfant^{22), 27), 28)}. Chez les prématurés, le clampage tardif est associé avec une meilleure adaptation néonatale (surtout lorsque la respiration spontanée commence avant le clampage), avec une pression artérielle moyenne et un hémocrite plus élevés ainsi qu'avec une fréquence d'hémorragie cérébrale diminuée²⁹⁾⁻³³⁾. Actuellement, il n'est pas possible de formuler une recommandation concernant le temps de clampage chez des nouveau-nés nécessitant une réanimation^{14), 15)}; de même, il reste à élucider si le massage du cordon ombilical représente une alternative pour ces nouveau-nés³⁴⁾. Même si les bénéfices à long-terme ne sont pas encore prouvés pour des enfants nés à terme ou prématurément par césarienne, l'on peut masser le cordon ombilical trois à cinq fois en direction de l'enfant^{35), 36)}. Dans les situations où le clampage doit être effectué rapidement, l'évidence montre du moins pour les prématurés qu'une augmentation du volume sanguin peut être obtenue si le cordon ombilical est massé quatre fois avant le clampage³⁷⁾. Les avantages d'un massage du cordon ombilical observés lors de césarienne n'ont pas pu être prouvés lors de naissance par voie vaginale; dans ce cas, aucun bénéfice supplémentaire n'est obtenu en ajoutant un massage du cordon préalable du cordon au clampage tardif³⁷⁾. Les données actuelles sur

a) Concernant le clampage tardif, il est important de prendre également en considération des facteurs culturels et des vœux individuels de la parturiente. De même, il est important de protocoller le moment du clampage sur le formulaire de documentation³⁸⁾.

| | 0 | 1 | 2 |
|----------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| Coloration | tronc bleu ou pâle | tronc rose extrémités bleues | tronc et extrémités roses |
| Respiration* | aucune | superficielle | cri vigoureux |
| Tonus | flasque | moyen | vigoureux |
| Réactivité** | aucune | faible | vive |
| Fréquence cardiaque | 0 | < 100/min. | > 100/min. |

Score d'Apgar

* L'évaluation d'un enfant ventilé est notée par un trait (-).

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

l'utilisation d'ocytocine avant le clampage lors d'une césarienne ne sont pas claires, surtout en ce qui concerne le moment optimal, la dose et l'efficacité de cette mesure.

Évaluation clinique de l'adaptation néonatale

L'introduction d'éventuelles mesures de soutien à l'adaptation ou de réanimation se base sur les 4 critères suivants: la respiration et la fréquence cardiaque sont les critères décisifs pour l'introduction des mesures; le tonus et la coloration représentent des critères additionnels quant à l'optimisation de cette prise en charge (algorithme):

- **Respiration:** Présente, absente? gasping? La plupart des nouveau-nés sains respirent ou crient soit spontanément soit sur stimulation dans les 30 à 60 premières secondes de vie¹⁰⁾.
- **Fréquence cardiaque:** Evaluation de préférence par stéthoscope à l'apex du coeur. Durant les premières minutes de vie et dans le cas où une pulsation est palpable, la fréquence cardiaque peut être évaluée de manière provisoire en palpant la base du cordon ombilical. La fréquence cardiaque est-elle supérieure à 60/min, respectivement supérieure à 100/min? La palpation du pouls périphérique n'est pas appropriée pour évaluer la fréquence cardiaque³⁹⁾.
- **Tonus:** un nouveau-né très hypotone nécessitera très certainement un soutien respiratoire¹⁵⁾.
- **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 40-60% et que la perfusion cutanée est encore réduite. Après quelques minutes, l'ensemble du corps prend une coloration

rose. L'évaluation de l'oxygénation à partir de la coloration cutanée peut s'avérer difficile⁴⁰⁾. En présence d'une anémie en particulier, une cyanose centrale ne se manifestera cliniquement qu'à des saturations très basses. Au cas où un nouveau-né reste cliniquement cyanosé, l'on veillera à mesurer l'oxygénation au plus tard à 5 minutes de vie au moyen d'un pulsoxymètre¹⁵⁾. Une coloration cutanée très pâle peut être un bon indicateur d'une anémie nécessitant une thérapie ou d'une acidose¹⁵⁾.

Score d'Apgar

Le score d'Apgar est une évaluation standardisée de l'adaptation néonatale et de la réussite des mesures de réanimation entreprises. Toutefois le score d'Apgar n'est pas approprié pour décider d'éventuelles mesures thérapeutiques.

Chaque paramètre du score d'Apgar est évalué et noté à une, cinq et dix minutes après le dégageant complet de l'enfant. Des évaluations intermédiaires peuvent être faites lors de changements de la condition clinique ou après des mesures thérapeutiques, ceci même au-delà des premières dix minutes de vie¹⁵⁾.

À l'exception de la ventilation (voir *), les mesures thérapeutiques telles que l'administration d'oxygène ou le soutien par CPAP n'affectent pas le score d'Apgar. Cela signifie, par exemple, qu'un enfant ayant une coloration centrale et périphérique rose sous oxygène supplémentaire reçoit deux points pour la coloration.

Mesures à prendre lors d'une adaptation néonatale normale

Lors d'une adaptation normale, l'enfant respire spontanément dès la naissance, présente une fréquence cardiaque supérieure à 100/min., un bon tonus et devient rapidement rose durant les premières 5 à 10 minutes de vie^{41), 42)}.

Le maintien d'une température corporelle normale ainsi qu'une respiration suffisante sont au premier plan.

- Le nouveau-né est de suite séché avec des draps préchauffés et placé sur le ventre/poitrine de sa mère.
- Le dégagement des voies respiratoires est assuré par un positionnement approprié.
- Il n'est pas nécessaire d'aspirer l'oropharynx de chaque enfant. On peut renoncer à aspirer la cavité buccale, le pharynx et le nez lorsque le nouveau-né sain respire régulièrement dans les 60 premières secondes de vie, qu'il présente une fréquence cardiaque supérieure à 100/min., qu'il développe un bon tonus musculaire et que le liquide amniotique est clair. Une aspiration est désagréable pour l'enfant, elle peut conduire à des lésions des muqueuses et causer accidentellement des bradycardies et des apnées réflexes.
- Le score d'Apgar est relevé à une, cinq et dix minutes de vie.
- Lors d'une adaptation normale, l'enfant est mis au sein peu après sa naissance.

Dans le cas idéal, un contact continu peau à peau entre l'enfant et sa mère sera favorisé durant les deux premières heures de vie, au minimum jusqu'à ce que l'enfant ait été mis au sein. Durant cette période, la sage-femme/infirmière en charge de l'enfant contrôlera régulièrement le bien-être du nouveau-né⁴³. Il sera tout spécialement veillé à ce que la bouche et le nez du nouveau-né ne soient pas obstrués lorsque l'enfant est placé sur le ventre/poitrine de sa mère. Les mesures de routine et les soins du nouveau-né ne seront effectués qu'après cette période de deux heures ou au plus tôt après avoir mis l'enfant au sein⁴⁴. L'enfant est alors examiné une première fois par la sage-femme, l'obstétricien ou le pédiatre (néonatalogue). Ce premier examen global du nouveau-né se fait sur une table à langer, sous une lampe chauffante et dans de bonnes conditions d'éclairage.

Lors de ce premier examen, on évaluera la suite de l'adaptation néonatale à l'aide des signes vitaux; on prendra les mesures des paramètres de croissance corporelles et recherchera des malformations congénitales éventuelles.

- **Biométrie:** poids, taille et périmètre crânien (les reporter sur les courbes de percentiles)⁴⁵.
- **Respiration:** fréquence respiratoire (normale 30–60/min.), signes de détresse

respiratoire (tirage, gémissements, battement des ailes du nez, cyanose, tachypnée)?

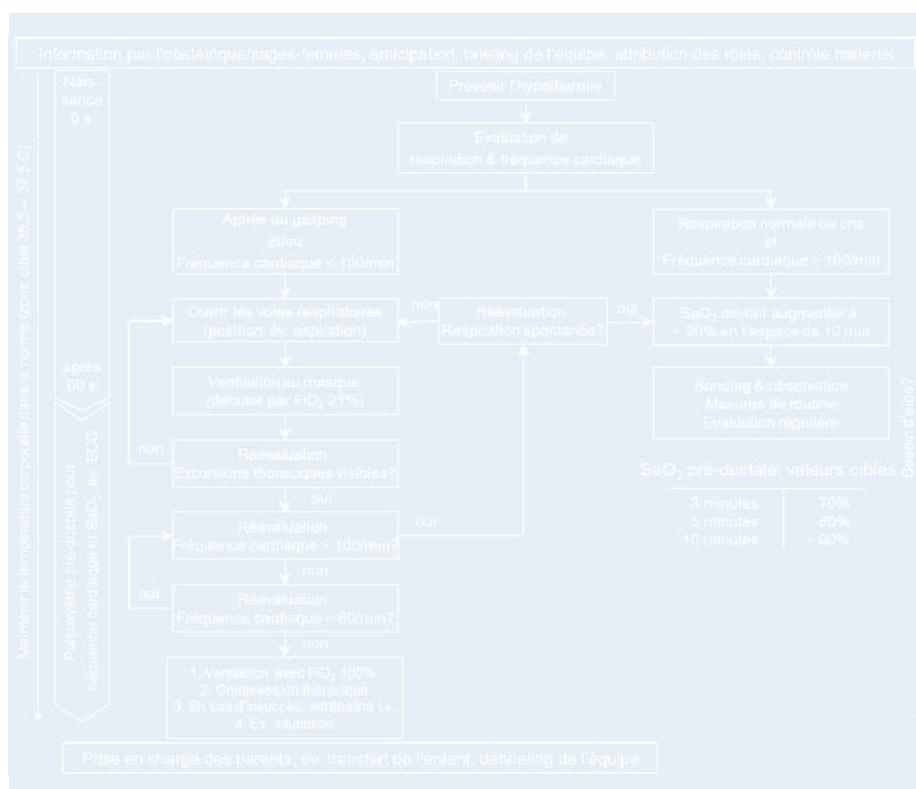
- **Circulation:** fréquence cardiaque (normale 100–160/min.), périphérie normotherme et bien perfusée?
- **Thermorégulation:** à l'exception des nouveau-nés nécessitant une hypothermie thérapeutique, la température corporelle cible des nouveau-nés est de 36.5°–37.5°. En mesurant la température rectale, on peut diagnostiquer précocement une atrésie anale.
- **Malformations congénitales:** extrémités, organes génitaux, dos, palais. Un sondage de l'estomac pour exclure une atrésie œsophagienne ou une obstruction gastro-intestinale haute n'est indiqué qu'en présence d'un polyhydramnios, d'une salivation mousseuse ou d'un trouble de la respiration. Il faut également renoncer à un sondage systématique des narines dans le but d'exclure une atrésie des choanes. Les observations et les mesures sont notées sur les feuilles de surveillance pour nouveau-né.
- La peau est nettoyée du sang et du méconium, sans enlever complètement le vernis caséux.
- La prophylaxie par vitamine K et, lorsque indiqué, le vaccin passif et actif contre

