

Prise en charge des nouveau-nés à la naissance

Recommandations de la Société Suisse de Néonatalogie

Introduction

Origine et application des recommandations

Ces dernières années, diverses sociétés médicales ont élaboré des recommandations pour la réanimation des nouveau-nés¹⁻⁴. Sur ces bases, un groupe de travail a élaboré des directives pour la Suisse. Celles-ci devraient être considérées uniquement comme des recommandations qui peuvent être adaptées à chaque situation.

But de ces recommandations et public visé

Ces recommandations concernent en premier lieu la prise en charge des nouveau-nés à partir de 34 semaines de gestation et d'un poids supérieur à 2000 g. Elles s'adressent à tous les services d'obstétrique en Suisse, ainsi qu'à tous les pédiatres, obstétriciens, anesthésistes et sages-femmes.

Organisation

Généralités

Environ 10% des nouveau-nés nécessitent des mesures de réanimation actives durant les premières minutes de vie^{2,5}. 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 **communication** entre les sages-femmes, les obstétriciens et les pédiatres (néonatalogues)

- une **information** détaillée sur les risques néonataux, ceci avant la naissance
- une **anticipation** des problèmes
- une **planification** et préparation réfléchies du personnel et du matériel

Personnel

Une personne est responsable de la prise en charge de l'enfant. Si nécessaire, elle doit être apte à commencer une réanimation, à savoir dégager les voies respiratoires et pratiquer une ventilation au masque. Pour d'autres mesures, en particulier pour une intubation, l'aide d'une personne formée en réanimation (néonatalogue, pédiatre, anesthésiste) doit être sollicitée.

Même lors de naissances sans risques connus, des problèmes imprévus peuvent survenir chez le nouveau-né. Par conséquent, une place de réanimation fonctionnelle, matériel y compris (*voir tableau 1*) et la disponibilité rapide d'une personne compétente dans la réanimation des nouveau-nés sont une condition sine qua non à toute unité obstétricale. Dans le cadre de cette organisation, la responsabilité primaire du nouveau-né revient à l'obstétricien. Au besoin, celui-ci peut déléguer cette responsabilité à un collègue d'une autre spécialisation, de préférence à un pédiatre/néonatalogue.

Équipement

L'équipement de base pour les naissances en milieu hospitalier et à domicile se trouve dans l'annexe (*voir tableau 1 et 2*).

Transport prénatal de parturientes à risque

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

Indications fœtales d'un transfert prénatal

Un transfert prénatal dans un centre de périnatalogie est indiqué dans toute situation où le nouveau-né aura besoin d'une réanimation ou de soins intensifs.

Les indications absolues sont:

- Menace d'accouchement prématuré avant 32 semaines de gestation
- Sévères troubles de l'adaptation prévisibles qui requerront des soins intensifs
- Grossesse trigémellaire et plus
- Malformations congénitales diagnostiquées avant la naissance et nécessitant une prise en charge spécialisée

Indications relatives (selon les conditions locales; en cas de doute, le cas devra être discuté avec le centre de périnatalogie):

- Menace d'accouchement en-dessous de 34 à 35 semaines de gestation

Tableau 1: **Équipement pour une naissance en milieu hospitalier**

<p>Situation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unité de réanimation mobile ou fixe avec lampe chauffante, située autant que possible dans une pièce chauffée à l'abri des courants d'air • Connexions pour l'électricité, l'oxygène et le vide d'air • Place de travail et surface d'appui • Libre accès pour l'isolette de transport 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taille du tube (DI, mm)</th> <th>Poids de naissance (g)²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>< 1000</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>1000–2000</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>2000–3000</td> </tr> </tbody> </table>	Taille du tube (DI, mm)	Poids de naissance (g) ²⁾	2.5	< 1000	3.0	1000–2000	3.5	2000–3000	<ul style="list-style-type: none"> • Cathéter veineux 18 G et 20 G (pour drainage de pneumothorax) • Montre à Apgar (ou chronomètre) • Ruban métrique • Thermomètre
Taille du tube (DI, mm)	Poids de naissance (g) ²⁾									
2.5	< 1000									
3.0	1000–2000									
3.5	2000–3000									
<p>Eclairage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lumière puissante intégrée si possible à la lampe chauffante 	<ul style="list-style-type: none"> • Pincés de Magill • Sparadrap • Stéthoscope pour nourrisson • Masque facial avec tuyau de connection (oxygénothérapie lors de respiration spontanée) • Canules de Guedel 00/000 	<p>Solution de perfusion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucose 10% 100 ml et ampoules à 10 ml • NaCl 0,9% 100 ml et ampoules à 10 ml • Ringer-Lactate 100 ml 								
<p>Sources de chaleur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lampe chauffante réglable, à distance fixe du plan de travail (pas de lampe rouge) • Draps et langes chauffés en quantité suffisante (ne pas utiliser une couverture électrique chauffante) • Préchauffer la table de réanimation 	<p>Matériel pour la pose d'une voie veineuse</p>	<p>Médicaments</p> <p>Adrénaline 1:1000 (1 mg/ml) <i>Dosage:</i> 10–30 µg/kg/dose IV. ou intratrachéal. Ceci correspond à 0.1–0.3 ml/kg d'une préparation diluée 10 000 fois (1 ml adrénaline 1:1000 + 9 ml NaCl 0,9%)</p>								
<p>Matériel d'aspiration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonde d'aspiration buccale • Système d'aspiration mécanique avec manomètre de réduction jusqu'à –200 mbar (–20 kPa, environ –0.2 atm, –2 m H₂O) • Embout et adaptateur pour le cathéter d'aspiration • Connecteur de tube pour l'aspiration endotrachéale • Sonde d'aspiration Ch 8 et 10 	<p>Voie périphérique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Butterfly 25 et 27 G, cathéter intraveineux 24 et 26 G • Robinet à 3 voies • Cathéter-rallonge • Sparadrap • Attelles de fixation • Seringues de 10 ml, 5 ml, 2 ml et 1 ml (Mantoux) (5 de chaque) • Aiguilles (18 G, 1.2x40, roses) 	<p>Naloxone (Narcan™, à 0.4 mg/ml) <i>Indication:</i> en présence d'une dépression respiratoire chez les nouveau-nés dont la mère a reçu un opiacé dans les 4 heures précédant la naissance. <i>Dosage:</i> 0.1 mg/kg intramusculaire ou intraveineux. La demi-vie de la Naloxone est en général plus courte que celle de l'opiacé administré à la mère. Aussi, une surveillance durant les premières 24 heures de vie est nécessaire. <i>Contre-indication:</i> enfants de mères toxicomanes aux opiacés. <i>Attention:</i> Narcan néonatal (0.04 mg/ml) ne doit plus être utilisé.</p>								
<p>Matériel de ventilation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ballon de ventilation avec réservoir et valve PEEP; 1 ballon en réserve • Masque de ventilation en silicone (grandeur 00 et 01); 1 masque en réserve • 2 sets comprenant: laryngoscope avec 1 lame 0 et 1, avec en réserve: un set, une petite ampoule et des piles • Tubes: taille 2.5 / 3.0 / 3.5 (mm de diamètre interne = DI) pour intubation orale et nasale avec un mandrin 	<p>Cathéter ombilical</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gants stériles de diverses grandeurs (7 / 7.5 / 8) • Matériel de désinfection (alcool), tampons stériles • Set de cathétérisme ombilical stérile: lacets ombilicaux, champ percé stérile, pince de Péan, pincette anatomique grosse et fine, ciseaux, porte-aiguille (facultatif), scalpel, fil (4.0) (evt. avec aiguille atraumatique) • Cathéter ombilical veineux Ch 3.5 et 5 	<p>Bicarbonate de Sodium <i>Solution de perfusion (4,2%):</i> Bicarbonate 8,4% dilué à part égale avec de l'eau distillée. <i>Dosage:</i> injecter 1–2 mmol/kg (2–4 ml/kg de la solution à 4,2%) sur 5–10 minutes. A répéter selon la gazométrie de contrôle.</p>								
	<p>Matériel divers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pincés ombilicales • Sonde gastrique grandeur Ch 4 et 5 									

Tableau 2: **Équipement de base pour un accouchement à domicile**

- Ligne téléphonique (numéros du service d'ambulance et de l'hôpital connus)
- Chauffage de la pièce et bon éclairage
- Une surface matelassée à hauteur de table
- Draps et gants
- Ballon de ventilation (p. ex. Baby Ambu ou Laerdal avec réservoir) et masques (Laerdal 00 et 01)
- Masque à oxygène facial et tuyau de connection pour O₂
- Dispositif d'aspiration et sondes d'aspiration
- Bonbonne d'oxygène avec un débitmètre (jusqu'à 6 – 10 L/min)
- Protocole de réanimation
- Pincettes ombilicales, ciseaux ombilicaux
- Chronomètre
- Stéthoscope
- Thermomètre

- Poids de naissance estimé à moins de 2000 g
- Infection intra-utérine
- Maladie hémolytique du fœtus
- Troubles du rythme fœtal
- Retard de croissance intra-utérin (< 5^e percentile)
- Maladie chronique ou instable de la mère (hypertension artérielle, prééclampsie, syndrome HELLP, diabète, status après transplantation, maladies auto-immunes etc.)
- Fœtus avec malformations congénitales létales pour lesquels des mesures intensives ne seraient 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 soupeser adéquatement ces besoins biologiques et émotionnels.

Préparation avant les premiers soins

- Maintenir la salle d'accouchement à une température d'environ 25 degrés
- Chauffer la table de réanimation
- Revoir les documents médicaux maternels et considérer si la situation pourrait nécessiter la présence d'une personne expérimentée pour la prise en charge du nouveau-né
- Vérifier le matériel. Des draps préchauffés sont-ils à disposition?
- Se laver les mains, gants (non stériles)
- Enclencher le chronomètre/montre à Apgar lorsque l'enfant est complètement déglagé

Clampage du cordon ombilical

Lors d'un risque d'hypovolémie (p. ex. après extraction par ventouse ou accouchement par siège), une transfusion du placenta au nouveau-né peut être obtenue en plaçant l'enfant environ 20 – 30 cm en-dessous de l'introitus vaginal et en sectionnant le cordon seulement 45 – 60 secondes après la naissance. Lors d'une césarienne, cette transfusion peut être obtenue en vidant le cordon ombilical et en injectant de l'oxytocine (Syntocinon®) avant clampage du cordon⁶⁾.

Évaluation clinique

de l'adaptation néonatale

L'introduction d'éventuelles mesures de réanimation se base sur les 3 critères suivants (voir tableau 3):

Respiration

- Présente, absente? Gémissements, gasping? La plupart des nouveau-nés sains respirent ou crient dans les 60 premières secondes de vie.

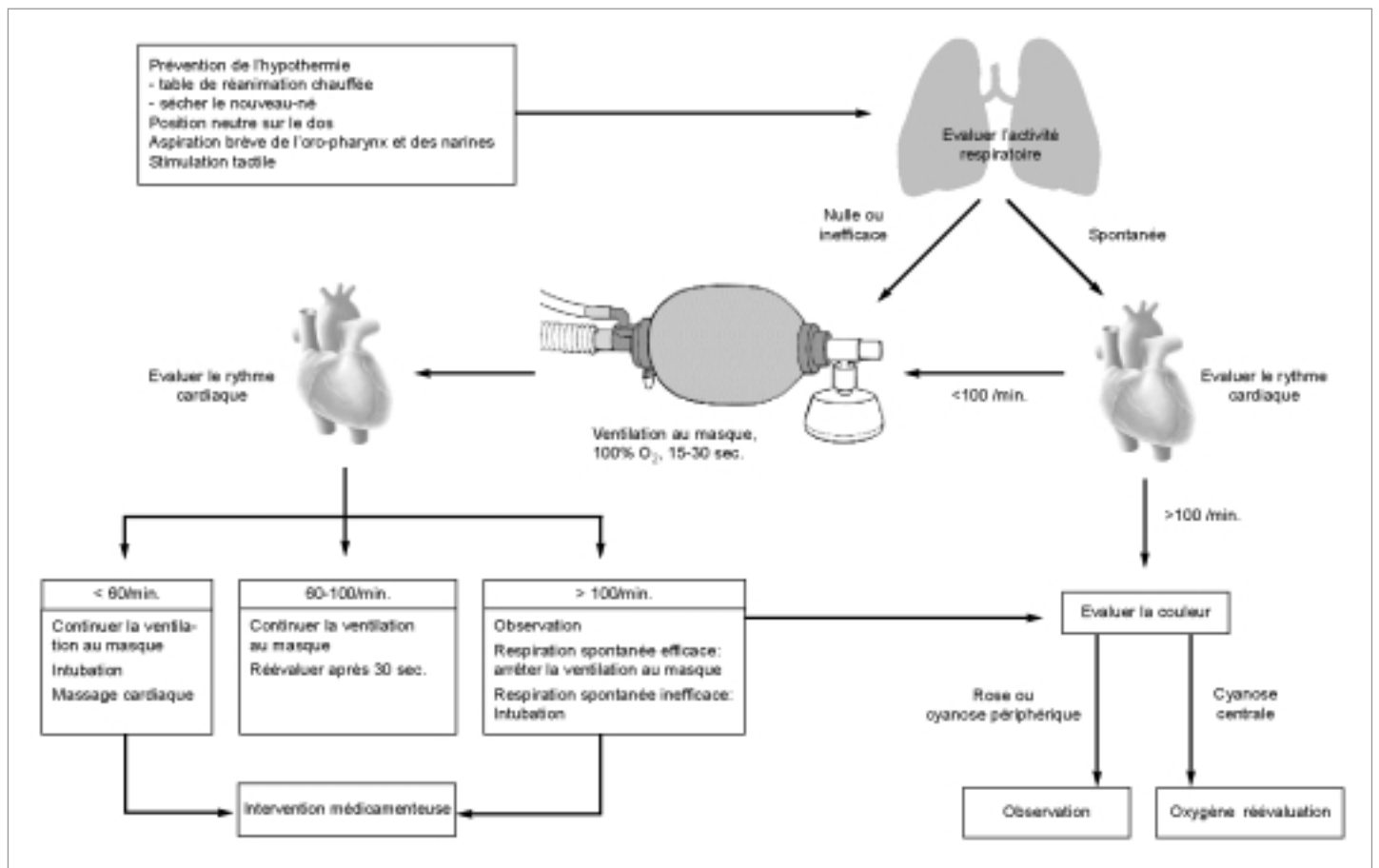
Fréquence cardiaque

- Évaluation par stéthoscope ou en palpant la base du cordon ombilical. La fréquence cardiaque est-elle supérieure à 60/min, ou supérieure à 100/min.?

