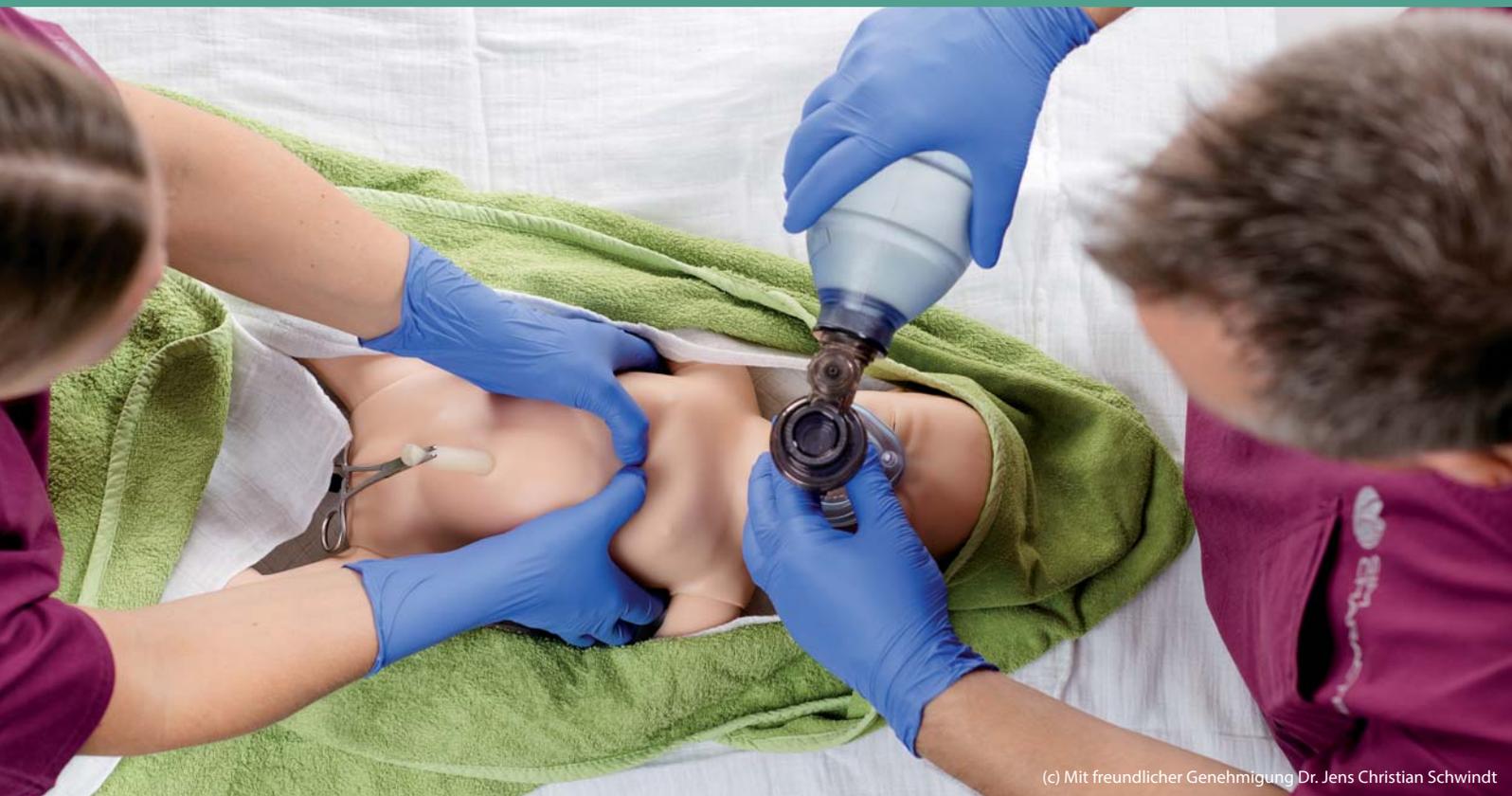


Wenn ein Neugeborenes reanimiert werden muss...

Erstmals seit vielen Jahren hat sich der Algorithmus zur Neugeborenenreanimation inhaltlich verändert. In diesem Artikel sollen vor allem die ersten, für Hebammen und GeburtshelferInnen besonders relevanten Maßnahmen für die Versorgung eines kritisch kranken reifen Neugeborenen direkt nach der Geburt in kurzer Zusammenfassung beschrieben werden. [Von Jens Schwindt](#)



(c) Mit freundlicher Genehmigung Dr. Jens Christian Schwindt

Im März 2021 wurden die neuen Leitlinien zur Reanimation von Neugeborenen des European Resuscitation Council (ERC) publiziert. Der Volltext der Leitlinien findet sich im englischen Original im Journal „Resuscitation“ (1) und in der deutschen Übersetzung in der Zeitschrift „Notfall + Rettungsmedizin“ (2). Eine praxisorientierte Zusammenfassung wurde darüber hinaus in der Monatsschrift Kinderheilkunde publiziert (3).