l'hépatite B^{46,47} sont administrés selon les directives en cours. Une prophylaxie contre la gonorrhée par du nitrate d'argent ou tout autre collyre désinfectant n'est plus recommandée en Suisse.

Mesures à prendre lors d'une adaptation néonatale perturbée

Plan de réanimation

Si l'évaluation clinique met en évidence une respiration irrégulière ou insuffisante chez le nouveau-né ou une fréquence cardiaque restant en-dessous de 100/min, viennent alors s'ajouter aux mesures à prendre lors d'une adaptation normale, à savoir la thermorégulation (T), l'ouverture des voies respiratoires (A, airways), des interventions supplémentaires adaptées à l'état de l'enfant. Le dégagement, des voies respiratoires (A), respectivement le maintien, et l'aération des poumons (B, breathing) représentent les deux mesures les plus importantes d'une réanimation néonatale. En règle générale, celles-ci suffisent à stabiliser un enfant. Toutes autres interventions plus complexes resteront inefficaces aussi longtemps que ces deux premières mesures n'auront pas été appliquées correctement¹⁵. Ces procédures et étapes ainsi que leurs indications sont résumées dans le diagramme synoptique (*algorithme*).



Algorithme: Soutient à l'adaptation et réanimation du nouveau-né

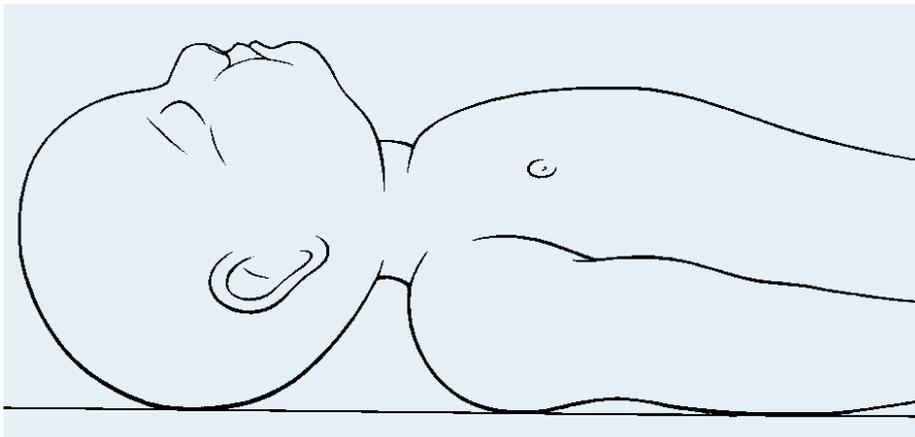


Figure 1: Positionnement correct pour la perméabilité des voies aériennes.

Commentaires sur les différentes étapes

T - Thermorégulation

Indépendamment de l'âge gestationnel, l'hypothermie est indubitablement associée à la mortalité et morbidité néonatale^{4), 19)}.

La réanimation néonatale se déroule dans une pièce bien chauffée (de préférence à 23-25°C)¹⁴⁾. Les courants d'air sont à éviter; les fenêtres et les portes doivent rester fermées. La lampe chauffante doit être activée 10 à 15 minutes avant la naissance.

Le nouveau-né doit être rapidement séché et amené dans des linges préchauffés sous la lampe chauffante de la table de réanimation. Les linges humides doivent être remplacés par des nouveaux, secs et préchauffés. Une surface froide retire de la chaleur au nouveau-né et doit donc être couverte par des linges chauffés.

Alternatives: bonnet, surface ou matelas chauffant.

A – Libération des voies aériennes

1. Positionnement correct (figure 1)

- Un positionnement horizontal sur le dos, la tête en position neutre et légèrement en déflexion, est essentiel pour optimiser la perméabilité des voies aériennes. Une hyperextension ou une flexion de la tête doivent être évitées car cela comprime les voies respiratoires.
- Un petit linge roulé et placé sous les épaules (et non sous le cou ou sous l'occiput) permet de mieux dégager les voies respiratoires.
- La traditionnelle position déclive de la tête n'a pas démontré d'avantages prouvés pour la fonction respiratoire et n'est plus conseillée⁴⁸⁾.

2. Aspiration

- L'aspiration n'est nécessaire que si du liquide amniotique, mucus ou sang entravent la respiration spontanée ou si une ventilation devient nécessaire.
- Utiliser un cathéter Ch 10 (Charrière) sans ouvertures latérales et un dispositif d'aspiration buccale ou mécanique avec piège à liquide (pression négative de -2 m de colonne d'eau, correspondant à -200 mbar = -150 mm Hg = -20 kPa = -0,2 atm).
- Aspirer la bouche et, si nécessaire, les deux narines.
- Ne pas insérer le cathéter dans le nez: risque de lésions et œdème de la muqueuse nasale. Les nouveau-nés respirent uniquement par le nez.
- L'aspiration prolongée ou répétée retarde l'initiation de la respiration spontanée. La stimulation de la paroi postérieure du pharynx peut provoquer un réflexe vagal avec bradycardie.
- La manœuvre d'aspiration ne devrait pas durer plus de 5 secondes. L'aspiration de l'estomac n'est pratiquée que lorsque l'oxygénation est adéquate et la respiration stabilisée, et seulement dans les contextes suivants:
- Polyhydramnios ou salive abondante et mousseuse.
- après ou durant une ventilation au ballon prolongée et avant un transfert.
- Une atrésie de l'œsophage doit être suspectée lorsqu'il est impossible d'avancer la sonde d'aspiration jusque dans l'estomac. En raison du risque d'aspiration, l'enfant doit alors être placé en position ventrale avec une aspiration douce et répétée de la bouche et du pharynx par une sonde ouverte.

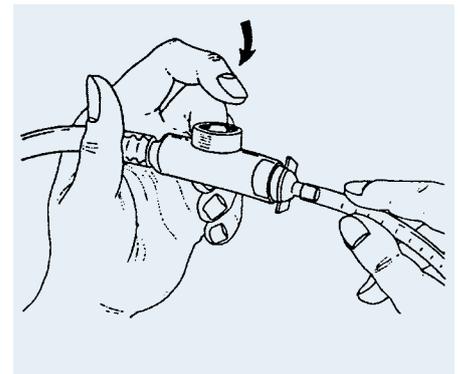


Figure 2: Adaptateur pour aspiration intratrachéale du méconium (NeoTech® Meconium Aspirator)⁶⁵⁾

- L'aspiration de plus de 20 ml de liquide gastrique doit faire suspecter une obstruction gastro-intestinale haute et nécessite la pose d'une sonde gastrique qui restera ouverte et qui sera mise sous aspiration toutes les 10 minutes.
- Liquide amniotique méconial: L'aspiration oropharyngée intrapartale lors de liquide amniotique méconial ne présente aucun bénéfice pour l'évolution du nouveau-né⁴⁹⁾⁻⁵¹⁾. Pour cette raison, cette intervention n'est plus recommandée comme mesure de routine⁵²⁾.
- La prise en charge du nouveau-nés lors de liquide amniotique méconial suit les mêmes principes que lors de liquide amniotique clair. Cependant, cette situation exige que du personnel compétent en réanimation néonatale et en intubation soit informé et disponible. Les nouveau-nés vifs avec une bonne respiration et un bon tonus peuvent rester auprès de leur mère. Lors de liquide amniotique fortement méconial et d'une respiration déprimée, l'aspiration intratrachéale n'est pas recommandée de routine car ce geste n'empêche pas le développement d'un syndrome d'aspiration méconial^{53), 54)}. L'accent devra plutôt porter sur l'initiation rapide des mesures habituelles visant à soutenir la respiration.
- Dans la mesure où le réanimateur possède les compétences nécessaires et où un équipement approprié est disponible, l'aspiration intratrachéale ne doit être pratiquée que lorsque 1) les mesures simples pour dégager les voies aériennes supérieures échouent, ou 2) si la ventilation à pression positive ne permet pas d'obtenir des mouvements thoraciques et qu'une obstruction

trachéale est suspectée. Pour cette procédure, le nouveau-né est intubé par voie endotrachéale, le tube endotrachéal est connecté à l'adaptateur d'aspiration de liquide méconial relié au dispositif d'aspiration avant d'être retiré sous aspiration (*figure 2*). Si nécessaire, cette procédure d'aspiration avec introduction et retrait du tube endotrachéal peut être répétée sous réserve que la fréquence cardiaque reste normale. Une alternative est d'utiliser le système d'aspiration Kurtis (Kurtis Meconium Suction System®). En cas de méconium épais, l'utilisation d'un cathéter d'aspiration à travers le tube endotrachéal est généralement insuffisante. Dans les autres cas, il est essentiel d'assurer une ventilation efficace au ballon et masque, en particulier lors de bradycardie persistante^{14), 15)}.