Coloration

- L'enfant est-il rose au niveau de la muqueuse buccale? La plupart des nouveau-nés sont initialement pâles à cyanosés en raison d'une perfusion cutanée encore réduite. Après 2 à 3 minutes au plus tard, l'ensemble du corps prend une coloration rose.

Tableau 3: **Vue d'ensemble de la réanimation du nouveau-né en salle d'accouchement**
Adapté d'après l'AHA/AAP avec permission¹⁸⁾



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 la méthode appropriée pour décider d'éventuelles mesures thérapeutiques.

Chaque paramètre du score d'Apgar est évalué et protocolé à 1, 5 et 10 minutes après le dégagement complet de l'enfant. Des évaluations intermédiaires seront fai-

tes lors de changements de condition clinique ou après des mesures thérapeutiques.

Pour une évaluation objective d'une cyanose, une mesure de la saturation artérielle pourra se faire avec un pulsoxymètre 10 – 15 minutes après la naissance. La saturation devrait s'élever au moins à 85% et atteindre rapidement 90%. L'utilisation d'un pulsoxymètre dans les 10 premières minutes de vie ne sera pas d'une grande valeur clinique en raison du passage de la

circulation fœtale à la circulation néonatale. On ne peut donc pas s'attendre à des valeurs de saturation normales⁷⁾.

Mesures à prendre lors d'une adaptation néonatale normale

Lors d'une adaptation normale, l'enfant respire spontanément, présente une fréquence cardiaque supérieure à 100/min et devient rapidement rose.

	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	> 100

* Respiration: évaluer les enfants ventilés avec un trait (-).

** Réactivité = motricité spontanée, cri, éternement, toux.

- L'enfant est immédiatement séché avec des draps préchauffés et placé sur le ventre de sa mère.
- Il n'est pas nécessaire d'aspirer chaque enfant. On peut renoncer à aspirer l'oro-pharynx lorsque le nouveau-né sain respire dans les 60 premières secondes de vie, qu'il développe un bon tonus musculaire et que le liquide amniotique est clair. Une aspiration inutile est désagréable pour l'enfant, peut conduire à des lésions des muqueuses et causer accidentellement des bradycardies et des apnées réflexes.
- Le score d'Apgar est noté à 1, 5 et 10 minutes de vie.
- L'enfant est mis au sein peu après la naissance.
- Dans le cas idéal, un contact continu peau à peau entre l'enfant et sa mère sera facilité durant les premières 2 heures de vie, pour le moins jusqu' après avoir mis le nouveau-né au sein. Les mesures de routine et les soins du nouveau-

né ne seront effectués qu'après cette période de 2 heures ou au plus tôt après avoir mis l'enfant au sein⁸⁾. L'enfant est alors examiné une première fois par la sage-femme, l'obstétricien ou le pédiatre (néonatalogue). Ces gestes sont faits sur une table à langer, sous une lampe chauffante et dans de bonnes conditions d'éclairage.

- Lors du premier examen, l'adaptation néonatale est évaluée; le poids, la taille et le périmètre crânien sont mesurés et des malformations congénitales recherchées:

Mesures corporelles: poids, taille et périmètre crânien (les comparer aux percentiles normaux)

Respiration: fréquence respiratoire (normale 30 – 60/min.), tirage?, gémissement?, battement des ailes du nez?, cyanose?

Circulation: fréquence cardiaque (normale 100 – 160/min.), périphérie chaude et bien perfusée?

Thermorégulation: température rectale (normale 36.0° – 37.5°C).

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 consignées sur les feuilles de surveillance pour nouveau-nés⁹⁾.

- La peau est nettoyée du sang et du méconium dans un bain à une température de 37° – 38°C, sans enlever complètement le vernix caséux.
- La prophylaxie par vitamine K et, lorsque indiquée, la vaccination passive et active contre l'hépatite B sont administrées selon les directives en cours. Une prophylaxie contre la gonorrhée avec du nitrate d'argent ou tout autre collyre désinfectant n'est plus recommandée.

Procédures lors d'adaptation néonatale pathologique

Plan de réanimation

Aux mesures nécessaires lors d'une adaptation néonatale normale, peuvent s'ajouter d'autres selon l'état de l'enfant. Les différentes étapes possibles et leurs indications sont résumées dans le *tableau 3*.

Commentaires

sur les différentes étapes

Thermorégulation

- La réanimation se déroule dans une pièce chauffée. Les courants d'air sont réduits autant que possible; fenêtres et portes sont fermées.
- La source de chaleur est allumée 10 – 15 minutes avant la naissance.
- L'enfant est rapidement séché, puis amené dans des draps préchauffés sur la table de réanimation sous la source de chaleur.
- Les draps devenus humides sont remplacés par des draps secs et préchauffés

Positionnement correct (figure 1)

- Un positionnement correct sur le dos avec la tête en légère déflexion est important pour une ouverture optimale des voies respiratoires. Une hyperextension ou une flexion de la tête doivent être évitées, car elles compriment les voies respiratoires.
- Un lange roulé et placé sous les épaules permet de mieux dégager les voies respiratoires.
- Le positionnement traditionnel de la tête en position déclive ne présente pas d'avantage prouvé pour la fonction respiratoire¹⁰⁾.

Aspiration

- Utiliser un cathéter Ch (Charrière) 10 sans ouvertures latérales et un cathéter Ch 8 chez les petits prématurés. Utiliser un système d'aspiration buccale avec tube collecteur ou un système d'aspiration mécanique

avec récipient collecteur (suction d'environ 2 m de colonne d'eau, correspondant à $-150 - 200 \text{ mbar} = -100 \text{ mmHg} = -13.3 \text{ kPa} = \text{environ} -0.2 \text{ atm} = -20 \text{ kPa}$)

- Aspirer la bouche, et si nécessaire les narines.
- Ne pas introduire le cathéter dans le nez: danger de blessure et de tuméfaction de la muqueuse. Les nouveau-nés ne respirent que par le nez.
- Attention: des aspirations prolongées et répétitives entravent l'instauration de la respiration spontanée. La stimulation de la paroi postérieure du pharynx peut déclencher un réflexe vagal avec bradycardie!
- Une aspiration ne devrait pas durer plus de 5 secondes.
- Une aspiration de l'estomac n'est pratiquée que lorsque l'oxygénation est adéquate et la respiration stabilisée, et ceci dans les conditions suivantes:
 - en présence d'un polyhydramnios, d'une détresse respiratoire ou d'une salivation mousseuse
 - après ou lors d'une ventilation au ballon et avant un transport.
 Une atrésie de l'œsophage est soupçonnée lorsqu'il est impossible d'introduire la sonde jusque dans l'estomac. Si ce diagnostic est confirmé, l'enfant doit être positionné sur le ventre et soigneusement aspiré dans la bouche et le pharynx de manière répétée en raison du risque d'aspiration.
- L'aspiration de plus de 20 ml de liquide gastrique fait suspecter une

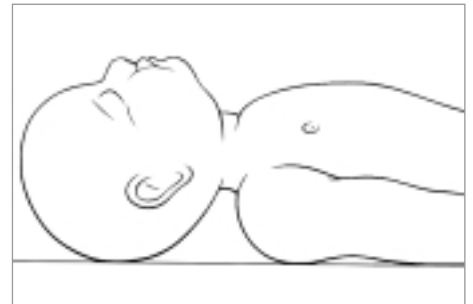


Figure 1: Positionnement correct du nouveau-né. Adapté d'après¹¹⁾.

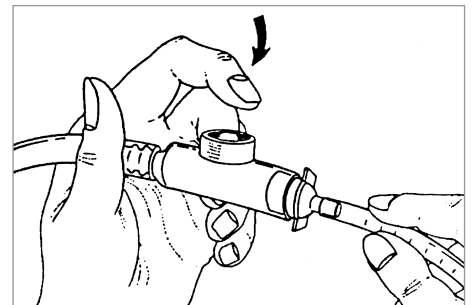


Figure 2: Adapteur pour l'aspiration intratrachéale de méconium. D'après l'AHA/AAP avec permission¹¹⁾.

obstruction gastro-intestinale haute. Lors d'une telle suspicion, une sonde gastrique ouverte doit être posée et une aspiration pratiquée toutes les 10 minutes.

- En présence de liquide amniotique méconial, une aspiration de la bouche et du pharynx doit être pratiquée dès le passage de la tête à travers la vulve, si possible avant la première inspiration. Lors de liquide amniotique fortement méconial (purée de pois) et d'une dépression respiratoire, il faut aspirer le méconium sous contrôle laryngoscopique, surtout avant toute ventilation au masque (ce qui propagerait le méconium dans les voies respiratoires périphériques). Dans la mesure où la personne en

charge de l'enfant en a l'aptitude requise, le nouveau-né est alors intubé par voie endotrachéale. Le tube endotrachéal peut être connecté au système d'aspiration mécanique par un adaptateur et ensuite retiré sous aspiration (*figure 2*). Cette manœuvre d'aspiration par intubation et retrait du tube endotrachéal peut être répétée pour autant que la fréquence cardiaque reste normale. En présence de méconium très épais, l'aspiration avec un cathéter à travers le tube est en général insuffisante.

Administration d'oxygène par masque facial

Lors de cyanose avec respiration superficielle ou lente, mais avec une fréquence cardiaque normale, l'enfant est stimulé tactilement et de l'oxygène lui est donné par masque facial. Ce masque à oxygène doit être maintenu hermétiquement et uniformément sur la bouche et le nez. Des mouvements inutiles de va-et-vient du masque engendrent des fluctuations de la concentration d'oxygène. Ajuster le débit d'oxygène à 4 – 5 l/min. Si aucune amélioration ne survient après 20 – 30 secondes, que la cyanose persiste ou que la fréquence cardiaque chute en-dessous de 100/min., l'enfant doit être ventilé au masque.

Ventilation au masque (*figure 3 et 4*)

Lors d'une respiration spontanée insuffisante voire absente ou lors d'une fréquence cardiaque < 100/min et/ou d'une cyanose centrale persistante malgré l'administration d'oxygène, le nouveau-né doit être ventilé au ballon et masque. A cet ef-

fet, la tête est légèrement défléchie et la bouche maintenue entrouverte. La ventilation est pratiquée à une pression adaptée aux besoins de l'enfant et à une fréquence entre 40 – 60/min. La ventilation des poumons est appréciée par les critères suivants: excursions thoraciques visibles, augmentation de la fréquence cardiaque à plus de 100/min., normalisation de la coloration.

Lors d'une ventilation au masque, une sonde gastrique doit être placée afin d'éviter l'accumulation d'air dans l'estomac⁽¹⁾.

Intubation endotrachéale (*figure 5*)

Si la fréquence cardiaque reste inférieure à 100/min. après quelques insufflations au ballon (15 – 30 sec.) ou qu'aucune respiration spontanée, ni amélioration de la coloration cutanée ne survient, l'enfant doit être intubé par voie endotrachéale.

L'indication à l'intubation dépend de la situation clinique (comme p. ex. hernie diaphragmatique), de la gravité de la détresse respiratoire, de l'âge gestationnel, de l'efficacité de la ventilation au masque et tout autant de l'expérience à l'intubation de la personne chargée de la réanimation.