Insgesamt sind bei nur sehr wenigen Neugeborenen unterstützende Maßnahmen notwendig, die über die postnatalen Basismaßnahmen (Wärmen, Trocknen, Sicherstellen freier Atemwege) hinausgehen. Nur bei einem Bruchteil aller Neugeborenen sind tatsächlich Reanimationsmaßnahmen erforderlich. Der Algorithmus zur Neugeborenenreanimation stellt dabei vor allem ein didaktisches Konzept dar, das helfen soll, die in diesen Situationen notwendigen Schritte strukturiert und effektiv abzuwickeln.

1. Briefing

Vor jeder Geburt soll ein Teambriefing aller an der Geburt beteiligten Berufsgruppen durchgeführt werden, insbesondere wenn erweiterte Versorgungsmaßnahmen vorauszusehen sind. Auch mit den Eltern soll dann bereits pränatal ein idealerweise interdisziplinäres Gespräch geführt werden, um diese auf die Situation und möglicherweise notwendige Maßnahmen und den geplanten Ablauf vorzubereiten.

2. Wärmen, Trocknen, Stimulation, Sicherstellen freier Atemwege

Direkt nach der Geburt erfolgt zumeist noch vor dem Abnabeln eine initiale Beurteilung des klinischen Zustands des Neugeborenen. Gleichzeitig werden die ersten Maßnahmen durchgeführt, die dem Neugeborenen die Anpassung an das extrauterine Leben erleichtern sollen. Das Neugeborene wird gewärmt, getrocknet und stimuliert.

3. Initiale Beurteilung

In dieser Phase wird der klinische Zustand des Neugeborenen wiederholt durch die simultane Erfassung folgender Parameter beurteilt:

- Muskeltonus (und Hautkolorit)
- Spontanatmung
- Herzfrequenz

3a. Muskeltonus (und Hautkolorit)

Der erste Parameter, der bei der Beurteilung des klinischen Zustandes offensichtlich wird, ist zumeist der Muskeltonus des Neugeborenen. Ein gesundes Neugeborenes zeigt eine seitengleiche Spontanmotorik und einen Beugeonus. Ein deutlich hypotones, schlappes Neugeborenes benötigt wahrscheinlich unterstützende Maßnahmen.

Das Hautkolorit ist generell nur sehr schlecht zur Beurteilung der Oxygenierung geeignet. Ist jedoch eine deutliche Zyanose oder auch eine ausgeprägte Blässe zu beobachten, sind dies Alarmsignale, die eine erhöhte Aufmerksamkeit bei der weiteren Beurteilung und Versorgung erfordern.

3b. (Qualität der) Spontanatmung

Die Spontanatmung muss möglichst simultan zur Erfassung des Muskeltonus beurteilt werden und ist in dieser initialen Phase wahrscheinlich der wichtigste Parameter für die Entscheidung, ob und in welchem Ausmaß unterstützende Maßnahmen notwendig sind. Ein gesundes Neugeborenes wird unterschiedlich stark schreien, eine suffiziente Spontanatmung mit einer sich zunehmend normalisierenden Atemfrequenz und ein ruhiges Atemmuster zeigen.

Atmet das Neugeborene nicht oder insuffizient, ist dies immer ein Alarmsignal und muss zu einer intensiven weiteren Beurteilung des Neugeborenen und zu weiteren Versorgungsmaßnahmen führen.

Neben der Atmung selbst muss die Qualität der Atmung beurteilt werden. Zeigt das Neugeborene eine erhöhte Atemfrequenz, eine angestrengte Atmung mit pathologischen Zeichen wie Nasenflügeln, interkostalen Einziehungen oder Stöhnen oder hebt sich der Thorax nicht seitengleich, ist eine weitere intensive Beobachtung und dynamische sowie regelmäßige Beurteilung des weiteren Verlaufs erforderlich.

Da insbesondere die Bewertung einer „Schnappatmung“ immer wieder zu Schwierigkeiten führt, sei in diesem Zusammenhang noch einmal darauf hingewiesen, dass eine Schnappatmung immer das Ende eines pathologischen Prozesses bedeutet und nicht den Beginn einer Spontanatmung. Das Neugeborene versucht also nicht zu atmen, sondern die Schnappatmung signalisiert den bereits tief hypoxischen Zustand des Kindes, sodass umgehend mit Beatmungen begonnen werden muss.

3c. Beurteilung der initialen Herzfrequenz

In dieser initialen Phase wird sich das Neugeborene wahrscheinlich noch bei der Mutter befinden und soll bei klinisch unauffälligem Bild selbstverständlich auch bei dieser verbleiben. Zeigt das Neugeborene einen normalen Muskeltonus und eine suffiziente Spontanatmung ist eine bradykarde Herzaktion sehr unwahrscheinlich.

Weist das Neugeborene hingegen einen ausgeprägt hypotonen Muskeltonus, keine suffiziente Spontanatmung und eine bradykarde Herzaktion auf, müssen weiterführende Maßnahmen ergriffen werden.