Détermination de la fréquence cardiaque (FC)

- La détermination fiable de la FC est d'importance capitale pour la réanimation

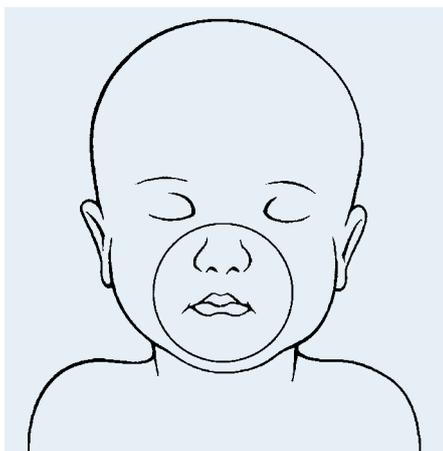


Figure 3: Placement correct du masque pour ventilation.



Figure 4: Ventilation au ballon et masque. Attention: le pouce et l'index forment un «C» sur le masque, le majeur est placé sur la mâchoire inférieure; la pression sur le plancher de la bouche doit être évitée. La bouche reste entre-ouverte.

néonatale car elle détermine les changements ou l'escalade des mesures de réanimation; l'augmentation ou la persistance d'une fréquence cardiaque > 100 / min est le paramètre le plus important d'une réanimation réussie.

- La FC est initialement plus facile à déterminer par auscultation avec un stéthoscope à l'apex du cœur. La palpation à la base du cordon ombilical ne doit être que temporaire; elle est rapide à faire mais moins fiable.
- Les deux méthodes mentionnées ci-dessus peuvent sous-estimer de la fréquence cardiaque d'environ 20 battements/min.^{55), 56)}, ce qui pourrait conduire à des mesures de réanimation non nécessaires.
- La détermination de la FC par pulsoxymétrie est plus précise, mais nécessite 1-2 minutes pour une mesure fiable⁵⁷⁾. Dans les premières minutes de vie, l'oxymétrie de pouls sous-estime souvent la FC⁵⁸⁾.
- La détermination de la FC en utilisant un ECG est précise et fiable déjà dans les premières minutes de vie. L'installation du monitoring ECG ne doit retarder ni l'évaluation clinique, ni les mesures de réanimation.

B - Ventilation (*figure 3 et 4*)

Ventilation au ballon/masque: Lors de respiration spontanée insuffisante, voire absente ou de gasps, ou lors d'une fréquence cardiaque <100/min. le nouveau-né doit être ventilé au ballon et masque. La tête est tenue en position médiane, légèrement défléchie, la bouche entre-ouverte. Chez le nouveau-né à terme, la ventilation doit être débutée à l'air ambiant^{14), 15)}. Les cinq premières insufflations devraient maintenir la pression sur 2-3 secondes (5 secondes max) pour favoriser l'expansion pulmonaire^{2), 7), 59)}. Ceci peut être réalisé avec un ballon type «flow inflating bag» ou par un système à pièce en T, mais pas avec un ballon auto-expansif. La pression inspiratoire exercée sera adaptée à l'excursion thoracique et peut être mesurée avec un manomètre sur le ballon; une pression de 20-30 cm H₂O est généralement suffisante. Parfois, cependant, cette pression doit être augmentée jusqu'à 30-40 cm H₂O chez les nouveau-nés à terme. Dans l'impossibilité de mesurer la pression inspiratoire, celle-ci sera élevée jusqu'à obtenir des mouvements thoraciques visibles et une augmentation de la fréquence cardiaque^{14), 15)}. Par la suite, la ventilation sera continuée en adaptant la pression aux besoins de l'enfant (mouvements thoraciques

visibles, augmentation de la fréquence cardiaque) et avec une fréquence entre 40-60 insufflations/min. Bien qu'à ce jour, aucune étude clinique néonatale n'ait spécifiquement évalué l'efficacité de l'utilisation additionnelle d'une pression positive en fin d'expiration (PEEP) lors de la ventilation à pression positive afin d'établir une capacité fonctionnelle résiduelle immédiatement après la naissance, l'on peut toutefois supposer que la PEEP soit bénéfique. Il est donc recommandé de l'utiliser pour autant que l'équipement nécessaire soit disponible. En règle générale, l'on commencera par une PEEP à 5 cm H₂O. Lors de l'utilisation d'un ballon auto-expansif, une valve de PEEP doit également être installée¹⁴⁾.

Ventilation avec système à pièce en T⁶⁰⁾⁻⁶²⁾: Contrairement au système masque/ballon⁶³⁾,⁶⁴⁾, l'utilisation d'un système à pièce en T permet une administration fiable et stable de la pression positive en fin d'expiration (PEEP); de plus, la pression ainsi que le temps inspiratoire peuvent être mieux contrôlés. Contrairement au ballon auto-expansif, le système à pièce en T peut également être utilisé pour une inspiration prolongée ou pour un traitement CPAP. Lors d'utilisation du système à pièce en T on doit veiller à toujours avoir en sauvegarde un système ballon/masque.

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

- Les mouvements thoraciques sont visibles.
- Le meilleur signe de réussite est l'augmentation de la fréquence cardiaque >100/min ou la persistance à une FC >100/min.
- La coloration de l'enfant devient rose.

La ventilation sera poursuivie jusqu'à ce que le nourrisson ait repris une respiration spontanée régulière et efficace. En cas de ventilation au ballon et masque prolongée, une sonde gastrique permettra d'évacuer l'air qui y est insufflé⁶⁵⁾. Le masque laryngé peut être efficace pour des nouveau-nés à terme ou nés \geq 34 semaines de gestation et de poids de naissance > 2000 g^{66), 67)}. Le masque laryngé peut donc être considéré comme alternative pour un personnel formé pour la ventilation du nouveau-né à terme, particulièrement en cas d'échec de la ventilation au masque ou d'intubation^{e) 14), 15), 39), 68)}. Une ventilation correcte au masque et ballon est efficace dans

e) Le masque laryngé n'est pas indiqué: enfant prématuré < 34 semaines, poids de naissance < 2000 g, pendant une compression thoracique

la plupart des situations; cette technique est également d'apprentissage plus facile. Au besoin et selon la pathologie, l'on peut utiliser une canule orale de Guedel ou une canule nasale de Wendel (p. ex. lors de séquence de Pierre Robin ou d'atrésie des choanes).

Rôle de l'oxygène dans la réanimation néonatale

L'utilisation d'oxygène pur (100% O₂) pour la réanimation néonatale a été remise en question par de récentes études. De plus faibles concentrations d'oxygène ou l'air ambiant (21% O₂) sont, pour la plupart des nouveau-nés à la naissance, aussi efficaces que des concentrations élevées⁽⁶⁹⁾⁻⁷²⁾. L'impact potentiel de l'utilisation d'oxygène à 100% sur la respiration et sur la perfusion cérébrale est cause de préoccupations; de même la possibilité de dommages cellulaires par les radicaux libres toxiques, surtout lorsque de hautes concentrations d'oxygène sont utilisées en présence de dommages cellulaires et tissulaire dus à une hypoxie. De manière générale, l'oxygène doit être considéré comme un médicament et donc strictement prescrit et dosé. La grande majorité des nouveau-nés ne nécessitent pas d'oxygène supplémentaire à la naissance. Une cyanose périphérique isolée chez un nouveau-né réactif avec fréquence cardiaque normale n'est pas une indication à l'administration d'oxygène.

Des publications récentes démontrent que chez le nouveau-né à terme en bonne santé présentant une adaptation normale, la saturation transcutanée pré-ductale augmente progressivement de 40-60% en prénatal à des valeurs > 90% au cours des 10 premières minutes de vie (algorithme)⁽⁷³⁾⁻⁷⁸⁾. Toute administration d'oxygène doit toujours être contrôlée et dosée au moyen d'une saturation transcutanée pré-ductale (tcSaO₂ placé au niveau de la main ou du poignet droit). L'objectif est une tcSaO₂ pré-ductale entre 90-95% après la dixième minute de vie. La concentration en O₂ doit être augmentée si tcSaO₂ < 90% ou diminuée si tcSaO₂ > 95%.

c) Sur la base d'expérimentation animale, les nouveau-nés avec une hypertension artérielle pulmonaire ou présentant une malformation congénitale telle que l'hypoplasie pulmonaire (oligohydramnios, hernie diaphragmatique) pourraient bénéficier d'une concentration d'O₂ plus élevée. Les données actuellement disponibles ne sont pas suffisantes pour établir des recommandations plus précises⁽⁷⁷⁾.

d) L'hyperoxémie est nocive pour le nouveau-né prématuré et plus particulièrement à des saturations > 95%. L'augmentation progressive de la saturation postna-

Nouveau-né ne nécessitant pas de réanimation

La mesure d'une saturation pré-ductale est indiquée lors d'une cyanose centrale après la 5ème minute de la vie en présence d'une respiration régulière et d'une fréquence cardiaque normale. En cas de saturation insuffisante (algorithme, valeurs cibles SaO₂ pré-ductales), l'oxygène sera administré via un masque facial (débit 4-5 l/min, débiter avec 30-40% d'O₂). Pour administrer l'oxygène, le masque doit être positionné de sorte à minimiser les fuites au niveau de la bouche et du nez. Des mouvements de va-et-vient du masque entraînent des variations de concentration de l'oxygène. La concentration en O₂ sera adaptée par paliers de 10% jusqu'à normalisation de la saturation transcutanée.