Une intubation ne devrait être pratiquée que par une personne compétente.

L'intubation oro-trachéale est plus facile et plus rapide que l'intubation naso-trachéale, elle est donc à préférer lors de la correction d'une hypoxémie aiguë et/ou d'une bradycardie.

L'intubation naso-trachéale permet une meilleure fixation du tube en cas de transport. Elle est cependant techniquement plus difficile que l'intubation orale et ne devrait pas être pratiquée lors d'hypoxémie



Figure 3: Position correcte du masque. Adapté d'après⁽¹⁾.



Figure 4: Ventilation au masque. Adapté d'après⁽¹⁾.



Figure 5: Intubation oro-trachéale. Adapté d'après⁽¹⁾.

aiguë. En cas d'inexpérience à l'intubation du réanimateur, le nouveau-né peut être ventilé au masque jusqu'à l'arrivée d'une personne compétente.

La fréquence cardiaque doit être surveillée pendant l'intubation. Une tentative d'intubation doit être interrompue à l'apparition d'une bradycardie ou après un essai infructueux, au plus tard après 30 secondes.

Extubation en salle d'accouchement: Les nouveau-nés prématurés intubés en salle d'accouchement le restent pour le transport jusque dans le service de néonatalogie. Exceptionnellement, une extubation peut être prise en considération chez un nouveau-né à terme si la situation cardiopulmonaire s'est normalisée, si l'enfant est bien coloré (pulsioxymétrie) et si la gazométrie est normale.

Une fois intubé, l'enfant doit toujours être ventilé ou alors respirer contre une PEEP de 5 cm H₂O. Chez le nouveau-né, une respiration spontanée à travers un tube endotrachéal sans PEEP conduit à la formation d'atélectases.

Rôle de l'oxygène dans la réanimation: l'administration traditionnelle d'oxygène à 100% est remise en question par de récentes recherches, qui démontreraient qu'une concentration d'oxygène basse ou l'air ambiant sont tout aussi efficaces que de l'oxygène à haute concentration^{12) 13)}. Cependant, d'après les experts, les données actuelles ne sont pas assez solides pour justifier un changement général des pratiques actuelles.

Traitement de l'hypovolémie par remplissage et de l'acidose par solution tampon

Voie veineuse

En présence d'un nouveau-né intubé ou hémodynamiquement instable, une voie d'accès veineux doit être posée. En cas d'urgence et lors de choc, il est préférable d'introduire un cathéter veineux ombilical.

Après stabilisation de la circulation, une perfusion de glucose à 10% doit être maintenue à un débit de 3 – 4 ml/kg/heure.

Traitement de l'hypovolémie par remplissage

Si, malgré une ventilation adéquate, des signes d'une hypovolémie ou d'une insuffisance circulatoire caractérisés par une mauvaise perfusion périphérique, par des pouls faiblement palpables et une tachycardie persistente, un traitement par remplissage intravasculaire doit être pratiqué. A cet effet, les solutions suivantes entrent en considération:

- Ringer-Lactate (initialement 10 à 20 ml/kg, ensuite selon la tension artérielle et la clinique)
- NaCl 0.9% (initialement 10 à 20 ml/kg, ensuite selon la tension artérielle et la clinique)
- Culot érythrocytaire (lors d'anémie aiguë utiliser du sang O Rh négatif non testé). Dosage: 10 – 20 ml/kg sur 5 – 10 minutes. A répéter si nécessaire. L'albumine 5% n'est plus recommandée comme traitement de premier choix¹⁴⁾.

Traitement de l'acidose métabolique

Lorsque, malgré une ventilation suffisante et une volémie adéquate, une acidose métabolique (déficit de base de plus de 15 – 20 mmol/L) persiste, accompagnée de signes cliniques tels que pâleur, hypotonie musculaire, réactivité diminuée, une solution tampon à base de bicarbonate de sodium est administrée. Une correction avec une solution tampon à base de bicarbonate de sodium ne doit être effectuée que lors d'une ventilation adéquate.



Figure 6: Massage cardiaque. Adapté d'après¹⁾.

Dosage: injecter 1 – 2 mmol/kg sur 5 – 10 minutes (2 – 4 ml/kg d'une solution à 4.2%, correspondant à 1 part NaBic 8.4%: 1 part eau distillée). A répéter selon la gazométrie.

Massage cardiaque (figure 6)

Indications à un massage cardiaque sont:

- absence de battements cardiaques
- bradycardie inférieure à 60/min. malgré une ventilation adéquate pendant 30 secondes.

Technique: les deux pouces sont posés l'un à côté de l'autre ou superposés sur le tiers inférieur du sternum (en-dessous d'une ligne qui joint les deux mamelons), les autres doigts entourent tout le thorax. L'ampleur de la compression devrait atteindre au moins le tiers du diamètre antéro-postérieur du thorax. La ventilation et le massage cardiaque devraient être coordonnés de manière à ne pas coïncider. Ils devraient être pratiqués dans un rapport compression: insufflation de 3:1, à savoir 90 compressions pour 30 insufflations par minute^{2) 4)}.

Examens de laboratoire en salle d'accouchement

L'évaluation clinique de l'adaptation néonatale est complétée au besoin par la triade d'examen de laboratoire suivante:

- gazométrie
- hémocrite
- glycémie

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

Un **hémocrite** devrait être déterminé lors de suspicion d'une polyglobulie, p. ex. dépassement du terme, dysmaturité ou cyanose périphérique, ou d'une anémie (pâleur, instabilité circulatoire).

Une **glycémie** en salle d'accouchement n'est demandée que lors de symptômes suspects d'hypoglycémie ou lors de signes d'une fœtopathie diabétique. Des glycémies basses sont fréquentes dans la phase précoce d'adaptation néonatale. Aussi des mesures de glycémie dans les 2 – 3 premières heures de vie sont trompeuses et sans valeur clinique chez les nouveau-nés asymptomatiques¹⁵⁾.

Transport postnatal de nouveau-nés à risque

Un transport postnatal doit pouvoir être évité et remplacé par un transfert prénatal de la mère dans une clinique équipée d'un service de soins intensifs en néonatalogie.

Indications de transfert d'un nouveau-né vers un service de néonatalogie:

- Prématuré en-dessous de 34 – 35 semaines de gestation
- Poids de naissance inférieur à 1800 – 2000 g
- Troubles cardio-respiratoires persistants 3 – 4 heures après la naissance

- Hypoglycémie persistante (< 2.5 mmol/L) malgré une alimentation précoce
- Suspicion d'infection néonatale (ne pas donner d'antibiotiques per os. ou i. m.; voir recommandations de la SSN concernant le Strepto B)¹⁶⁾
- Convulsions
- Ictère précoce¹⁷⁾

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

Préparatifs avant le transport

Ne pas oublier les points suivants:

- Détails personnels et médicaux de la mère, protocole de réanimation
- Placenta, sang de la mère (10 ml natif) et sang du cordon ombilical
- Avertir téléphoniquement le service de néonatalogie avant le départ
- Aspirer l'enfant avant le départ (y compris l'estomac)
- Montrer l'enfant aux parents
- Donner aux parents l'adresse et le numéro de téléphone de service de néonatalogie

Prise en charge des parents

La prise en charge des parents après la naissance constitue une tâche importante qui se révèle encore plus exigeante dans le cas où le nouveau-né présente une adaptation pathologique ou lors de malformations. Les mesures de réanimation nécessaires dans ces situations peuvent facilement entraver la prise de contact et

les interactions entre la mère et son enfant. Ce contact doit toujours être favorisé, même dans ces situations difficiles.

Etre présent lors des mesures de réanimation chez son propre enfant peut engendrer des impressions négatives et des anxiétés chez bien des parents. Aussi, ces mesures ne peuvent être expliquées et discutées dans une situation aiguë. Pour cette raison, il est préférable de réanimer un nouveau-né dans une pièce séparée, sans la présence des parents. Il est conseillé de discuter avant la naissance avec les parents la prise en charge et les problèmes potentiels de leur enfant. Durant cette discussion pourra également être abordée la question de leur présence durant la réanimation.

Après une réanimation difficile, il sera important de laisser suffisamment de temps pour une discussion avec les parents et leur donner l'occasion de voir et de toucher leur enfant. Si un transport du nouveau-né s'avère nécessaire, les parents recevront une photographie de leur bébé. L'adresse et le numéro de téléphone de la clinique de néonatalogie ainsi que le nom d'une personne de contact seront donnés aux parents. La mère ainsi que le personnel soignant seront rendus attentifs à l'importance de stimuler la production de lait maternel.

Remerciements

Ces recommandations ont été soumises pour consultation à tous les membres de la Société suisse de Néonatalogie. Nous adressons notre gratitude à tous ceux qui ont d'une manière ou d'une autre contribué à ce document. Nous remercions Mme Dr Cristina Exhenry Pfister pour la traduction du texte en français et M. Stefan Schwyter du service graphique du département de chirurgie de l'hôpital universitaire, Zurich.

Littérature

- 1) Royal College of Paediatrics and Child Health, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Resuscitation of Babies at Birth. 1st ed: BMJ Publishing Group; 1997.
- 2) Pediatric Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation of the newly born infant. *Pediatrics* 1999; 103: 1–13 (URL <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/103/4/e56.pdf>).
- 3) Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI). Leitlinien zum rationalen ärztlichen Handeln in der Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin, 1999. In: <http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/II/index.html>
- 4) International Guidelines for Neonatal Resuscitation: An Excerpt for the Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care: International Consensus on Science. *Pediatrics* 2000; 106: e29. <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/106/3/e29.pdf>
- 5) Saugstad O. Practical aspects of resuscitating newborn infants. *Eur J Pediatr* 1998; 157 (suppl 1): 11–15.
- 6) Linderkamp O. Placental transfusion: determinants and effects. *Clinic in Perinatology* 1982; 9: 559.
- 7) Meier Stauss P, Bucher HU, Hurlimann R, König V, Huch R. Pulse oximetry used for documenting oxygen saturation and right-to-left shunting immediately after birth. *Eur J Pediatr* 1990; 149(12): 851–5.
- 8) International Lactation Consultant Association. Evidence-based guidelines for breastfeeding management during the first fourteen days. 1999: 5–23.
- 9) Bossi E. Gesamtschweizerisches Überweisungszeugnis für Neugeborene. *Schweiz. Ärztezeitung* 1974; 49: 1910.
- 10) Milner AD, Vyas M. Position for resuscitation. In: Milner AD, Martin RJ, editors. Neonatal and pediatric respiratory medicine. London: Butterworths; 1985: 1–16.
- 11) American Heart Association and American Academy of Pediatrics. In: AHA and AAP, editions. Textbook of Neonatal Resuscitation. Elk Grove Village, IL; 1990: 2–34.
- 12) Saugstad OD. Resuscitation with room-air or oxygen supplementation. *Clinics In Perinatology* 1998; 25(3): 741–56, xi.
- 13) 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. <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/102/1/e1.pdf>
- 14) Pasch T et al. Indikation für Humanalbumin-Lösungen: ein Expertenbericht. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 516–522. <http://www.smw.ch/pdf/2000/14/2000-14-319.pdf>
- 15) Bossi E, Mieth D, Bachmann C, Lacourt G, Micheli JL. Le diagnostic de l'hypoglycémie en maternité. Recommandations de la Société suisse de Néonatalogie. *Bulletin des médecins suisses* 1995; 76: 2121–24.
- 16) Kind C. Prise en charge des nouveau-nés de mères colonisées par des streptocoques bêta-hémolytiques du groupe B (SGB). *Paediatrica* 2000; 11: 28–29. <http://www.neonet.ch/html/publications.html>
- 17) Mieth D, Schubiger G, Pilloud P, Moessinger A. Behandlung und Abklärung von ikterischen Neugeborenen in Gebärkliniken. Neue Empfehlungen der Schweizerischen Neonatologiegruppe. *Paediatrica* 1993; 4: 11–15.
- 18) American Heart Association and American Academy of Pediatrics. In: AHA and AAP, editions. Textbook of Neonatal Resuscitation. Elk Grove Village, IL; 1991: 1–5.

**Elaboré par un groupe de travail
de la Société Suisse de Néonatalogie,
comprenant par ordre alphabétique:**

- T. M. Berger, Lucerne
- Christine Bigler, Spiegel
- E. Bossi, Berne
- H. U. Bucher, Zurich
- J.-C. Fauchère, Zurich
- B. Laubscher, Neuchâtel
- D. Mieth, Zurich
- A. Moessinger, Lausanne
- P. Nars, Bâle
- R. Pfister, Genève
- G. Schubiger, Lucerne
- G. Zeilinger, Aarau

Rédaction:

- J.-C. Fauchère, Zurich
- D. Mieth, Zurich

Correspondance:

Dr J.-C. Fauchère
Clinique de Néonatalogie
Hôpital Universitaire
8091 Zurich
Tel. 01 255 35 84
Fax 01 255 44 42
e-mail: jean-claude.fauchere@fhk.usz.ch

Betreuung von Neugeborenen bei der Geburt

Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie

Einführung

Entstehung und Anwendung dieser Empfehlungen

In den letzten Jahren sind von verschiedenen ausländischen Fachgesellschaften Empfehlungen zur Reanimation von Neugeborenen erarbeitet worden¹⁾⁻⁴⁾. Eine Arbeitsgruppe hat auf dieser Grundlage Leitlinien für die Schweiz ausgearbeitet. Diese sollen lediglich als Empfehlungen verstanden werden, die im individuellen Fall angepasst werden können und sollen.