Nouveau-né nécessitant une réanimation

Les nouveau-nés à terme sont initialement à ventiler à l'air ambiant. Chez le nouveau-né normocarde, mais avec une respiration insuffisante, l'indication à l'adjonction d'oxygène est guidée par la saturation transcutanée (pulsioxymétrie pré-ductale). En présence d'une fréquence cardiaque normale mais avec une cyanose persistante, l'oxygénothérapie doit être titrée de manière à suivre l'augmentation physiologique de la saturation (algorithme)^(c), d)^{(14), (15)}. D'autre part, si une bradycardie (< 100/minute) persiste malgré une ventilation adéquate à air ambiant au-delà de 30 secondes à des valeurs entre 60-100/minute, la concentration en oxygène doit être augmentée rapidement à 100% et un appel à l'aide s'impose.

C – Circulation et compression thoracique (figures 5a-c)

La ventilation est la mesure la plus importante de la réanimation néonatale car elle permet l'oxygénation du myocarde et du cerveau. Le massage cardiaque ne sera efficace que si la ventilation l'est également⁽¹⁵⁾. Le recours à la compression thoracique lors de la réanimation néonatale est rare (<1:1000 naissances).

tale chez le prématuré ne doit donc pas dépasser celle du nouveau-né à terme. Une administration d'oxygène supplémentaire chez le prématuré à la naissance semble être nécessaire et avantageuse, mais les données actuelles ne sont pas totalement claires⁽⁷⁹⁾⁻⁸¹⁾. Ici aussi, un titrage précis par la saturation est important.

L'utilisation d'un pulsioxymètre doit être envisagée lors de chaque naissance où il faut s'attendre à des troubles de l'adaptation, à un recours à un soutien respiratoire ou à une réanimation chez le nouveau-



Figure 5a: Compression thoracique (pouces juxtaposés). Attention: Les pouces doivent être fléchis au niveau de l'articulation distale afin de permettre une pression verticale qui comprime efficacement le cœur entre le sternum et la colonne vertébrale.



Figure 5b: Compression thoracique (pouces superposés).



Figure 5c: Compression thoracique (phase de compression). Attention: la pression à appliquer doit être suffisante pour permettre un abaissement du sternum équivalent au 1/3 du diamètre antéro-postérieur du thorax.

né⁽⁸⁰⁾. Grâce aux équipements modernes, la saturation et la fréquence cardiaque peuvent être surveillées de manière fiable et continue dès les premières minutes de vie⁽⁸²⁾. Pour une mesure précise de la saturation pré-ductale, le capteur doit être placé au niveau de la main ou du poignet droit^{(75), (78)}. Une acquisition plus rapide du signal peut être obtenue en plaçant le capteur sur l'enfant avant de connecter le câble au moniteur. Cela permet une mesure fiable déjà dans les 90 secondes dans la plupart des cas⁽⁸³⁾.

Les indications à la compression thoracique sont:

- Asystolie⁶⁾.
- Bradycardie inférieure à 60/min malgré une ventilation à pression positive efficace sous 100% d'oxygène pendant 30 secondes.

Technique⁸⁴⁾: Les deux pouces doivent être juxtaposés ou superposés juste en-dessous d'une ligne virtuelle reliant les deux mamelons, les autres doigts entourant le thorax (figures 5a, 5b). L'ampleur de la compression doit être au minimum équivalente au 1/3 du diamètre antéro-postérieur du thorax (figure 5c). Les compressions thoraciques peuvent réduire l'efficacité de la ventilation, raison pour laquelle une coordination entre insufflations et compressions thoraciques est à observer^{14), 15)}. Durant la période néonatale (jusqu'à 4 semaines après le terme), les deux manœuvres doivent être effectuées en respectant un rapport de compression/ventilation de 3:1, donc 90 compressions et 30 ventilations par minute. Dans cette tranche d'âge, la principale cause de défaillance cardiovasculaire résulte d'un mauvais échange gazeux avec comme conséquence une hypoxémie. Le rapport 3:1 entre compressions et ventilations permet donc appliquer plus d'insufflations afin de lever l'hypoxie^{2), 7)}. Ce rapport coordonné doit être gardé et poursuivi, même après intubation. La ventilation doit être effectuée sous 100% d'oxygène. La fréquence cardiaque doit être évaluée initialement après 30 secondes de compression thoracique, puis toutes les 30 secondes par la suite. La compression thoracique doit être stoppée une fois la fréquence cardiaque spontanée > 60/minute¹⁵⁾.

Étapes de la prise en charge et déroulement en cas de bradycardie (Algorithme)

1. Fréquence cardiaque <100/min: Débuter une ventilation à pression positive sous 21% O₂.
2. Fréquence cardiaque persiste <100/min après 30 secondes de ventilation effi-

g) L'utilisation d'un pulsoxymètre ou d'un appareil ECG est judicieux et utile en cas de massage cardiaque. Si l'ECG peut être installé très rapidement, cette méthode est supérieure à la mesure de la fréquence cardiaque par pulsoxymétrie. Cette dernière prend un peu plus de temps pour l'obtention d'un signal fiable, et un risque de sous-estimation de la fréquence cardiaque existe aussi⁵⁹⁾. La mesure de la fréquence cardiaque au moyen de la palpation du cordon ombilical n'est pas suffisante en cas de massage cardiaque.

cace sous 21% O₂: Continuer la ventilation, augmenter rapidement la concentration d'oxygène à 100% et appeler à l'aide.

3. La fréquence cardiaque continue à diminuer/reste <60/min après 30 secondes de ventilation efficace sous 100% d'O₂: Initier, de manière coordonnée, une ventilation sous 100% O₂ et les compressions thoraciques.
4. La fréquence cardiaque reste <60/min après 30 secondes de ventilation efficace sous 100% d'O₂ et compressions thoraciques: adrénaline iv et considérer une intubation.

Intubation endotrachéale (figure 6, tableau)

L'indication à l'intubation dépend essentiellement de l'âge gestationnel, de la situation clinique, de la sévérité de la dépression respiratoire, de l'efficacité de la ventilation au masque et de la présence de certaines malformations congénitales (p. ex. la hernie diaphragmatique). L'intubation ne doit être effectuée que par une personne expérimentée. L'intubation orotrachéale est plus facile et plus rapide et doit être préférée à l'intubation nasotrachéale dans les situations d'hypoxémie aiguë et/ou de bradycardie. Dans les cas d'un transport éventuel, l'intubation nasotrachéale permet une meilleure fixation du tube; elle ne devrait toutefois pas être envisagée dans les situations d'hypoxie aiguë en raison de la difficulté technique plus exigeante que l'intubation orotrachéale. En cas d'inexpérience du réanimateur à l'intubation, le nouveau-né doit être ventilé au masque jusqu'à l'arrivée d'une personne expérimentée. La fréquence cardiaque doit être monitorée durant l'intubation. Celle-ci doit être interrompue en cas de bradycardie ou au plus tard



Figure 6: Intubation orotrachéale

après 30 secondes en cas de tentative infructueuse. La position correcte du tube endotrachéal doit être vérifiée après chaque intubation. Dans la plupart des cas, cela peut être fait cliniquement (visualisation du tube aux cordes pendant l'intubation, augmentation rapide de la fréquence cardiaque et de la saturation en oxygène, soulèvement du thorax lors des insufflations, condensation au niveau du tube, auscultation avec entrée d'air symétrique). La méthode de mesure du CO₂ expiré (colorimétrie) est simple, rapide et efficace; c'est actuellement la technique de choix pour confirmer une intubation endotrachéale; cette méthode ne permet toutefois pas de détecter l'intubation sélective^{f) 14), 15), 85)}.

Lorsqu'un tube endotrachéal est utilisé, la ventilation du patient doit toujours être soutenue en appliquant une pression inspiratoire et en utilisant une PEEP de 5 cm H₂O. La respiration spontanée au travers du tube endotrachéal sans PEEP peut conduire à des atelectasies et doit absolument être évitée.

Les nouveau-nés prématurés intubés en salle d'accouchement doivent rester intubés pour le transfert dans le service de néonatalogie. Dans certains cas exceptionnels, l'équipe de transport peut envisager l'extubation d'un nouveau-né à terme pour autant que la situation sur le plan cardio-respiratoire se soit normalisée et que l'enfant soit sous air ambiant avec une saturation et une gazométrie normale.

Hypothermie thérapeutique

Les nouveau-nés d'âge gestationnel ≥ 35 0/7 semaines et ≤ 6 heures de vie, présentant une acidose néonatale sévère (pH ≤ 7.0 gazométrie < 1 heure postnatale), un BE ≥ -16 mmol/l et/ou un lactate ≥ 12mmol/l ainsi que des signes cliniques d'encéphalopathie modérée à sévère doivent bénéficier d'une hypothermie thérapeutique^{86), 87)}. Cette prise en charge permet d'améliorer significativement la survie et le pronostic neuro-développemental⁸⁸⁾. Cette prise en charge doit se faire dans une unité de soins intensifs néonataux et ne doit être initiée que selon des critères stricts et en suivant un protocole précis¹⁵⁾. L'hyperthermie doit absolument être évitée. La fenêtre thérapeutique étant de 6 heures, toutes sources de chaleur doivent être arrêtées après consultation avec le centre néonatalogique de référence et ce, dans l'attente de l'équipe de transport. Le nouveau-né doit rester découvert⁸⁹⁾. Cette mesure ne doit pas affecter la réanimation initiale et la stabilisation du patient; elle est cependant importante pour la

prise en charge ultérieure¹⁵⁾. Un refroidissement actif par des poches à glace ou autre méthode similaire est à éviter car à haut risque d'hypothermie sévère. Dans l'attente de l'équipe de transport, la température rectale doit être contrôlée au minimum chaque 15 min; la zone cible se situe entre 34 – 35° C. Si la température rectale descend en-dessous de cette plage cible, une chute plus importante de température doit être évitée, soit en couvrant le nouveau-né, soit par un apport externe de chaleur. Dans tous les cas, la température doit être revérifiée après un quart d'heure. L'hypothermie durant le transport vers le centre tertiaire se fait selon le protocole de transport⁹⁰⁾.

Traitement volumique et de l'acidose

Accès veineux

Tout nouveau-né intubé ou présentant une instabilité cardio-respiratoire doit bénéficier d'un accès veineux. Un cathéter veineux ombilical est l'accès de choix dans les situations d'urgence et en cas de choc (*liste 1*). Après stabilisation circulatoire, la perfusion est maintenue en utilisant un soluté de glucose 10% à un débit de 3ml/kg/h, soit un apport de 5mg/kg/min de glucose.

Traitement volumique

En présence de signes d'hypovolémie ou d'insuffisance circulatoire, tels qu'une perfusion périphérique compromise, un pouls faible, une hypotension, une pâleur et une tachycardie, un remplissage doit être envisagé (perfusé sur 5-10 min). Les solutions suivantes peuvent être utilisées:

- NaCl 0.9% (initialement 10 ml/kg, répétition en fonction de la tension artérielle et de la clinique).
- Concentré érythrocytaire (p. ex.: anémie aiguë, anamnèse de saignement). Utiliser du sang O Rh négatif non testé.

Volume: initialement 10 ml/kg, à répéter si besoin. Jusqu'à réception de culots érythrocytaires, le NaCl 0.9% est le soluté de choix pour le traitement de l'hypovolémie. L'utilisation d'albumine 5% comme remplissage est contre-indiquée dans la réanimation néonatale⁹¹⁾.

Traitement de l'acidose

Le traitement de l'acidose se base essentiellement sur le diagnostic et le traitement de la cause primaire. L'administration de bicarbonate de sodium peut engendrer des effets secondaires potentiellement graves (acidose intracellulaire paradoxale, dysfonction myocardique osmotique, réduction de la perfusion cérébrale et hémorragie cérébrale, en particulier chez le nouveau-né prématuré). Il n'y a pas d'évidence pour l'utilisation du bicarbonate de sodium lors de la réanimation primaire du nouveau-né. Par conséquent, ce traitement est contre-indiqué pendant cette phase^{39), 92)-95)}.

D – Drugs (médicaments, tableau)

En réanimation néonatale, les médicaments ne sont que rarement indiqués, tout au plus parfois, certains expanseurs volumiques et l'adrénaline^{14), 39)}. La bradycardie chez le nouveau-né est généralement due à une mauvaise ventilation associée à une hypoxie marquée¹⁵⁾. Un traitement médicamenteux ne doit être considéré qu'après vérification d'une oxygénation adéquate⁸²⁾.

Adrénaline 1:1000 (1 mg/ml) k)

L'adrénaline est indiquée en cas de persistance d'une fréquence cardiaque < 60/min malgré une ventilation sous 100% d'oxygène et une compression thoracique pendant au moins 30 secondes¹⁵⁾. L'adrénaline doit idéalement être administrée par voie intraveineuse⁹⁾.

Doses intraveineuses: 10–30 µg/kg/dose

(correspond à 0.1–0.3 ml/kg d'une solution d'adrénaline 1:10000; 1 ml adrénaline 1:1000 + 9 ml NaCl 0,9%)

Doses intratrachéales: 50 à maximum 100 µg/kg/dose^{14), 15)}.

Naloxone (0.4 mg/ml)

Il n'existe pas d'évidences montrant que la naloxone soit efficace à la naissance pour corriger la dépression respiratoire induite par la prise d'opiacés maternels; Il n'y a également aucune donnée montrant que la naloxone permet de diminuer les besoins de ventilation mécanique en salle d'accouchement. La sécurité à long terme de cet antagoniste n'est pas connue et par conséquent, la naloxone n'est plus recommandée comme médicament de routine pour la dépression respiratoire du nouveau-né en salle d'accouchement⁹⁶⁾. En première ligne, il convient de soutenir la ventilation ou de ventiler artificiellement le nouveau-né. Indication possible: nouveau-né avec dépression respiratoire dont la mère a reçu des opiacés dans les 4 heures précédant la naissance.

Dose: 0.1 mg/kg intraveineux ou intramusculaire (pas d'administration intratrachéale ou sous-cutanée)¹⁾. La demi-vie de la naloxone est en principe plus courte que celles des opiacés, raison pour laquelle une surveillance pendant les 24 premières heures est nécessaire ainsi qu'un transfert vers un centre de néonatalogie (Niveau ≥ IIA).

Contre-indication: Nouveau-nés de mère toxicodépendantes aux opiacés (dossier et anamnèse!).

La prise en charge des parents

La prise en charge des parents durant l'accouchement est une tâche essentielle qui se révèle particulièrement exigeante lorsque le nouveau-né présente une adaptation compliquée ou des malformations congénitales. Dans ces situations, les mesures de réanimation prenant beaucoup d'ampleur, elles peuvent interférer avec le contact et l'interaction entre la mère et son enfant. Cette dernière doit toujours être favorisée, même dans les situations de crise.

Pour beaucoup de parents, l'exposition à des mesures de réanimation peut générer des peurs et être source de sentiments négatifs. Bien souvent, de telles mesures ne peuvent être expliquées et abordées en situation aiguë. De plus, la présence des parents peut être source de stress et de distraction pour l'équipe. Si le choix se fait de réanimer un nouveau-né dans une pièce annexe, en l'ab-

f) Il existe peu de données sur l'utilisation de la mesure du CO₂ expiré en réanimation néonatale. Néanmoins, la détection positive du CO₂ expiré en complément de l'évaluation clinique, est une méthode précieuse pour confirmer la position endotrachéale du tube^{4), 14), 15)}; un résultat négatif peut indiquer une intubation œsophagienne. Toutefois, en cas de mauvaise perfusion pulmonaire, le résultat de la mesure peut être faussement négatif. L'utilisation d'une méthode colorimétrique peut également conduire à des résultats faussement positifs si le capteur est exposé à du surfactant, de l'adrénaline ou de l'atropine³⁹⁾. Dans cette situation, contrairement au cas d'une intubation réussie, le changement de couleur du capteur est permanent et non synchronisé à la ventilation.

k) Il n'existe pas d'études sur l'adrénaline à haute dose (100 µg/kg/dose) chez le nouveau-né⁹⁵⁾. Pour cette raison et au vu des risques d'effets secondaires les hautes doses ne sont pas recommandées. Bien qu'en réanimation néonatale, l'intubation soit habituellement effectuée avant la mise en place d'un accès veineux (cathéter veineux ombilical), l'administration intraveineuse d'adrénaline doit être préférée à l'administration intratrachéale lorsque cela est possible. Une administration intratrachéale restée sans effet doit être répétée par voie intraveineuse. Si l'adrénaline est administrée de façon répétée par voie intraveineuse, la dose habituelle doit être choisie^{14), 15)}.

l) La dose de naloxone de 0.1mg/kg recommandée par l'AAP n'est basée sur aucune évidence⁹⁷⁾.

sence des parents, il convient de les informer régulièrement de l'état de leur enfant et des mesures prises par l'équipe en charge de la réanimation¹⁵. Idéalement, une personne à l'aise avec ce rôle et non-impliquée dans la réanimation devrait être désignée.

Au mieux, il convient d'aborder avant la naissance avec les parents la prise en charge de leur enfant ainsi que les problèmes éventuels pouvant survenir. La question de leur présence ou non en cas de réanimation peut également y être abordée⁹⁸⁻¹⁰¹.

Après une réanimation difficile, il est important pour l'équipe soignante de prendre le temps de discuter avec les parents et leur permettre de voir et toucher leur enfant. En cas de transfert, il est important de prendre une ou plusieurs photos du bébé pour laisser aux parents. L'adresse y compris un numéro de téléphone du service de néonatalogie et une personne de référence doivent être remis aux parents afin qu'ils puissent prendre des renseignements. Ne pas oublier de rappeler à la maman ainsi qu'au personnel soignant que même dans ces situations difficiles, il est important de stimuler la montée du lait par l'utilisation régulière d'un tire-lait. Il faut aussi discuter avec l'équipe obstétricale la possibilité d'un transfert de la maman dans la maternité du même centre que le service de néonatalogie.

Il convient aussi de proposer la possibilité d'un débriefing d'équipe sur place ou à un moment opportun après la réanimation, si nécessaire en présence de l'équipe de néonatalogie.

Arrêt des mesures de réanimation

Si après 20 minutes de réanimation continue et bien conduite, avec une ventilation efficace sous 100% d'O₂, une compression thoracique coordonnée et l'administration d'adrénaline intraveineuse^{7, 102-104} aucun signe de vie n'est détecté (pas d'activité cardiaque, pas de respiration spontanée, score d'Apgar restant à 0)⁶, une interruption des mesures de réanimation peut alors être justifiée. En effet, dans ce cas, la survie est improbable ou serait associée à une atteinte neurologique très sévère^{14, 39, 105, 106}. L'auscultation de la fréquence cardiaque peut parfois être difficile, un pulsoxymètre ou un moniteur ECG peuvent être utiles et permettre une évaluation plus fiable de la FC. En cas de doute, les mesures de réanimation doivent être poursuivies jusqu'à l'arrivée d'un médecin expérimenté dans la conduite de la réanimation néonatale et arrêtées uniquement après une évaluation

conjointe. Après l'arrêt des mesures de réanimation, une prise de contact avec le service de néonatalogie de référence est nécessaire pour la pertinence d'investigations complémentaires.

Prise en charge du nouveau-né après la réanimation

Les nouveau-nés ayant eu besoin d'une réanimation peuvent se péjorer dans un deuxième temps. Par conséquent et après avoir atteint une ventilation, une oxygénation et une situation cardio-circulatoire adéquates, un tel patient doit être transféré vers un centre de néonatalogie (niveau ≥ IIA) où une suite de prise en charge, une surveillance et des soins continus peuvent être assurés^{14, 15}.