Ziel und Zielpublikum dieser Empfehlungen

Diese Empfehlungen beziehen sich in erster Linie auf die Betreuung von Neugeborenen älter als 34 Schwangerschaftswochen und mit einem Geburtsgewicht über 2000 g. Sie richten sich an alle Gebärkliniken der Schweiz sowie an alle Pädiater, Geburtshelfer, Anästhesisten und Hebammen.

Organisation

Allgemein

Bis 10% aller Neugeborenen benötigen in den ersten Lebensminuten aktive Reanimationsmassnahmen^{2) 5)}. Weil Risikosituationen nicht immer vorausgesehen werden können, müssen bei jeder Geburt ausgebildetes Personal und die technische Ausrüstung für eine allfällige Reanimation vorhanden sein.

Eine optimale Betreuung von Neugeborenen erfordert:

- **Kommunikation** zwischen Hebamme, Geburtshelfer und Pädiater (Neonatalogen)

- Ausreichende **Information** über das neonatologische Risiko noch vor der Geburt
- **Antizipation** der zu erwartenden Störungen
- Umsichtige **Planung** und Vorbereitung von Material und Personal

Zweckoptimismus und Improvisation sind die Vorstufen einer schlechten Reanimation!

Personal

Eine Person ist verantwortlich für die Versorgung des Kindes. Falls erforderlich, soll sie fähig sein, eine Reanimation einzuleiten, d. h. sie sollte in der Lage sein, die Luftwege freizulegen und eine Maskenbeatmung durchzuführen. Für weitere Massnahmen, insbesondere eine intratracheale Intubation, soll Hilfe von einer in der Reanimation geübten Person (Neonataloge, Pädiater, Anästhesist) angefordert werden.

Auch bei einer vermeintlich risikofreien Geburt können beim Neugeborenen unvorhersehbare Probleme auftreten. Daher sind ein funktionstüchtiger Reanimationsplatz inklusive Zubehör (*Tabelle 1*) und die rasche Verfügbarkeit einer in der Reanimation von Neugeborenen geübten Person Voraussetzung für jede geburtshilfliche Klinik/Gebärabteilung. In diesen liegt die primäre Verantwortung für das Neugeborene beim Geburtshelfer. Dieser kann die Verantwortung im Einzelfall an einen Kollegen einer anderen Fachrichtung, vorzugsweise der Pädiatrie/Neonatalogie, übertragen.

Ausrüstung

Eine Checkliste für Spital- und Hausgeburt findet sich im Anhang (*Tabelle 1 und 2*).

Antepartaler Transport von Risiko-Schwangeren

Die Entbindung von bestimmten Risiko-Schwangeren benötigt im Hinblick auf die Betreuung der Mutter und des Kindes spezialisierte Kenntnisse, Fähigkeiten und Ausrüstung, die aus Häufigkeits-, Erfahrungs- und Kostengründen nicht in jeder Geburtsklinik vorhanden sein können. Ein kleiner Teil von Schwangeren soll daher vor der geplanten oder bevorstehenden Entbindung in ein perinatales Zentrum mit neonatologischer Intensivstation verlegt werden.

Fetale Indikationen

für eine pränatale Verlegung

Eine intrauterine Verlegung in ein perinatales Zentrum ist in all jenen Situationen angezeigt, in denen das Neugeborene eine Reanimation oder Intensivmassnahmen brauchen wird.

Absolute Indikationen sind:

- Drohende Frühgeburt vor 32 Schwangerschaftswochen
- Vorausschbare schwere Anpassungsstörungen, die Intensivmassnahmen erfordern
- Höhergradige Mehrlinge
- Pränatal diagnostizierte, versorgungsbedürftige Fehlbildungen

Relative Indikationen (in Zweifelsfällen und je nach lokalen Verhältnissen soll mit dem Perinatalzentrum Rücksprache genommen werden):

- Drohende Frühgeburt unter 34 bis 35 Schwangerschaftswochen
- Geschätztes Geburtsgewicht unter 2000 g
- Intrauterine Infektion

Tabelle 1: Ausrüstung für eine Spitalgeburt

Situation	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tubusgrösse (ID, mm)</th> <th>Geburtsgewicht (g)²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>< 1000</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>1000–2000</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>2000–3000</td> </tr> </tbody> </table>	Tubusgrösse (ID, mm)	Geburtsgewicht (g) ²⁾	2.5	< 1000	3.0	1000–2000	3.5	2000–3000	<ul style="list-style-type: none"> • Apgar-Timer (evtl. Stoppuhr) • Metermass • Thermometer
Tubusgrösse (ID, mm)	Geburtsgewicht (g) ²⁾									
2.5	< 1000									
3.0	1000–2000									
3.5	2000–3000									
<ul style="list-style-type: none"> • Mobile Reanimationseinheit oder fest installierter Reanimationsplatz mit Wärmelampe, möglichst warme Umgebungstemperatur, nicht dem Luftzug ausgesetzt • Anschlüsse für Strom, Sauerstoff, Vakuum • Abstell-/Arbeitsfläche • Zugang für Transport-Isolette 	<ul style="list-style-type: none"> • Magill-Zange • Heftpflaster • Säuglingsstethoskop • Sauerstoffmaske und Verbindungsschlauch zur Sauerstoffverabreichung bei Spontanatmung • Ev. Guedeltubi 00/000 	<p>Infusionslösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucose 10% Flaschen à 100 ml und Ampullen à 10 ml • NaCl 0,9% Flaschen à 100 ml und Ampullen à 10 ml • Ringer-Lactat Flaschen à 100 ml 								
Beleuchtung	Ausrüstung zum Legen venöser Zugänge	Medikamente								
<ul style="list-style-type: none"> • Helles Licht, wenn möglich in Wärmestrahler integriert 	<p>Periphere Leitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flügelnadel 25 und 27 G, Plastikkanülen 24 und 26 G • Dreiweghahn • Verlängerungsstück • Pflaster • Lagerungsschiene • Je 5 Spritzen à 10 ml, 5 ml, 2 ml und 1 ml (Mantoux) • Aufziehnadeln (18 G, 1.2x40, rosa) 	<p>Adrenalin 1:1000 (1 mg/ml) <i>Dosierung:</i> 10–30 µg/kg/pro dosi iv. oder intratracheal. Dies entspricht 0.1–0.3 ml/kg einer Adrenalin-Lösung 1:10 000 (1 ml Adrenalin 1:1000 + 9 ml NaCl 0,9%)</p>								
Wärmequellen	<p>Nabelvenenkatheter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterile Handschuhe, diverse Grössen • Desinfektionsmittel (Alkohol), sterile Tupfer • Steriles Nabelvenenkatheter-Set: Nabelbändchen, steriles Schlitztuch, 2 Péan-Klemmen, grobe und feine anatomische Pinzette, Schere, Nadelhalter (optional), Skalpell, Faden (4.0) (evtl. mit atraumatischer Nadel) • Nabelvenenkatheter Ch 3.5 und 5 	<p>Naloxon (Narcan™) (0.4 mg/ml) <i>Indikation:</i> Bei Neugeborenen mit Atemdepression, deren Mütter ein Opiat-Präparat innerhalb 4 Stunden vor der Geburt erhalten haben. <i>Dosierung:</i> 0.1 mg/kg intramuskulär oder intravenös. Die Halbwertszeit von Naloxon ist meistens kürzer als diejenige des Opiat-Präparates, deswegen ist eine Monitor-Überwachung in den ersten 24 Stunden notwendig. <i>Kontraindikation:</i> Kinder von drogenabhängigen Müttern. <i>Cave:</i> Narcan-Neonatal (0.02 mg/ml) soll nicht mehr verwendet werden.</p>								
Absaugvorrichtung	Übriges Material	<p>Natriumbikarbonat <i>Lösung (4,2%):</i> Natriumbikarbonat 8,4% (1 mmol/ml) wird zu gleichen Teilen mit Aqua dest. verdünnt. <i>Dosierung:</i> 1–2 mmol/kg (2–4 ml/kg der 4,2%-Lösung) über 5–10 Minuten spritzen. Wiederholen je nach Blutgaskontrolle.</p>								
<ul style="list-style-type: none"> • Mund-Absaugkatheter • Vakuumpumpe mit Druckreduktionsventil auf –200 mbar (–20 kPa, ca. –0.2 atm, –2 m H₂O, –150 mm Hg) • Schlauch und Adapter für Absaugkatheter • Tubus-Ansatzstück für endotracheales Absaugen • Absaugkatheter Ch 8 und 10 	<ul style="list-style-type: none"> • Nabelklemmen • Magensonden Grösse Ch 4 und 5 • Plastik-Kanülen 18 G und 20 G (zur Drainage eines Pneumothorax) 									
Beatmungsausrüstung										
<ul style="list-style-type: none"> • Beatmungsbeutel mit Reservoir und PEEP-Ventil; plus 1 Beutel in Reserve • Beatmungsmasken aus Silikon (Grösse 00 und 01); plus 1 Set in Reserve • Laryngoskop mit je 1 Spatel 0 und 1; plus 1 Set und Lämpchen und Batterien in Reserve • Tuben: Grössen 2.5 / 3.0 / 3.5 (mm Innendurchmesser) für orale und nasale Verwendung, mit Führungsdraht 										

Tabelle 2: **Mindestausrüstung für eine Hausgeburt**

- Telefonverbindung (Nummer von Ambulanz und Spital bekannt)
- Raumheizung und gutes Licht
- Gepolsterte Oberfläche auf Tischhöhe
- Handtücher und Handschuhe
- Beatmungsbeutel (z. B. Baby-Ambu- oder Laerdal-Beutel mit Reservoir) und Masken (Laerdal-Masken Nr. 00 und 01)
- Sauerstoffmaske und O₂-Verbindungsschlauch
- Saugergerät und Saugkatheter
- Sauerstoffbombe mit Flowmeter (bis 6–10 l/Min.)
- Reanimationsprotokoll
- Nabelklemme, Nabelschere
- Stoppuhr
- Stethoskop
- Thermometer

- Hämolytische Erkrankung des Feten
- Fetale Rhythmusstörungen
- Intrauterine Mangelentwicklung (< 5. Perzentile)
- Chronische oder instabile Erkrankung der Mutter (Hypertonie, Präeklampsie, HELLP-Syndrom, Diabetes mellitus, Zustand nach Transplantation, Autoimmunopathien etc.)
- Fetus mit letalen Fehlbildungen, bei denen Intensivmassnahmen als nicht sinnvoll erachtet werden

Neonatale Adaptation

Einleitung

Die Umstellung vom intra- zum extrauterinen Leben erfordert eine Reihe von biologischen Anpassungsvorgängen, die für die Integrität vor allem des Zentralnervensystems wichtig sind. Die Geburt und die ersten Lebenstage sind aber auch ein emotionales Ereignis, das einen prägenden Einfluss auf die zukünftige Eltern-Kind-Beziehung haben kann. Die perinatale Be-

treuung muss diese biologischen und emotionalen Bedürfnisse einbeziehen und adäquat gewichten.

Vorbereitung für die Erstversorgung

- Gebärzimmer warm halten (möglichst um 25°)
- Wärmelampe anschalten
- Unterlagen der Mutter durchlesen und abwägen, ob Unterstützung von einer erfahrenen Person zur Betreuung des Kindes notwendig werden könnte
- Material überprüfen. Sind vorgewärmte Tücher verfügbar?
- Hände waschen, Handschuhe (nicht steril)
- Stoppuhr/Apgar-Uhr nach vollständiger Entwicklung des Kindes starten

Abnabeln

Bei Hypovolämierisiko (v. a. nach Vakuumentbindung oder Entwicklung aus Beckenendlage) kann durch eine Lagerung des

Kindes etwa 20–30 cm unterhalb des Introitus vaginae und Abnabelung erst 45 bis 60 Sekunden nach der Geburt eine placentoneonatale Transfusion erreicht werden. Bei einer Sectio kann eine solche durch Ausstreichen der Nabelschnur und Oxytozingabe (Syntocinon®) vor der Abnabelung ermöglicht werden⁶⁾.