Examens de laboratoire en salle d'accouchement

L'évaluation clinique de l'adaptation néonatale peut être complétée par la triade d'examen suivants:

- Gazométrie (en particulier en cas de scores d'APGAR bas à 5 et 10 minutes)
- Hématocrite
- Glycémie

Une *gazométrie* est indiquée en cas de pH artériel ombilical <7.15 et en présence de signes cliniques de mauvaise adaptation néonatale (signes d'alarme néonataux).

Un *hématocrite* doit être effectué lors d'une suspicion de polyglobulie (dépassement du terme, dysmaturité ou cyanose périphérique) ainsi que d'une anémie (pâleur, instabilité hémodynamique)

Une *glycémie* doit être effectuée en salle d'accouchement en présence de symptômes suspects d'hypoglycémie, après une réanimation ou lors de signes d'une fœtopathie diabétique. Des mesures de glycémie basse sont fréquentes dans la phase précoce de l'adaptation néonatale. Les mesures de la glycémie au cours des 2-3 premières heures de la vie chez les nouveau-nés à terme de poids normal et asymptomatiques sont donc trompeuses et dénuées de valeur clinique¹⁰⁷. L'hypoglycémie doit être évitée chez les nouveau-nés présentant une encéphalopathie hypoxique-ischémique (glycémies cibles normales entre 3,0 et 4,5 mmol/l)¹⁰⁸.

Transport postnatal de nouveau-nés à risque

Un transport postnatal doit pouvoir être évité chaque fois que possible et remplacé par un transfert prénatal de la parturiente vers un centre périnatal.

Indications au transfert d'un nouveau-né vers un centre de néonatalogie (niveau ≥ IIA):

- Prématuré de moins de 35 0/7 semaines de gestation.
- Poids de naissance inférieur à 2000 g.
- Acidose métabolique néonatale sévère pH < 7.0, BE ≥ -16 mmol/l et/ou lactate ≥ 12 mmol/l, quel que soit le status clinique (niveau III).
- Nouveau-nés ≥ 35 0/7 semaines de gestation avec signes d'encéphalopathie hypoxique-ischémique (voir ci-dessus) dans le but d'initier une hypothermie thérapeutique aussi tôt que possible (dans les 6 premières heures de vie), ceci après discussion avec le centre tertiaire de référence.
- Suivant une réanimation néonatale (ventilation > 5 min, intubation, traitement volumique ou médicamenteux, compression thoracique etc.).
- Troubles cardio-respiratoires persistants au-delà de 4 heures de vie.
- Hypoglycémie persistante ou récidivante (< 2.5 mmol/l au test rapide) malgré une alimentation précoce¹⁰⁷.
- Suspicion d'infection néonatale (pas d'antibiotiques per os ou i.m.)¹⁰⁹.
- Convulsions, signes de sevrage médicamenteux.
- Ictère à la naissance¹¹⁰.

Cette liste n'est pas exhaustive; les situations particulières seront discutées avec la clinique de néonatalogie. Le transfert doit être effectué par une équipe de transport compétente avec un incubateur de transport.

Préparatifs avant le transport:

- Détails personnels et médicaux de la mère, protocole de réanimation.
- Sang de la mère (10 ml EDTA) et sang du cordon.
- Joindre le placenta.
- Montrer l'enfant à sa mère respectivement à ses parents.
- Remettre aux parents l'adresse et le numéro de téléphone du service de néonatalogie.

| Tube endotrachéal | | | 2 kg 34 SAG | 3 kg 37 SAG | 4 kg 40 SAG |
|--------------------------------------|--|---|----------------|----------------|----------------|
| Taille (DI en mm) | | | 3.0 | 3.5 | 3.5 |
| Profondeur d'insertion orale | | | 8 | 9 | 10 |
| Profondeur d'insertion nasale | | | 9.5 | 10.5 | 11.5 |
| Médicaments | dose | préparation/indications | 2 kg 34 SAG | 3 kg 37 SAG | 4 kg 40 SAG |
| Adrenaline 1 : 1000 (Amp. à 1 mg/ml) | Intraveineux: 10–30 mcg/kg i. v. | 1 ml + 9 ml NaCl 0.9% (1 : 10 000 c.-à-d. 1 ml = 100 mcg) | 0.2–0.6 ml | 0.3–0.9 ml | 0.4–1.2 ml |
| | Intratrachéal: 50–100 mcg/kg i. tr. | | 1–2 ml | 1.5–3 ml | 2–4 ml |
| NaCl 0.9% | 10 ml/kg | Bolus de remplissage i. v. | 20 ml | 30 ml | 40 ml |
| Glucose 10% | 4–6 mg/kg/min. | Perfusion de glucose | 6 ml/h | 9 ml/h | 12 ml/h |
| | 2 ml/kg | Hypoglycémie symptomatique | 4 ml | 6 ml | 8 ml |

SAG= semaine d'âge de gestation, DI= diamètre interne

Liste 1

Équipement pour une naissance en milieu hospitalier

Organisation de la place de réanimation

- Table de réanimation fixe ou mobile.
- Si possible dans une pièce chauffée, à l'abri des courants d'air, avec lampe chauffante.
- Raccords pour électricité, oxygène/air comprimé^{h)}, aspiration.
- Surface de travail.
- Chronomètre, montre Apgar.
- Accès pour l'incubateur de transport.
- Gants non stériles (grandeur S, M, L).

Éclairage

- Lumière puissante, si possible intégrée à la lampe chauffante.

Sources de chaleur

- Lampe chauffante réglable, à distance fixe du plan de travail (lampe rouge à éviter).
- Draps et langes chauffés en quantité suffisante.
- Préchauffer la table de réanimation.

Matériel d'aspiration

- Sondes d'aspiration avec récipient collecteur.
- Pompe à vide avec manomètre de réduction réglé à -200 mbar (-20 kPa, environ -0.2 atm, -2 mH₂O, -150 mmHg).

- Raccord et adaptateur pour la sonde d'aspiration.
- Adaptateur pour tube endotrachéal en cas d'aspiration méconiale (*figure 2*).
- Sondes d'aspiration Ch 8 et 10 avec bout rond sans trous latéraux.

Oxygène et air comprimé

- Source d'oxygène avec débitmètre et mélangeur air/oxygène^{h)}, raccord pour masque facial ou ballon de ventilation.
- Air comprimé.
- Pulsoxymètreⁱ⁾
- Masque à oxygène.

Équipement pour ventilation

- Ballon de ventilation avec réservoir et valve de PEEP; 1 ballon en réserve^{j)}.
- Masques de ventilation (tailles 00 et 01); 1 set de masque en réserve.
- Éventuellement, système de ventilation avec pièce en T.
- Laryngoscope avec lames 0 et 1; piles de rechange.
- Tubes endotrachéaux: tailles 2.5 / 3.0 / 3.5 (mm de diamètre interne) pour intubation orale (avec mandrin) et nasale.
- Pince de Magill.
- Bande adhésive.
- Stéthoscope néonatal.
- Canules de Guedel tailles 00/000,

éventuellement tubes nasopharyngés de Wendl.

Équipement pour la pose d'une voie veineuse

Voie périphérique

- Cathéter intraveineux (p.ex. Insyte BD 24 G, Neoflon BD 26 G).
- Robinet à 3 voies.
- Rallonge pour cathéter (taille pédiatrique).
- Sparadrap.
- Atelles de fixation.
- 5 seringues de: 10 ml, 5 ml, 2 ml et 1 ml.
- Aiguilles (18 G).

Cathéter ombilical veineux

- Gants stériles de diverses tailles.
- Désinfectant (alcool ou solution octénidine- phenoxyéthanol), tampons stériles.
- Set de cathétérisme ombilical stérile (p. ex. Vygon[®]), lacet ombilical, champ percé stérile, 2 pinces Péan, pincette anatomique grosse et fine, une pincette chirurgicale, ciseaux, porte-aiguille, scalpel, fils (p. ex., Mersilene Ethicon[®] 2.0 ou 3.0 avec aiguille atraumatique).
- Cathéter ombilical veineux Ch 3.5 et 5.

h) Chaque place de réanimation néonatale (mais pas nécessairement la place de change du nouveau-né en salle d'accouchement) sera équipée d'oxygène, d'air comprimé, d'un mélangeur air/O₂ et d'un pulsoxymètre.

i) L'administration d'oxygène doit être guidée par la pulsoxymétrie pré-ductale, le capteur étant fixé à la

main/avant-bras droit. Ceci en opposition à la mesure post-ductale ultérieure pour dépister les cardiopathies congénitales¹¹⁾.

j) Un système de ventilation avec pièce en T peut être utilisé par des personnes entraînées (p. ex. Neo-Puff/Perivent[®]). Comme un tel système implique une bonne instruction et une utilisation régulière, un bal-

lon de ventilation avec matériel complet (masques, raccord, connections) doit aussi toujours être disponible à chaque table de réanimation.

Procédure pour pose de cathéter veineux ombilical

1. Demander de l'aide pour soulever le cordon ombilical.
2. Désinfection du cordon et de la paroi abdominale autour de l'ombilic.
3. Reposer le cordon.
4. Poser le champ percé stérile sur l'abdomen, cordon visible (une surveillance de l'enfant doit rester possible).
5. Placer le lacet stérile autour de la base du cordon ombilical, serrer légèrement le nœud.
6. Sectionner le cordon ombilical avec le scalpel 1 cm au-dessus de sa partie cutanée.
7. Identifier la veine et les deux artères ombilicales (*figure 7*).
8. Insertion du cathéter veineux ombilical purgé de tout air auparavant par du NaCl 0.9% (en règle générale cathéter de taille Ch 5); une pince de Péan fixée sur le bord de la gelée de Wharton permet une stabilisation du cordon lors de l'introduction (*figure 8*).
9. La profondeur à laquelle le cathéter doit être introduit dépend de la taille de l'enfant, dans l'urgence 4–5 cm suffisent (du sang doit pouvoir être aspiré).
10. Fixation du cathéter par un fil à la gelée de Wharton (idéal lors de transport) et pas à la peau.

Matériel divers

- Pincés ombilicales.
- Sondes gastriques de taille Ch 6 et 8.
- Cathéter veineux pour drainage de pneumothorax (p. ex. Venflon Pro® BD 18 G ou 20 G).
- Ruban métrique.
- Thermomètre.

Solutions de perfusion

- Glucose 10% – flacons à 100 ml et ampoules à 10 ml.
- NaCl 0.9% – flacons à 100 ml et ampoules à 10 ml.

Liste 2

Équipement de base pour un accouchement à domicile ou en maison de naissance

- Ligne téléphonique (les numéros du service d'obstétrique et de néonatalogie de référence, du SMUR/SAMU et des ambulanciers doivent être connus).
- Chauffage de la pièce et bon éclairage.
- Une surface rembourrée à hauteur de table.
- Linges (chauds) et gants.

- Dispositif d'aspiration buccale et sondes d'aspiration.
- Ballon de ventilation (p. ex. Baby Ambu ou Laerdal avec réservoir) et masques (p. ex. Laerdal 00 et 01).
- Masque à oxygène et connexions pour O₂.
- Bombonne à oxygène avec débitmètre (jusqu'à 6–10 L/min).
- Film plastique.
- Pulsoxymètre.
- Protocole de réanimation.
- Pince ombilicale, ciseaux à cordon ombilical.
- Chronomètre, montre Apgar.
- Stéthoscope.
- Thermomètre.
- Appareil de mesure de la glycémie.

Remerciements

Toutes les illustrations ont été réalisées par Monsieur Stefan Schwyter du Service Graphique du Département de Chirurgie de l'Hôpital universitaire de Zürich.

Références

- 1) Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2015;132:S204–41.
- 2) Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015;95:249–63.
- 3) Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, et al. Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132:S543–60.
- 4) Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, et al. Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (Reprint). *Pediatrics* 2015;136 Suppl 2:S196–218.
- 5) Manley BJ, Owen LS, Hooper SB, et al. Towards evidence-based resuscitation of the newborn infant. *Lancet* 2017;389:1639–48.
- 6) Perlman JM. Highlights of the new neonatal resus-

citation program guidelines. *NeoReviews* 2016;17:e435–e46.

- 7) Wyllie J, Ainsworth S. What is new in the European and UK neonatal resuscitation guidance? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016;101:F469–73.
- 8) Girard T, Heim C, Hornung R, et al. Neonatale Erstversorgung – interdisziplinäre Empfehlungen. *Swiss Med Forum* 2016;16:938–42.
- 9) Barber CA, Wyckoff MH. Use and efficacy of endotracheal versus intravenous epinephrine during neonatal cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. *Pediatrics* 2006;118:1028–34.
- 10) Erdsdal HL, Mduma E, Svensen E, et al. 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* 2012;83:869–73.
- 11) Palme-Kilander C. Methods of resuscitation in low-Apgar-score newborn infants—a national survey. *Acta Paediatr* 1992;81:739–44.
- 12) Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. Associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149:20–5.
- 13) Try A, Karam O, Delco C, et al. Moderate and extended neonatal resuscitations occur in one in 10 births and require specialist cover 24 hours a day. *Acta Paediatr* 2015;104:589–95.
- 14) Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, et al. Part 15: Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S909–19.
- 15) Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation* 2010;81:1389–99.
- 16) Swiss Society of Neonatology. start4neo (Swiss Neonatal Resuscitation Training: Interprofessional Training Programme for Neonatal Care and Resuscitation) 2011. Available from: http://www.neonet.ch/en/05_Education/training.php?navld=38.
- 17) Neonatology SSo. CANU Kriterien 2014. Available from: http://www.neonet.ch/files/1714/4968/0230/Einteilungskriterien_Neonatologieabteilungen_Nov_2014.pdf.
- 18) Lapcharoensap W, Lee H. Temperature management in the delivery room and during neonatal resuscitation. *NeoReviews* 2016;17:e454–e62.
- 19) Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (Reprint). *Pediatrics* 2015;136 Suppl 2:S120–66.
- 20) Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, et al. Part 7: Neonatal resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emer-

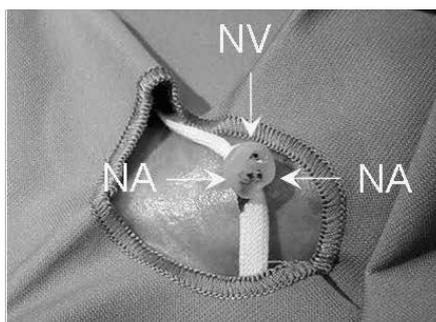


Figure 7: Vaisseaux ombilicaux (NA: artère ombilicale; NV: veine ombilicale)



Figure 8: Insertion du cathéter veineux ombilical

- gency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e169-201.
- 21) Pediatric Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation of the newly born infant. *Pediatrics* 1999;103:1-13.
 - 22) American College of Obstetricians and Gynecologists, Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 684: Delayed Umbilical Cord Clamping After Birth. *Obstet Gynecol* 2017;129:e5-e10.
 - 23) Gynecologists ACoOa, Practice CoO. Committee Opinion No. 684 Summary: Delayed Umbilical Cord Clamping After Birth. *Obstet Gynecol* 2017;129:232-3.
 - 24) Mercer JS, Vohr BR, McGrath MM, et al. Delayed cord clamping in very preterm infants reduces the incidence of intraventricular hemorrhage and late-onset sepsis: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2006;117:1235-42.
 - 25) Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. Early versus delayed umbilical cord clamping in preterm infants. *The Cochrane Database Syst Rev* 2006;3:CD003248.
 - 26) Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, et al. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. *Lancet* 2014;384:235-40.
 - 27) Andersson O, Lindquist B, Lindgren M, et al. Effect of Delayed Cord Clamping on Neurodevelopment at 4 Years of Age: A Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics* 2015;169:631-8.
 - 28) McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, et al. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2013:CD004074.
 - 29) Ibrahim HM, Krouskop RW, Lewis DF, et al. Placental transfusion: umbilical cord clamping and preterm infants. *J Perinatol* 2000;20:351-4.
 - 30) Linderkamp O, Nelle M, Kraus M, et al. The effect of early and late cord-clamping on blood viscosity and other hemorheological parameters in full-term neonates. *Acta Paediatr* 1992;81:745-50.
 - 31) Nelle M, Zilow EP, Bastert G, et al. Effect of Leboyer childbirth on cardiac output, cerebral and gastrointestinal blood flow velocities in full-term neonates. *Am J Perinatol* 1995;12:212-6.
 - 32) Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, et al. 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* 2012:CD003248.
 - 33) Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. Early versus delayed umbilical cord clamping in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*, Update 2005 2004:CD003248.
 - 34) Katheria AC, Brown MK, Rich W, et al. Providing a Placental Transfusion in Newborns Who Need Resuscitation. *Frontiers in pediatrics* 2017;5:1-8.
 - 35) Erickson-Owens DA, Mercer JS, Oh W. Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: a randomized controlled trial. *J Perinatol* 2012;32:580-4.
 - 36) Rabe H, Jewison A, Alvarez RF, et al. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2011;117:205-11.
 - 37) Katheria AC, Truong G, Cousins L, et al. Umbilical Cord Milking Versus Delayed Cord Clamping in Preterm Infants. *Pediatrics* 2015;136:61-9.
 - 38) Delgado Nunes V, Gholitabar M, Sims JM, et al. Intrapartum care of healthy women and their babies: summary of updated NICE guidance. *BMJ* 2014;349:g6886.
 - 39) Richmond S, Wyllie J, on Behalf of the Resuscitation Council (UK). *Newborn Life Support: Resuscitation Guidelines* 2010. In: (UK) RC, editor. 2010.
 - 40) O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, et al. Clinical assessment of infant colour at delivery. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92:F465-7.
 - 41) Kamlin CO, O'Donnell CP, Davis PG, et al. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr* 2006;148:585-9.
 - 42) Rabi Y, Yee W, Chen SY, et al. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr* 2006;148:590-4.
 - 43) Andres V, Garcia P, Rimet Y, et al. Apparent life-threatening events in presumably healthy newborns during early skin-to-skin contact. *Pediatrics* 2011;127:e1073-6.
 - 44) International Lactation Consultant Association. Evidence-based guidelines for breastfeeding management during the first fourteen days. International Lactation Consultant Association, 1999.
 - 45) Voigt M, Fusch C, Olbertz D, et al. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland. Vorstellung engmaschiger Perzentilwerte(-kurven) für die Körpermaße Neugeborener. *Geburtsh Frauenheilk* 2006;66:956-70.
 - 46) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. Empfehlung zur Prävention der Mutter-Kind-Übertragung von Hepatitis B. *Paediatrica* 2007;18:27-32.
 - 47) Schubiger G, Laubscher B, Bänziger O. Vitamin K-Prophylaxe bei Neugeborenen: Neue Empfehlungen. *Paediatrica* 2002;13:54-5.
 - 48) Milner AD, Vyas M. Position for resuscitation. In: Milner AD, Martin RJ, editors. *Neonatal and pediatric respiratory medicine*. London: Butterworths; 1985. p. 1-16.
 - 49) Vain NE, Szlyd EG, Prudent LM, et al. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364:597-602.
 - 50) Velaphi S, Vidyasagar D. Intrapartum and postdelivery management of infants born to mothers with meconium-stained amniotic fluid: evidence-based recommendations. *Clin Perinatol* 2006;33:29-42, v-vi.
 - 51) Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics* 2000;105:1-7.
 - 52) Gynecologists ACoOa, Practice CoO. Committee Opinion No 689: Delivery of a Newborn With Meconium-Stained Amniotic Fluid. *Obstet Gynecol* 2017;129:e33-e4.
 - 53) Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal Suction for Nonvigorous Neonates Born through Meconium Stained Amniotic Fluid: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr* 2015;166:1208-13.e1.
 - 54) Nangia S, Sunder S, Biswas R, et al. Endotracheal suction in term non vigorous meconium stained neonates-A pilot study. *Resuscitation* 2016;105:79-84.
 - 55) Kamlin CO, O'Donnell CP, Everest NJ, et al. Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in the delivery room. *Resuscitation* 2006;71:319-21.
 - 56) Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation* 2004;60:213-7.
 - 57) Katheria A, Rich W, Finer N. Electrocardiogram provides a continuous heart rate faster than oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatrics* 2012;130:e1177-81.
 - 58) van Vonderen JJ, Hooper SB, Kroese JK, et al. Pulse oximetry measures a lower heart rate at birth compared with electrocardiography. *J Pediatr* 2015;166:49-53.
 - 59) Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, et al. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr* 1981;99:635-9.
 - 60) Hussey SG, Ryan CA, Murphy BP. Comparison of three manual ventilation devices using an intubated mannequin. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F490-3.
 - 61) Roehr CC, Kelm M, Fischer HS, et al. Manual ventilation devices in neonatal resuscitation: tidal volume and positive pressure-provision. *Resuscitation* 2010;81:202-5.
 - 62) Roehr CC, Kelm M, Proquitt H, et al. Equipment and operator training denote manual ventilation performance in neonatal resuscitation. *Am J Perinatol* 2010;27:753-8.
 - 63) Hooper SB, Te Pas AB, Kitchen MJ. Respiratory transition in the newborn: a three-phase process. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016;101:F266-71.
 - 64) Newton O, English M. Newborn resuscitation: defining best practice for low-income settings. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2006;100:899-908.
 - 65) American Heart Association and American Academy of Pediatrics. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. 5th ed. Elk Grove Village, IL: AAP/AHA Neonatal Resuscitation Steering Committee; 2006.
 - 66) Gandini D, Brimacombe JR. Neonatal resuscitation with the laryngeal mask airway in normal and low birth weight infants. *Anesth Analg* 1999;89:642-3.
 - 67) Trevisanuto D, Micaglio M, Pitton M, et al. Laryngeal mask airway: is the management of neonates requiring positive pressure ventilation at birth changing? *Resuscitation* 2004;62:151-7.
 - 68) Mora EU, Weiner GM. Alternative ventilation strategies: laryngeal masks. *Clin Perinatol* 2006;33:99-110, vii.
 - 69) Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, et al. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2004;364:1329-33.
 - 70) Saugstad OD, Ramji S, Vento M. Resuscitation of depressed newborn infants with ambient air or pure oxygen: a meta-analysis. *Biol Neonate* 2005;87:27-34.
 - 71) Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen: an international controlled trial: the Resair 2 study. *Pediatrics* 1998;102:e1.
 - 72) Saugstad OD. Resuscitation with room-air or oxygen supplementation. *Clin Perinatol* 1998;25:741-56, xi.
 - 73) Altuncu E, Ozek E, Bilgen H, et al. Percentiles of oxygen saturations in healthy term newborns in the first minutes of life. *Eur J Pediatr* 2008;167:687-8.
 - 74) Dawson JA, Kamlin CO, Vento M, et al. Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. *Pediatrics* 2010;125:e1340-7.
 - 75) Mariani G, Dik PB, Ezquer A, et al. Pre-ductal and post-ductal O2 saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr* 2007;150:418-21.
 - 76) Rao R, Ramji S. Pulse oximetry in asphyxiated newborns in the delivery room. *Indian Pediatr* 2001;38:762-6.
 - 77) Richmond S, Goldsmith JP. Air or 100% oxygen in neonatal resuscitation? *Clin Perinatol* 2006;33:11-27.
 - 78) Toth B, Becker A, Seelbach-Göbel B. Oxygen saturation in healthy newborn infants immediately after birth measured by pulse oximetry. *Arch Gynecol Obstet* 2002;266:105-7.
 - 79) Dawson JA, Kamlin CO, Wong C, et al. Oxygen saturation and heart rate during delivery room resuscitation of infants <30 weeks' gestation with air or 100% oxygen. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2009;94:F87-91.
 - 80) Vento M, Moro M, Escrig R, et al. Preterm resuscitation with low oxygen causes less oxidative stress, inflammation, and chronic lung disease. *Pediatrics* 2009;124:e439-49.
 - 81) Wang CL, Anderson C, Leone TA, et al. Resuscita-