Klinische Beurteilung der Adaptation

Folgende 3 Kriterien sind für den Einsatz allfälliger Reanimationsmassnahmen wegleitend (Tabelle 3):

Atmung

- Vorhanden, nicht vorhanden? Stöhnen? Schnappatmung? In der Regel beginnt ein gesundes Neugeborenes innerhalb der ersten 60 Sekunden nach Entwicklung zu atmen oder zu schreien.

Herzfrequenz

- Mit Stethoskop oder durch Palpation an der Basis der Nabelschnur ermitteln. Ist die Herzfrequenz über 60/Min. bzw. über 100/Min.?

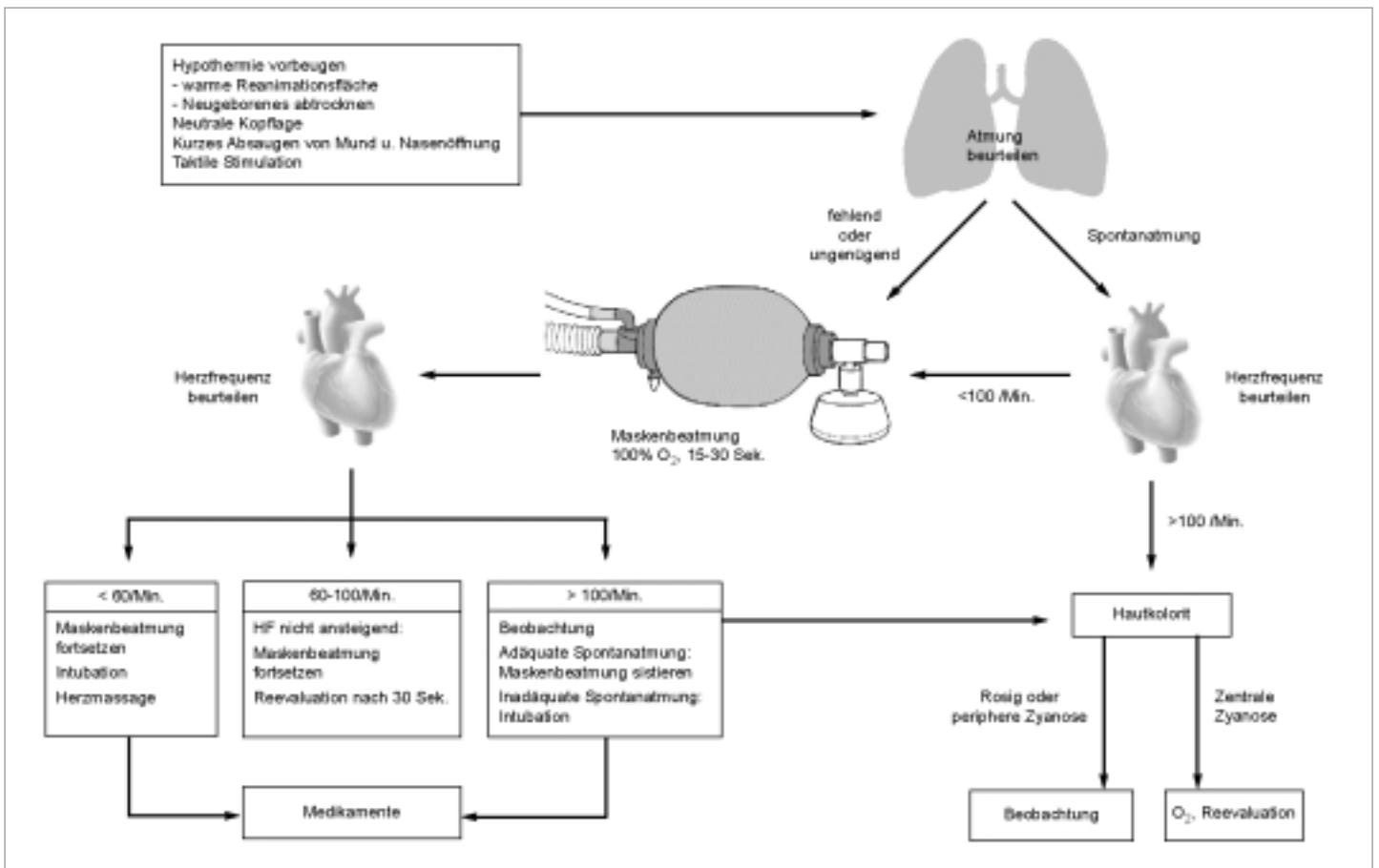
Hautfarbe

- Wird das Kind zentral rosig? Die meisten Neugeborenen sind initial blass-zyanotisch, da die Hautdurchblutung noch vermindert ist. Spätestens nach 2 bis 3 Minuten breitet sich ein rosiges Kolorit über den ganzen Körper aus.

Apgar-Score

Der Apgar-Score ist eine standardisierte Bewertung der postnatalen Adaptation und des Erfolges allfälliger Reanimationsmass-

Tabelle 3: **Übersicht der Reanimation des Neugeborenen im Gebärsaal**
 Modifiziert nach¹⁸⁾



nahmen. Der Apgar-Score ist jedoch ungeeignet für die unmittelbare Entscheidung über den Einsatz therapeutischer Massnahmen.

1, 5 und 10 Minuten nach der vollständigen Entwicklung des Kindes wird jeder einzelne Apgar-Parameter mit einer Punktzahl beurteilt und protokolliert. Bei Zustandsänderungen und nach therapeutischen Massnahmen werden Zwischenbestimmungen durchgeführt.

Zur objektiven Beurteilung einer Zyanose kann 10–15 Minuten postnatal die arterielle Sauerstoffsättigung mittels eines Pulsoximeters gemessen werden. Die Sättigung sollte mindestens 85% betragen und rasch über 90% ansteigen. Der Einsatz eines Pulsoximeters in den ersten 10 Lebensminuten ist klinisch nicht sinnvoll, weil sich in dieser Zeit der fetale Kreislauf umstellt und keine normalen Sättigungswerte zu erwarten sind⁷⁾.

Massnahmen bei normaler Adaptation

Bei einer normalen Adaptation atmet das Neugeborene ab Geburt spontan, hat eine Herzfrequenz über 100/Min. und wird rasch rosig.

- Das Kind wird mit vorgewärmten Tüchern sofort abgetrocknet und der Mutter auf den Bauch gegeben.
- Absaugen ist nicht bei jedem Kind erforderlich. Wenn gesunde

	0	1	2
Kolorit	Stamm blau oder blass	Stamm rosig Extremitäten blau	Stamm und Extremitäten rosig
Atmung*	keine	oberflächlich	kräftig schreiend
Tonus	schlaff	mittel	kräftig
Reaktivität**	keine	träge	lebhaft
Herzfrequenz	0	< 100	> 100

* Atmung: bei beatmeten Kindern mit einem Strich (-) beurteilen.
 ** Reaktivität = Spontanmotorik, Schreien, Niesen, Husten.

Termingeborene innerhalb der ersten 60 Sekunden nach der Geburt atmen und einen guten Muskeltonus entwickeln und wenn das Fruchtwasser klar ist, kann auf das Absaugen von Mund und Rachen verzichtet werden. Unnötiges Absaugen ist für das Kind unangenehm, kann zu Schleimhautläsionen führen und gelegentlich reflektorisch Bradykardien und Apnoen verursachen.

- Der Apgar-Score wird im Alter von 1, 5 und 10 Minuten erhoben.
- Kurz nach der Geburt wird das Neugeborene erstmalig an die Brust der Mutter angelegt.
- Idealerweise sollen Mutter und Kind ein kontinuierlicher Haut-zu-Haut-Kontakt von 2 Stunden nach der Geburt ermöglicht werden, mindestens jedoch bis nach dem ersten Anlegen. Routinemassnahmen und die weitere Versorgung des Neugeborenen erfolgen 2 Stunden nach der Geburt respektive frühestens nach dem ersten Ansetzen des Kindes⁹⁾. Diese umfassen eine erstmalige Kontrolle des Neugeborenen durch

Hebamme, Geburtshelfer oder Pädiater (Neonatologe). Alle diese Massnahmen sind auf einem Wickeltisch und unter einem Wärmestrahler bei guten Lichtverhältnissen durchzuführen.

- Bei der ersten Kontrolle werden die Adaptation und die Körpermasse beurteilt sowie allfällige Fehlbildungen ausgeschlossen:
Körpermasse: Gewicht, Länge und Kopfumfang (mit normalen Perzentilen vergleichen)
Atmung: Atemfrequenz (normal 30–60/Min.), Einziehungen?, Stöhnen?, Nasenflügel?, Zyanose?
Kreislauf: Herzfrequenz (normal 100–160/Min.), Peripherie warm und gut durchblutet?
Wärmehaushalt: Rektaltemperatur (normal 36,0°–37,5°). Durch Messung der Rektaltemperatur lässt sich eine Analtresie frühzeitig diagnostizieren.
Fehlbildungen: Extremitäten, Genitale, Rücken, Gaumen.
 Eine Magensondierung zum Ausschluss einer Oesophagusatresie oder einer oberen Magendarm-

obstruktion ist nur indiziert, wenn ein Polyhydramnion, ein schaumiger Speichelfluss oder eine Atemstörung bestehen. Auf eine systematische Sondierung der Nasenöffnungen zum Ausschluss einer Choanalatresie ist zu verzichten.

Die Beobachtungen und Massnahmen werden auf einem Überwachungsblatt für Neugeborene protokolliert⁹⁾.

- Die Haut wird in einem 37–38° C warmen Bad von Blut- und Mekoniumresten gereinigt, ohne dass die Vernix caseosa vollständig beseitigt wird.
- Die Vitamin-K-Prophylaxe und bei Indikation eine aktive und passive Impfung gegen Hepatitis B werden gemäss geltenden Richtlinien durchgeführt. Eine Gonorrhoe-Prophylaxe mit Silbernitrat oder anderen desinfizierenden Augentropfen wird nicht mehr empfohlen.

Vorgehen bei gestörter Adaptation

Reanimationsplan

Zu den Massnahmen, die bei einer normalen Adaptation durchgeführt werden, kommen je nach Zustand des Kindes weitere hinzu. Die möglichen Schritte und ihre Indikation sind in einer Synopsis in der *Tabelle 3* zusammengefasst.

Kommentar zu den einzelnen Schritten

Wärmehaushalt

- Die Reanimation wird in warmen Räumen durchgeführt. Luftzug wird möglichst vermieden; Fenster und Türen sind geschlossen.

- Der Wärmestrahler ist bereits 10 bis 15 Minuten vor Geburt angeschaltet.
- Das Kind wird rasch abgetrocknet und dann in warmen Tüchern auf den Reanimationstisch unter den Wärmestrahler gebracht.
- Feucht gewordene Unterlagen werden durch trockene, vorgewärmte Tücher ersetzt.
- Cave: wiederholtes langes Absaugen erschwert das Einsetzen einer Spontanatmung. Die Berührung der Rachenhinterwand kann einen vagalen Reflex mit Bradykardie verursachen!
- Ein Absaugmanöver sollte nicht länger als 5 Sekunden dauern.
- Der Magen wird nur bei adäquater Oxygenierung und stabiler Atmung und unter folgenden Bedingungen abgesaugt:

Korrekte Lagerung (Abbildung 1)

- Eine korrekte Lagerung auf dem Rücken mit dem Kopf in leichter Deflexion ist wichtig für optimal durchgängige Atemwege. Eine Hyperextension oder eine Flexion des Kopfes sollte vermieden werden, da dadurch die Atemwege eingeengt werden.
- Durch eine kleine Windelrolle unter den Schultern können die Atemwege besser offen gehalten werden.
- Die traditionelle Kopftieflage hat keine bewiesenen Vorteile für die Lungenfunktion¹⁰⁾.

Absaugen

- Katheter Ch (Charrière) 10 ohne Seitenlöcher verwenden, bei kleinen Frühgeborenen Ch 8. Mundsaugkolben oder mechanische Vorrichtung mit Falle verwenden (sog ca. -2 m Wassersäule, entsprechend -200 mbar = -150 mm Hg = -20 kPa = -0.2 atm).
- Mund und, wenn notwendig, beide Nasenöffnungen absaugen.
- Katheter nicht in die Nase einführen: Verletzungsgefahr und Anschwellen der Nasenschleimhaut. Neugeborene sind Nasenatmer.
- Das Absaugen von mehr als 20 ml Magenflüssigkeit ist verdächtig für eine obere gastrointestinale Obstruktion. Bei einem solchen Verdacht muss eine offene Magensonde gelegt und alle 10 Minuten abgesaugt werden.
- Bei **mekoniumhaltigem Fruchtwasser** sollten beim Durchtritt des Kopfes aus der Vulva Mund und Rachen möglichst noch vor dem ersten Atemzug abgesaugt werden. Bei **stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser und deprimierter Atmung** sollte besonders vor einer allfälligen



Abbildung 1: Korrekte Lagerung. Modifiziert nach⁹⁾.