- tion of preterm neonates by using room air or 100% oxygen. *Pediatrics* 2008;121:1083-9.
- 82) Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, et al. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2010;81 Suppl 1:e260-87.
- 83) O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, et al. Obtaining pulse oximetry data in neonates: a randomised crossover study of sensor application techniques. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;90:F84-5.
- 84) Solevag AL, Cheung PY, O'Reilly M, et al. A review of approaches to optimise chest compressions in the resuscitation of asphyxiated newborns. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016;101:F272-6.
- 85) Wyllie J, Carlo WA. The role of carbon dioxide detectors for confirmation of endotracheal tube position. *Clin Perinatol* 2006;33:111-9, vii.
- 86) Jacobs S, Hunt R, Tarnow-Mordi W, et al. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007:CD003311.
- 87) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. Therapeutische Hypothermie bei Neonataler Encephalopathie: Einschlusskriterien 2010. Available from: https://www.neonet.unibe.ch/legacy/asp/flow_chart_einschlusskriterien_D.pdf.
- 88) Edwards AD, Brocklehurst P, Gunn AJ, et al. 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:c363.
- 89) Kendall GS, Kapetanakis A, Ratnavel N, et al. Passive cooling for initiation of therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2010;95:F408-12.
- 90) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. Neonatale Hypoxisch-Ischämische Encephalopathie: Kühlung während Transport 2010. Available from: https://www.neonet.unibe.ch/public/files/forms/asphyxia/Cooling_during_transport.pdf.
- 91) Pasch T, et al. e. Indikation für Humanalbumin-Lösungen: ein Expertenbericht. *Schweiz Med Wochenschr* 2000;130:516-22.
- 92) Ammari AN, Schulze KF. Uses and abuses of sodium bicarbonate in the neonatal intensive care unit. *Current Opinion in Pediatrics* 2002;14:151-6.
- 93) Beveridge CJE, Wilkinson AR. Sodium bicarbonate infusion during resuscitation of infants at birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006:CD004864. DOI: 10.1002/14651858.CD004864.pub2.
- 94) Lokesh L, Kumar P, Murki S, et al. A randomized controlled trial of sodium bicarbonate in neonatal resuscitation-effect on immediate outcome. *Resuscitation* 2004;60:219-23.
- 95) Wyckoff MH, Perlman JM. Use of high-dose epinephrine and sodium bicarbonate during neonatal resuscitation: is there proven benefit? *Clin Perinatol* 2006;33:141-51, viii-ix.
- 96) Guinsburg R, Wyckoff MH. Naloxone during neonatal resuscitation: acknowledging the unknown. *Clin Perinatol* 2006;33:121-32, viii.
- 97) American Academy of Pediatrics Committee on Drugs. Naloxone dosage and route of administration for infants and children: addendum to emergency drug doses for infants and children. *Pediatrics* 1990;86:484-5.
- 98) McAlvin SS, Carew-Lyons A. Family presence during resuscitation and invasive procedures in pediatric critical care: a systematic review. *American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses* 2014;23:477-84; quiz 85.
- 99) Oczkowski SJ, Mazzetti I, Cupido C, et al. The offering of family presence during resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of intensive care* 2015;3:1-11.
- 100) Sawyer A, Ayers S, Bertullies S, et al. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: parents' views, a qualitative study. *BMJ open* 2015;5:e008495.
- 101) Yoxall CW, Ayers S, Sawyer A, et al. Providing immediate neonatal care and resuscitation at birth beside the mother: clinicians' views, a qualitative study. *BMJ open* 2015;5:e008494.
- 102) McGrath JS, Roehr CC, Wilkinson DJ. When should resuscitation at birth cease? *Early Hum Dev* 2016;102:31-6.
- 103) Shah P, Anvekar A, McMichael J, et al. Outcomes of infants with Apgar score of zero at 10 min: the West Australian experience. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2015;100:F492-4.
- 104) Wilkinson DJ, Stenson B. Don't stop now? How long should resuscitation continue at birth in the absence of a detectable heartbeat? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2015;100:F476-8.
- 105) Haddad B, Mercer BM, Livingston JC, et al. Outcome after successful resuscitation of babies born with apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:1210-4.
- 106) Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, et al. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr* 1991;118:778-82.
- 107) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. Betreuung von Neugeborenen ³ 34 0/7 SSW mit erhöhtem Hypoglykämierisiko oder Hypoglykämie im Gebärsaal und in der Wochenbettstation. *Paediatrica* 2007;18:15-7.
- 108) Salhab WA, Wyckoff MH, Laptook AR, et al. Initial hypoglycemia and neonatal brain injury in term infants with severe fetal acidemia. *Pediatrics* 2004;114:361-6.
- 109) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie, Pädiatrische Infektiologiegruppe Schweiz. 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;24:11-3.
- 110) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. Abklärung und Behandlung von ikterischen Neugeborenen ab 35 0/7 Schwangerschaftswochen. Revidierte Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie. *Paediatrica* 2006;17:26-9.
- 111) Arlettaz R, Bauersfeld U. Empfehlungen zum neonatalen Screening kongenitaler Herzfehler. *Paediatrica* 2005;16:34-7.

Correspondance

Prof. Dr. Jean-Claude Fauchère
 Clinique de Néonatalogie
 Hôpital Universitaire
 8091 Zurich
 Tél. 044 255 35 84
 Fax 044 255 44 42
jean-claude.fauchere@usz.ch