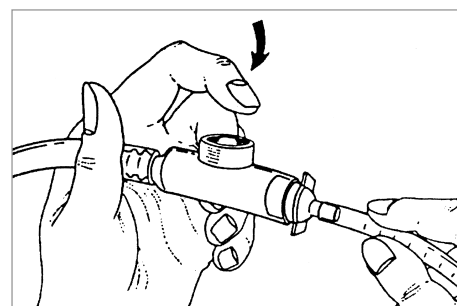


Abbildung 2: Adapter zum intratrachealen Absaugen von Mekonium¹¹⁾.

Beutelbeatmung (die das Mekonium in die peripheren Atemwege ausbreiten würde) das Mekonium unter laryngoskopischer Sicht abgesaugt werden. Vorausgesetzt, die betreuende Person besitzt die dazu notwendige Fähigkeit, wird das Kind intratracheal intubiert. Dabei kann der Tubus mit einem Adapter an das Vakuum angeschlossen und unter Sog entfernt werden (Abbildung 2). Dieser Absaugvorgang mit Einführen und Entfernen des ganzen Tubus kann wiederholt werden, sofern die Herzfrequenz normal bleibt. Das Absaugen mit einem Katheter durch den Tubus ist bei dickem Mekonium meist unzureichend.

Sauerstoffverabreichung mit der Gesichtsmaske

Bei Zyanose mit oberflächlicher oder langsamer Atmung und normaler Herzfrequenz wird die Haut stimuliert und Sauerstoff über eine Gesichtsmaske angeboten. Diese Sauerstoffmaske sollte dicht und gleichmässig über Mund und Nase gehalten werden. Unnötiges Hin- und Herbewegen der Maske verursacht Fluktuationen der Sauerstoffkonzentration. Sauerstofffluss von 4–5 l/Min. einstellen. Wenn nach weiteren 20–30 Sekunden keine Verbesserung der Atmung eintritt, die Zyanose persistiert oder die Herzfrequenz unter 100/Min. abfällt, muss das Kind beatmet werden.

Beutelbeatmung mit Maske (Abbildung 3 und 4)

Bei ungenügender oder fehlender Spontanatmung resp. bei Herzfrequenz < 100/Min. und/oder persistierender zentraler Zyanose trotz Sauerstoffverabreichung soll das Neugeborene mittels Beutel und Maske beatmet werden. Der Kopf wird dazu leicht deflektiert und der Mund etwas geöffnet gehalten. Die Beatmung wird mit einem den Bedürfnissen des Kindes angepassten Druck und mit einer Frequenz zwischen 40–60/Min. durchgeführt. Die Belüftung der Lunge wird an folgenden Kriterien beurteilt: Thoraxexkursionen sind sichtbar, die Herzfrequenz steigt über 100/Min., das Kolorit wird rosig.

Unter Maskenbeatmung soll eine Magensonde eingelegt werden, um in den Magen abgewichene Luft abzuleiten¹¹⁾.

Tracheale Intubation (Abbildung 5)

Bleibt die Herzfrequenz nach einigen Beutelstössen (15–30 Sek.) unter 100/Min.

oder setzt keine Spontanatmung oder Besserung des Hautkolorits nach Maskenbeatmung ein, wird das Kind intratracheal intubiert. Die Intubationsindikation ist abhängig von der klinischen Situation (wie z. B. Zwerchfellhernie), Ausmass der Atemdepression, Gestationsalter, Effizienz der Maskenbeatmung und – nicht zuletzt – der Intubationserfahrung. Eine Intubation sollte nur durch eine geübte Person ausgeführt werden.

Die orale Intubation ist einfacher und rascher; sie ist deswegen zur Behebung einer akuten Hypoxämie und/oder Bradykardie vorzuziehen. Die nasale Intubation erlaubt eine bessere Fixation für einen allfälligen Transport; sie ist jedoch technisch etwas anspruchsvoller als die orale Intubation und sollte nicht im Zustand einer akuten Hypoxie durchgeführt werden.

Bei Nichtbeherrschen der Intubation kann das Neugeborene bis zum Eintreffen einer trainierten Person mittels Beutel/Maske weiterbeatmet werden.

Während der Intubation sollte die Herzfrequenz überwacht werden. Ein Intubationsversuch wird bei Auftreten einer Bradykardie oder nach einem erfolglosen Versuch nach spätestens 30 Sekunden abgebrochen.

Extubation im Gebärsaal: Im Gebärsaal intubierte Frühgeborene bleiben für den Transport auf die Neonatologie-Abteilung intubiert. Ausnahmsweise kann bei Termingeborenen die Extubation erwogen werden, wenn die kardiopulmonale Situation sich normalisiert hat, das Kind rosig ist (Pulsoxymetrie) und die Blutgasanalyse normal ist.



Abbildung 3: Korrektes Platzieren der Maske. Modifiziert nach¹⁾.



Abbildung 4: Beatmung mit Beutel und Maske. Modifiziert nach¹⁾.



Abbildung 5: Oro-tracheale Intubation. Modifiziert nach¹⁾.

Bei liegendem Tubus soll die Atmung des Kindes immer unterstützt und ein PEEP von 5 cm H₂O appliziert werden. Eine Spontanatmung über den intratracheal liegenden Tubus führt ohne PEEP zu Atelektasen.

Rolle des Sauerstoffes in der Reanimation:

Die traditionelle Form der 100% Sauerstoffverabreichung ist durch neuere Untersu-

chungen in Frage gestellt worden, da tiefere Sauerstoffkonzentrationen oder reine Luft ebenso effizient sein sollen wie Sauerstoff in hoher Konzentration¹²⁾¹³⁾. Zurzeit sind jedoch nach Expertenmeinung die Daten zu wenig solide, um eine allgemeine Änderung der bestehenden Routine zu rechtfertigen.

Volumen/Puffertherapie

Venöser Zugang

Bei intubierten oder kardiopulmonal instabilen Neugeborenen muss ein venöser Zugang gelegt werden. In dringenden Situationen und bei Schock wird am besten ein Nabelvenenkatheter eingelegt.

Nach der Stabilisierung des Kreislaufs wird die Infusion mittels einer 10%igen Glukoselösung mit 3–4 ml/kg/Stunde fortgesetzt.

Volumen-Therapie

Bei Vorliegen von Zeichen einer Hypovolämie oder Kreislaufinsuffizienz wie verminderte periphere Durchblutung, schwach palpable Pulse und Tachykardie, muss ein Volumenersatz erfolgen. Dazu kommen folgende Lösungen in Frage:

- Ringerlaktat (initial 10 bis 20 ml/kg, dann je nach Blutdruck und Klinik)
- NaCl 0,9% (initial 10 bis 20 ml/kg, dann je nach Blutdruck und Klinik)
- Erythrozytenkonzentrat (bei akuter Anämie ungetestetes O Rh negatives Blut verwenden). Dosierung: 10–20 ml/kg über 5–10 Minuten. Evtl. wiederholen. Albumin 5% wird nicht mehr als Volumenersatz 1. Wahl empfohlen¹⁴⁾.

Puffer-Therapie

Bei persistierender metabolischer Azidose (Basendefizit mehr als 15–20 mmol/L) mit klinischen Symptomen wie Blässe, Muskelhypotonie, verminderter Reaktivität trotz ausreichender Beatmung und trotz Volumensubstitution wird eine Pufferung mit Na-Bikarbonat durchgeführt. Eine Bikarbonat-Pufferung sollte nur bei adäquater Ventilation durchgeführt werden.

Dosierung: 1–2 mmol/kg über 5–10 Minuten spritzen (2–4 ml/kg 4,2%ige Lösung, entsprechend 1 Teil NaBic 8,4%: 1 Teil Aqua dest.). Wiederholung je nach Resultat der Blutgasanalyse.

Herzmassage (Abbildung 6)

Indikationen für die Durchführung der Herzmassage sind:

- fehlende Herztöne,
- Bradykardie unter 60/Min. trotz adäquater Beatmung während 30 Sekunden.

Technik: Beide Daumen werden nebeneinander oder übereinander auf das untere Drittel des Sternums gelegt (unterhalb einer Linie, die beide Mamillen verbindet), die anderen Finger umfassen den ganzen Thorax.

Die Tiefe der Kompression sollte mindestens $\frac{1}{3}$ des antero-posterioren Durchmessers des Thorax betragen.

Die Beatmung und die Herzmassage sollten so koordiniert werden, dass sie nicht zusammenfallen. Sie sollten in einem Verhältnis Kompression: Ventilation von 3:1 durchgeführt werden, also mit 90 Kompressionen und 30 Atemstößen pro Minute⁴⁾.



Abbildung 6: Herzmassage. Modifiziert nach¹⁾.

Laboruntersuchungen im Gebärsaal

Die klinische Beurteilung der Adaptation wird nach Bedarf ergänzt durch folgende «Labor-Trias»:

- Blutgasanalyse
- Hämatokrit
- Blutzucker

Eine **Blutgasanalyse** ist indiziert bei einem Nabelarterien-pH < 7,15 und bei klinischen Zeichen einer gestörten Adaptation (neonatale Warnzeichen).

Ein **Hämatokrit** sollte bei Polyglobulieverdacht (Übertragung, Dysmaturität oder peripherer Zyanose) oder bei Anämieverdacht (Blässe, Kreislaufinstabilität) bestimmt werden.

Eine **Blutzuckerbestimmung** im Gebärsaal wird nur bei hypoglykämieverdächtigen Symptomen oder bei Zeichen einer diabetischen Fetopathie durchgeführt. In der frühen Anpassungsphase nach der Geburt sind tiefe Glukosewerte häufig. Messungen der Blutglukose in den ersten 2–3 Lebensstunden sind daher bei asymptomatischen Neugeborenen irreführend und klinisch nicht sinnvoll¹⁵⁾.

Postnataler Transport von Risiko-Neugeborenen

Ein neonataler Transport sollte, wenn möglich, durch eine antepartale Verlegung der Mutter in eine Klinik mit angeschlossener Neonatologie-Intensivstation vermieden werden.

Verlegungsindikation eines Neugeborenen in eine Abteilung für kranke Neugeborene sind:

- Frühgeborenes unter 34–35 SSW
- Geburtsgewicht unter 1800–2000 g
- Kardiopulmonale Störungen, die 3 bis 4 Stunden nach Geburt persistieren
- Persistierende Hypoglykämie (< 2,5 mmol/L) trotz Frühernährung
- Verdacht auf Infektion (keine Antibiotika per os oder i.m.; vgl. Empfehlungen der Schweiz. Gesellschaft für Neonatologie betr. Streptokokken der Gruppe B)¹⁶⁾
- Krampfanfälle
- Ikterus bei Geburt¹⁷⁾

Diese Liste ist nicht abschliessend; unklare Situationen sollten mit dem Perinatalzentrum/Neonatologie-Abteilung besprochen werden. Der Transport sollte durch eine geschulte Transportequipe durchgeführt werden.

Vorbereitungen vor dem Transport

Folgende Punkte nicht vergessen:

- Personalien und Unterlagen der Mutter, Reanimationsprotokoll
- Blut der Mutter (10 ml nativ) und Nabelschnurblut
- Plazenta mitnehmen
- Neonatologie-Abteilung vor Abfahrt telefonisch vororientieren

- Kind vor Abfahrt absaugen (inklusive Magen)
- Kind der Mutter bzw. den Eltern zeigen
- Den Eltern Adresse und Telefonnummer der Neonatologie-Abteilung hinterlassen

Betreuung der Eltern

Die Betreuung der Eltern während der Geburt ist eine wichtige Aufgabe. Diese wird besonders anspruchsvoll, wenn die Adaptation eines Neugeborenen gestört ist oder wenn ein Kind mit Fehlbildungen auf die Welt kommt. Dabei beanspruchen Reanimationsmassnahmen oft einen breiten Raum und beeinträchtigen die Kontaktmöglichkeiten und die Interaktion zwischen Mutter und Kind. Diese sollte wenn immer möglich auch in schwierigen Situationen gefördert werden.

Für viele Eltern ist das Miterleben von Wiederbelebungsmaßnahmen mit Ängsten und negativen Eindrücken verbunden. In der akuten Situation können Massnahmen nicht erklärt und besprochen werden. Aus diesen Gründen wird ein Neugeborenes mit Vorteil in einem separaten Raum ohne Dabeisein der Eltern reanimiert. Am besten werden der Ablauf der Betreuung nach der Geburt und mögliche Probleme noch vor der Geburt mit den Eltern besprochen. Dabei kann auch vereinbart werden, ob sie bei einer allfälligen Reanimation dabei sein wollen.

Auch nach einer schwierigen Reanimation sollte genügend Zeit für ein Gespräch eingeräumt werden und den Eltern Gelegen-

heit gegeben werden, das Kind zu sehen und zu berühren. Vor einer Trennung bzw. Verlegung des Neugeborenen sollte ein Foto für die Eltern angefertigt werden. Adresse, Telefonnummer der Neonatologie-Abteilung sowie Name einer Kontaktperson, an welche sich die Eltern für weitere Informationen wenden können, sollen hinterlassen werden. Die Mutter und die Pflegenden sollen daran erinnert werden, dass auch in Krisensituationen die Muttermilchproduktion durch Abpumpen stimuliert werden sollte.

Dank

Diese Empfehlungen wurden allen Mitgliedern der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie unterbreitet. Wir danken allen, die zum Entstehen dieses Dokumentes beigetragen haben. Alle Figuren wurden von Herrn Stefan Schwyter vom Graphik-Dienst des Departements Chirurgie am Universitäts-Spital Zürich gezeichnet.

Literatur

- 1) Royal College of Paediatrics and Child Health, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Resuscitation of Babies at Birth. 1st ed: BMJ Publishing Group; 1997.
- 2) Pediatric Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation of the newly born infant. *Pediatrics* 1999; 103: 1–13 (URL <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/103/4/e56.pdf>).
- 3) Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI). Leitlinien zum rationalen ärztlichen Handeln in der Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin, 1999. In: <http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWME/II/index.html>
- 4) International Guidelines for Neonatal Resuscitation: An Excerpt for the Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care: International Consensus on Science. *Pediatrics* 2000; 106: e29. <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/106/3/e29.pdf>
- 5) Saugstad O. Practical aspects of resuscitating newborn infants. *Eur J Pediatr* 1998; 157 (suppl 1): 11–15.
- 6) Linderkamp O. Placental transfusion: determinants and effects. *Clinic in Perinatology* 1982; 9: 559.

- 7) Meier Stauss P, Bucher HU, Hurlimann R, König V, Huch R. Pulse oximetry used for documenting oxygen saturation and right-to-left shunting immediately after birth. *Eur J Pediatr* 1990; 149(12): 851–5.
- 8) International Lactation Consultant Association. Evidence-based guidelines for breastfeeding management during the first fourteen days. 1999: 5–23.
- 9) Bossi E. Gesamtschweizerisches Überweisungszeugnis für Neugeborene. *Schweiz. Ärztezeitung* 1974; 49: 1910.
- 10) Milner AD, Vyas M. Position for resuscitation. In: Milner AD, Martin RJ, editors. *Neonatal and pediatric respiratory medicine*. London: Butterworths; 1985: 1–16.
- 11) American Heart Association and American Academy of Pediatrics. In: AHA and AAP, editions. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. Elk Grove Village, IL; 1990: 2–34.
- 12) Saugstad OD. Resuscitation with room-air or oxygen supplementation. *Clinics In Perinatology* 1998; 25(3): 741–56, xi.
- 13) 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. <http://www.pediatrics.org/cgi/reprint/102/1/e1.pdf>
- 14) Pasch T et al. Indikation für Humanalalbumin-Lösungen: ein Expertenbericht. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 516–522. http://www.smw.ch/pdf/2000_14/2000-14-319.pdf
- 15) Bossi E, Mieth D, Bachmann C, Lacourt G, Micheli JL. Le diagnostic de l'hypoglycémie en maternité. Recommandations de la Société suisse de Néonatalogie. *Bulletin des médecins suisses* 1995; 76: 2121–24.
- 16) Kind C. Betreuung des Neugeborenen von Müttern, die mit Streptokokken der Gruppe B kolonisiert sind. *Paediatrica* 2000; 11: 26–27. <http://www.neonet.ch/html/publications.html>
- 17) Mieth D, Schubiger G, Pilloud P, Moessinger A. Behandlung und Abklärung von ikterischen Neugeborenen in Gebärkliniken. Neue Empfehlungen der Schweizerischen Neonatologiegruppe. *Paediatrica* 1993; 4: 11–15.
- 18) American Heart Association and American Academy of Pediatrics. In: AHA and AAP, editions. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. Elk Grove Village, IL; 1991: 1–5.

Erarbeitet von einer Arbeitsgruppe der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie, bestehend aus (in alphabetischer Reihenfolge):

- T. M. Berger, Luzern
- Christine Bigler, Spiegel
- E. Bossi, Bern
- H. U. Bucher, Zürich
- J.-C. Fauchère, Zürich
- B. Laubscher, Neuchâtel
- D. Mieth, Zürich
- A. Moessinger, Lausanne
- P. Nars, Basel
- R. Pfister, Genf
- G. Schubiger, Luzern
- G. Zeilinger, Aarau

Redaktionelle Verantwortung:

- J.-C. Fauchère, Zürich
- D. Mieth, Zürich

Korrespondenz:

Dr. J.-C. Fauchère
 Klinik für Neonatologie
 UniversitätsSpital
 8091 Zürich
 Tel. 01 255 35 84
 Fax 01 255 44 42
 e-mail: jean-claude.fauchere@fhk.usz.ch

Die Zöliakie und ihr neuer diagnostischer Marker, der Anti-Tissuetransglutaminase (TTG)-Antikörper

La version française de cet article suivra

Gluten ist der Proteinanteil des Weizens, der Gerste und des Roggens, der dem Mehl die Eigenschaft des Klebens verleiht und es zum Backen von Brot geeignet macht. Der alkohollösliche Anteil des Glutens enthält die sogenannten Prolamine, welche wegen ihres hohen Prolin- und Glutamingehaltes für die Dünndarmschleimhaut eines Zöliakiepatienten toxisch sind.

Der Antiendomysium IgA-Antikörper ist der spezifischste diagnostische Marker der Zöliakie. 1997 wurde die Tissuetransglutaminase (TTG) als eines der Antigene dieses Autoantikörpers erkannt¹⁾. Die TTG ist ein ubiquitäres intrazelluläres Enzym, welches kovalente Bindungen zwischen Proteinen katalysiert. Als Katalysator ist die TTG spezifisch für glutamylabgebende Proteine und damit für Gliadine. Im Falle eines Zellschadens gelangt die TTG in den Extrazellulärraum, wo es sowohl eine irreversible Bindung zwischen einzelnen Gliadinen katalysieren als auch selbst eine Bindung mit Gliadinen eingehen kann¹⁾. Die so entstehenden Proteinverbindungen sind Neoantigene. Sie führen einerseits zur Bildung der Antigliadin- oder Anti-TTG-Antikörpern der IgA und IgG-Klasse und andererseits zur Aktivierung von lokalen gliadinspezifischen T-Lymphozyten und damit zur entzündlichen Reaktion und zur Destruktion der Dünndarmschleimhaut²⁾.

Dem Anti-TTG-Antikörper wird auch eine pathogenetische Wirkung zugesprochen. Dieser Antikörper kann nämlich die Wirkung des Transforming Growth Factor β hemmen, was zu einer Hemmung der Differenzierung von Kryptenepithelzellen der Dünndarmmukosa führt³⁾. Ohne die Hilfe des TGF β kann sich kein Darmzottenepithel bilden.

Da die TTG-Gliadin-Komplexe als das wichtigste Antigen des Antiendomysium-Antikörpers erkannt wurden, ist von den Anti-TTG-Antikörpern eine ähnliche Sensitivität und Spezifität zu erwarten wie von den Antiendomysium-Antikörpern. Tatsächlich besteht eine gute Korrelation zwischen den beiden Testen⁴⁾, allerdings mit geringfügig niedrigerer Sensitivität (92% bis 100%), Spezifität (94% bis 98%) und Positive Predictive Value (94% bis 98%) für die Anti-TTG-Antikörper der Klasse IgA im Vergleich zum Antiendomysium IgA-Antikörper. Dabei sind Reinheit und Herkunft des für den Nachweis von Anti-TTG-IgA-Antikörpern verwendeten Antigens für Testqualität und Testresultat von entscheidender Bedeutung^{5) 6)}.

Die Bestimmung der Anti-TTG-IgA geschieht mittels ELISA. Dieser Test ist einfach durchführbar und die Resultatinterpretation ist nicht wie beim Antiendomysium-Antikörper vom Untersucher abhängig. Der Test eignet sich deshalb sowohl als Screeningtest für die Zöliakie als auch für die Verlaufskontrolle bei Zöliakiepatienten unter gliadinfreier Diät. **Im Moment empfiehlt es sich jedoch noch, den Verdacht auf eine Zöliakie mittels Bestimmung von Antiendomysium-Antikörpern zu erhärten.** Für die Bestimmung der Anti-TTG-IgA braucht es, genau wie für die anderen Zöliakie-Antikörper, Serum oder Plasma. Grössere Laboratorien in der Schweiz führen diese Bestimmung durch (Institut Viollier schickt es ans IKMI St. Gallen, wird den Test selbst auch einführen; Universitäts-Spital Zürich (1 ml EDTA-Blut für die ganze Serologie); IKMI St. Gallen (2 ml Vollblut für die ganze Serologie). Es braucht dazu **nichthämolyisiertes** Blut. Dieses kann kapillär oder venös gewonnen werden. Die

Normwerte werden von jedem Labor selbst definiert und als absolute Zahl angegeben. Es handelt sich dabei um die Messung einer optischen Dichte.

Zusammenfassung

Als Screening für die Zöliakie empfiehlt es sich, Antigliadin-IgG und -IgA sowie Anti-TTG-IgA zu bestimmen. Dabei sollten immer auch die Gesamt-IgA bestimmt werden, da der IgA-Mangel bei Zöliakiepatienten gehäuft vorkommt (3%). Bei Verdacht auf Zöliakie Bestätigung durch Antiendomysium-IgA. **Die Histologie der Dünndarmschleimhaut wird weiterhin als Diagnosekriterium verlangt.** Die Bestimmung des Anti-TTG-IgA eignet sich zur Verlaufskontrolle bei Zöliakiepatienten unter Diät.

Literatur

- 1) Dietrich W, Ehnis T, Bauer M, Donner P, Volta U, Riecken EO, Schuppan D. Identification of tissue transglutaminase as the autoantigen of celiac disease. *Nat Med* 1997; 3: 797-801.
- 2) Molberg O, MacAdam SN, Korner R, Quarsten H, Christiansen C, Madsen L, Fugger L, Scott H, Noren O, Roepstorff P, Lundin KEA, Sjöström H, Sollid L. Tissue transglutaminase selectivity modifies gliadin peptides that are recognized by gut-derived T cells in celiac disease. *Nat Med* 1998; 4: 713-717.
- 3) Halttunen T, Mäki M. Serum IgA from patients with celiac disease inhibits human t84 intestinal crypt epithelial cell differentiation. *Gastroenterology* 1999; 116: 566-572.
- 4) Sulkanen S, Halttunen T, Laurila K, Kolho KL, Korponay-Szabo IR, Sarnesto A, Savilahti E, Collin P, Mäki M. Tissue-transglutaminase autoantibody enzyme-linked immunosorbent assay in detecting celiac disease. *Gastroenterology* 1998; 115: 1322-1328.
- 5) Hansson T, Dahlbom I, Hall J, Holtz A, Elfman L, Danneus A, Klareskog L. Antibody reactivity against human and guinea pig tissue transglutaminase in children with celiac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30: 379-84.
- 6) Stern A et al. Ring test results and perspectives. 5th EMRC/ESPGHAN Workshop, Trieste, Italy, Nov 1998.

Denise Herzog, St. Gallen

Helicobacter pylori im Kindesalter: Wie testen – wen testen – wann testen?

La version française de cet article suivra

Einführung

H.pylori gehört zu den weltweit verbreitetsten Infektionen und wird wie die meisten intestinalen Erreger im Kindesalter erworben¹⁾. Während in Entwicklungsländern bei über 80% der Population eine H.pylori-Besiedlung vorliegt, ist die Prävalenz in Europa und Nordamerika abnehmend und liegt zurzeit bei 30–50%²⁾. Die genaue Übertragungsart ist nicht bekannt; verschiedene Studien weisen auf das Vorliegen einer faeco-oralen bzw. oro-oralen Transmission³⁾ hin.

H.pylori und Krankheit

Verschiedene H.pylori-assoziierte Erkrankungen wie die chronische Gastritis, das Ulkusleiden oder das Magenkarzinom sind gut dokumentiert. Im Kindesalter sind das Magen- und Duodenalulkus klar mit dem Vorhandensein einer H.pylori-Infektion assoziiert und die Rezidivhäufigkeit lässt sich durch eine adäquate Eradikation reduzieren⁴⁾⁵⁾. Mögliche Langzeitfolgen werden auf spezifische Bakterien- und Wirtseigenschaften zurückgeführt. So scheint die Expression des cytotoxin-assoziierten Serumgens A (cagA) die Intensität der chronischen Gastritis zu verstärken und die Entstehung des peptischen Ulkus zu begünstigen⁶⁾.

Sowohl beim Erwachsenen wie auch im Kindesalter stehen mehrere diagnostische Möglichkeiten zum Nachweis einer H.pylori-Infektion zur Verfügung⁷⁾. Während das diagnostische und therapeutische Vorgehen beim Vorliegen eines H.pylori-assoziierten Ulkus klar sind⁸⁾, sind viele Fragen im Zusammenhang mit chronisch rezidivie-

renden Bauchschmerzen im Kindesalter und der H.pylori-Besiedlung offen. Obwohl die Eradikationsbehandlung in Einzelfällen zur Verbesserung von chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen führte⁹⁾ und eine Eradikation im Kindesalter möglicherweise eine wirksame Prävention vom Ulkus- und Magenkarzinom im Erwachsenenalter sein könnte, liegen nicht genügend Daten vor, um ein generelles H.pylori-Screening bei chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen bzw. asymptomatischen Kindern zu empfehlen¹⁰⁾.

Als Richtlinien zur Diagnostik und Therapie H.pylori-assoziiierter Erkrankungen im Kindesalter können die Empfehlungen der ESPGHAN-Konsensus-Konferenz¹¹⁾ dienen (Tabelle 1). In diesen Richtlinien wird eine grosse Zurückhaltung bei der Suche und

Behandlung unspezifischer, möglicherweise H.pylori-assoziiierter Abdominalsymptome empfohlen.

Allerdings ist zu ergänzen, dass in einigen Ländern bei Kindern mit chronisch-rezidivierenden Bauchschmerzen ein «test-and-treat»-Vorgehen gewählt wird, d. h. eine primäre H.pylori-Diagnostik und Eradikationsbehandlung (Omeprazol, Clarithromycin, Amoxicillin) durchgeführt wird, und nur bei fehlendem Ansprechen eine endoskopische Abklärung folgt.

Diagnostik

Verschiedene Möglichkeiten der nicht-invasiven und invasiven Diagnostik zum Nachweis einer H.pylori-Infektion stehen zur Verfügung.

Tabelle 1: *ESPGHAN-Konsensus¹¹⁾

H.pylori im Kindesalter:
<ul style="list-style-type: none"> • H.pylori verursacht eine chronische Gastritis im Kindesalter. • H.pylori ist assoziiert mit Magen- und Duodenalulzera. • Eradikation von H.pylori führt zur Ausheilung einer Gastritis. • Eradikation führt zur Langzeitheilung des Duodenalulkus.
Diagnostik und Therapie
<ul style="list-style-type: none"> • Im Kindesalter besteht keine spezifische Klinik, die für das Vorliegen einer H.pylori-Infektion typisch ist bzw. eine Screening-Untersuchung bei Kindern mit dyspeptischen Beschwerden rechtfertigt. • Die Suche nach bzw. der Nachweis einer H.pylori-Infektion sollte nur dann erfolgen, wenn die Symptome eine Eradikationstherapie rechtfertigen. • Die Gastroduodenoskopie ist die empfohlene Untersuchung bei Kindern mit dyspeptischen Beschwerden. • Serologische Nachweisverfahren sind im Kindesalter ungeeignet. • Der ¹³C-Urea-Atemtest ist eine verlässliche diagnostische Methode.

* ESPGHAN: European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition.

Nicht-invasive Untersuchungsmöglichkeiten

¹³C-Harnstoff-Atemtest

¹³C-markierter Harnstoff wird oral eingenommen und von Urease produzierenden *H. pylori* in CO₂ und Ammoniak hydrolysiert. Vor Einnahme und 30 Minuten nach Einnahme des stabilen Isotops (¹³C) wird das gespaltene ¹³CO₂ in der Ausatemluft gesammelt und mittels Infrarotspektrophotometrie bzw. Atommassenspektrometrie gemessen. Diese Nachweismethode, insbesondere die technisch weniger anspruchsvolle Infrarotspektrophotometrie, wurde im Kindesalter gut validiert^{12) 13) 14)}.

Nachweis von *H. pylori* im Stuhl (Stuhl-Antigen-Test)

Diese Untersuchung basiert auf dem Nachweis eines *H. pylori*-spezifischen Antigens im menschlichen Stuhl¹⁵⁾. Es handelt sich um einen ELISA-Test (Premier Platinum HpSA Enzyme Immunoassay Meridian Diagnostics Inc, Cincinnati, Ohio), welcher einen *qualitativen Antigen-Nachweis* ermöglicht. Dieser Test ist bezüglich Sensitivität wie auch Spezifität dem ¹³C-Harnstoff-Test nur wenig unterlegen¹⁶⁾ und ist im Gegensatz zum ¹³C-Harnstoff-Atemtest ohne die Kooperation des Kindes durchführbar. Der Test kann zur primären Diagnostik und zur Eradikationskontrolle durchgeführt werden^{17) 18) 19)}, allerdings liegen keine Daten über die Zuverlässigkeit der Stuhluntersuchung zur Eradikationskontrolle im Kindesalter vor.

Bei der praktischen Durchführung ist zu beachten, dass nur frische Stuhlproben geeignet sind. Diese dürfen bis zur Analyse nicht länger als 72 Stunden aufbewahrt

und sollten in einem luftdichten Transportgefäß bei 2–8° C ins Labor geschickt werden. Ist dies nicht möglich, sind die Proben sofort nach Erhalt einzufrieren und im tiefgefrorenen Zustand ins Labor zu schicken.

Serologischer *H. pylori*-Nachweis im Serum oder Schnellteste

Diese Tests werden im Kindesalter nicht empfohlen, da weder genügend Daten über den serologischen Verlauf einer *H. pylori*-Infektion im Kindesalter vorliegen noch ein cutoff-Wert bekannt ist, welcher Informationen über den aktuellen Infektionsstand liefert. Die Serologie ist daher auch zur Eradikationskontrolle nicht geeignet.

Invasive Tests

Endoskopie/Biopsie zum *H. pylori*-Nachweis

Der endoskopische bzw. histopathologische Nachweis einer *H. pylori*-Besiedlung ist die Referenzmethode im Kindesalter. Mit diesen Methoden lassen sich auch eine *H. pylori*-assoziierte Gastritis oder andere Pathologien wie das Duodenalulkus nachweisen.

Urease-Test

Dieser Schnelltest basiert auf der Urease-Produktion des *H. pylori*. Die Gewebeprobe aus dem Magen wird auf ein harnstoffhaltiges Milieu gesetzt. Die vorhandene Ureaseaktivität und damit verbundene Ammoniakbildung lässt sich durch einen Farbumschlag nachweisen.

PCR-Nachweis

DNA-Extraktion aus der Antrum-Biopsie. Anwendung bei wissenschaftlichen Fragestellungen (Hybridisierung, Quantifizierung).

Kultur

Ein kultureller Nachweis gelingt nur aus der Biopsie und dient zur Bestimmung der Resistenzlage.

Zusammenfassung

Eine Vielzahl, auch im Kindesalter gut validierter, nicht-invasiver *H. pylori*-Nachweismethoden steht zur Verfügung. Aufgrund derzeitiger Erkenntnisse bestehen keine Gründe zum generellen *H. pylori*-Screening bei Kindern oder Jugendlichen mit chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen. Die Eradikationskontrolle gilt als einzige gut dokumentierte Indikation zur Durchführung eines *H. pylori*-Testes.

Die Wahrscheinlichkeit einer *H. pylori*-Infektion liegt bei Kindern aus Entwicklungsländern deutlich höher als bei Kindern aus industrialisierten Regionen.

Ein sog. «test-and-treat»-Verfahren, welches nach primärem *H. pylori*-Nachweis eine Eradikation beinhaltet, kann mangels klinischer Daten nicht als Routine bei der Abklärung und Behandlung chronisch rezidivierender Bauchschmerzen im Kindesalter empfohlen werden. Bestehen Bauchschmerzen, welche auf das Vorliegen einer organischen Ursache deuten, wird die Durchführung einer Endoskopie empfohlen. Bei Nachweis einer *H. pylori*-assoziierten Gastritis kann eine Eradikationsbehandlung durchgeführt werden, dies jedoch mit dem Hinweis, dass die Symptomatik bestehen bleiben könnte.

Weitere Studien und Langzeituntersuchungen sind notwendig, um die Zusammenhänge zwischen einer *H. pylori*-Besiedlung,

der Ursache chronisch rezidivierender Bauchschmerzen und der Entwicklung des Magenkarzinoms im Erwachsenenalter zu verstehen.

Literatur

- 1) Malaty HM; Graham DY; Wattigney WA; Srinivasan SR; Osato M; Berenson GS. Helicobacter pylori infection in childhood: 12 years follow-up cohort study in a biracial community. *Clin Infect Dis* 1999; 28: 279–82.
- 2) Covacci A; Telford JL; Del Giudice G; Parsonnet J; Rappuoli R. Helicobacter pylori virulence and genetic geography. *Science* 1999; 284: 1328–33.
- 3) Thomas JE, Gibson GR, Dale A, Weaver LZ. Isolation of Helicobacter pylori from human faeces. *Lancet* 1992; 340: 1194–1195.
- 4) Rowland M, Drumm B. Helicobacter pylori infection and peptic ulcer disease in childhood. *Curr Opin Pediatr* 1995; 7: 553–59.
- 5) Yeung CK, Fu KH, Yuen KY, Ng WF, Tsang TM, Branicki FJ, Saing H. Helicobacter pylori and associated duodenal ulcer. *Arch Dis Child* 1990; 65: 1212–16.
- 6) Celik J, Su B, Tiren U, Finkel Y, Thoreson AC, Engstrand L, Sandstedt B, Bernander S, Normark S. Virulence and colonization-associated properties of Helicobacter pylori isolated from children and adolescents. *J Infect Dis* 1998; 177: 247–252.
- 7) Ni YM, Lin JT, Huang SF, Yang JC, Chang MH. Accurate diagnosis of Helicobacter pylori infection by stool antigen test and 6 other currently available tests in children. *J Pediatr* 2000; 136: 823–27.
- 8) Rowland M, Imrie C, Bourke B, Drumm B. How should Helicobacter pylori infected children be managed? *Gut* 1999; 45: 36–39.
- 9) Frank F, Stricker T, Stallmach T, Brägger C. Helicobacter pylori infection in recurrent abdominal pain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 31: 424–27.
- 10) Macarthur C, Saunders N, Feldman W, Ipp M, Winters-Lee P, Roberts S, Best L, Sherman P, Pencharz P, Veldhuyzen van Zanten S. Helicobacter pylori and childhood recurrent abdominal pain: community based case-control study. *BMJ* 1999; 319: 822–23.
- 11) Drumm B, Koletzko S, Oderda G. Helicobacter pylori Infection in children: A consensus statement. European Paediatric Task Force on Helicobacter pylori. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30: 207–13.
- 12) Delvin EE, Brazier JL, Deslandres C, Alvarez F, Russo P, Seidman E. Accuracy of the ¹³C-urea breath test in diagnosing Helicobacter pylori gastritis in pediatric patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 28: 59–62.
- 13) Cadranet S, Corvaglia L, Bontems P, Deprez C, Glupczynski Y, Van Riet A, Keppens. Detection of Helicobacter pylori infection in children with a standardized and simplified ¹³C-urea breath test. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; 27: 275–80.
- 14) Rowland M, Lambert I, Gormally S, Daly LE, Thomas JE, Hetherington C, Durnin M, Drumm B. Carbon ¹³C-labeled urea breath test for the diagnosis of Helicobacter pylori infection in children. *J Pediatr* 1997; 131: 815–820.
- 15) Vaira D, Malfertheiner P, Megraud F, Axon AT, Deltenre M, Hirschi AM, Gasbarrini G, O'Morain C, Garcia JM, Quina M, Tytgat GN. Diagnosis of Helicobacter pylori infection with a new non-invasive antigen-based assay. HpSA European study group. *Lancet* 1999; 354: 30–33.
- 16) Rothenbacher D, Inceoglu J, Bode G, Brenner H. Acquisition of Helicobacter pylori infection in a high-risk population occurs within the first 2 years of life. *J Pediatr* 2000; 136: 744–48.
- 17) Oderda G, Rapa A, Ronchi B, Lerro P, Pastore M, Staiano A, de'Angelis GL, Strisciuglio P. Detection of Helicobacter pylori in stool specimen by non-invasive antigen enzyme immunoassay in children: multicenter Italian study. *BMJ* 2000; 320: 347–48.
- 18) Braden B, Posselt HG, Ahrens P, Kitz R, Dietrich CF, Caspary WF. New immunoassay in stool provides an accurate noninvasive diagnostic method for Helicobacter pylori screening in children. *Pediatrics* 2000; 106: 115–7.
- 19) Vaira D, Malfertheiner P, Megraud F, Axon AT, Deltenre M, Gasbarrini G, O'Morain C, Pajares Garcia JM, Quina M, Tytgat GN. Noninvasive antigen-based assay for assessing Helicobacter pylori eradication: a European multicenter study. The European Helicobacter pylori HpSA Study Group. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 925–29.

J. Spalinger, Luzern

e-mail: Johannes.Spalinger@ksl.ch