Es lässt sich diskutieren, inwiefern in dieser Phase die Beurteilung der Herzfrequenz tatsächlich eine relevante Zusatzinformation bedeutet, oder ob der pathologische Muskeltonus und die insuffiziente Atmung zur Beurteilung der Notwendigkeit von unterstützenden Maßnahmen nicht ausreichend sind. Zumindest sind die Möglichkeiten für eine effektive Beurteilung der Herzfrequenz in dieser initialen Phase sicher begrenzt und bestehen lediglich in einem Tasten der Herzfrequenz an der Nabelschnur oder in der Auskultation. Ist das Neugeborene in einem kritischen Zustand, bereitet beides jedoch nicht selten Schwierigkeiten.

Im Zweifelsfall soll das hypotone, nicht suffizient atmende Neugeborene daher schnell abgenabelt und zu einer Erstversorgungseinheit getragen werden, wo es effektiv versorgt werden kann. Die initiale Bestimmung der Herzfrequenz sollte, insbesondere wenn diese sich als schwierig erweist, die Einleitung von unterstützender Maßnahmen in dieser Phase in keinem Fall verzögern.

4. Abnabeln

4a. Abnabeln des gesunden Neugeborenen

Die aktuellen Leitlinien empfehlen ein verzögertes Abnabeln (idealerweise erst nach der Belüftung der Lunge). Unbeeinträchtigte Neugeborene, die keine Reanimationsmaßnahmen benötigen, sollen daher frühestens nach einer Minute abgenabelt werden. Da spätes Abnabeln nach der aktuellen Literatur

mehr Vor- als Nachteile bietet, kann beim gesunden Neugeborenen noch deutlich länger als eine Minute mit dem Abnabeln gewartet werden. Das gesunde Neugeborene wird mit intakter Nabelschnur nach Möglichkeit der Mutter auf die Brust gelegt, beide werden vor Auskühlung geschützt und der klinische Verlauf beobachtet.

4b. Abnabeln des kritisch kranken Neugeborenen

Bisher gibt es keine evidenzbasierten Daten zum idealen Abnabelungszeitpunkt bei einem kritisch kranken Neugeborenen. Ein reifes Neugeborenes, das unterstützende Maßnahmen nach der Geburt benötigt, soll daher weiterhin umgehend abgenabelt und an einen Ort gebracht werden, an dem unterstützende Maßnahmen sicher und effektiv durchgeführt werden können (idealerweise zu einer Reanimationseinheit). Im klinischen Alltag einer Geburt dauert es mitunter einige Zeit, bis erkannt wird (bzw. noch häufiger, bis akzeptiert wird), dass es sich um ein kritisch krankes Neugeborenes handelt, das weiterführende unterstützende Maßnahmen benötigt. Dadurch verzögert sich im Notfall häufig das Abnabeln. Im Umkehrschluss bedeutet dies als pragmatische Empfehlung: Wenn ein kritisch krankes Neugeborenes die Reanimationseinheit erreicht, kann mitunter schon einige Zeit postnatal vergangen sein. Atmet das Neugeborene auf der Reanimationseinheit daher weiterhin nicht, muss sich ein Teammitglied sofort auf das Öffnen der Atemwege und eine schnelle Maskenbeatmung fokussieren. Alle übrigen Maßnahmen (wärmen, trocknen, stimulieren, Hilferuf, EKG) müssen von einem weiteren Teammitglied durchgeführt werden und dürfen die effektive Durchführung der Beatmungen nicht behindern oder verzögern.

5. Hilferuf

In jeder Phase der Versorgung muss beurteilt werden, ob weitere Hilfe für die Versorgung notwendig ist, und diese muss frühzeitig verständigt werden. Im Zweifel sollte ein neonatologischer Notfallalarm daher lieber das ein oder andere Mal unnötig, als zu spät ausgelöst werden.

6. Öffnen der Atemwege

Zeigt das Neugeborene auf der Erstversorgungseinheit keine oder keine suffiziente Spontanatmung, werden zunächst die Atemwege geöffnet. Das Neugeborene wird in Rückenlage auf der Erstversorgungseinheit platziert, der Kopf wird in Neutralposition gelagert und das Kinn wird angehoben. Bei vielen Neugeborenen setzt unter dieser Maßnahme, in Kombination mit taktiler Stimulation, bereits eine suffiziente Spontanatmung ein. Ein oropharyngeales Absaugen muss nur bei einem Verdacht auf eine tatsächliche Verlegung der Atemwege erfolgen.

7. Initiale Beatmungen mit verlängerter Inspirationszeit

Zeigt ein Neugeborenes nach der initialen Beurteilung und unter Wärmen, Trocknen, Stimulation und nach dem Öffnen der Atemwege keine suffiziente Spontanatmung, müssen nun Beatmungen durchgeführt werden. Die ersten fünf Beatmungen sollen dabei mit einer verlängerten Inspirationszeit von 2-3 Sekunden erfolgen. Da der Anstieg der Herzfrequenz den besten klinischen Parameter für eine suffiziente Beatmung darstellt, ist nun ein schnelles Monitoring der Herzfrequenz sinnvoll. Im innerklinischen Setting gelingt dies in dieser Phase wahrschein-



Um das Neugeborene suffizient zu wärmen und gleichzeitig die Atmung effektiv beurteilen zu können, wird es in warme Tücher gehüllt, Gesicht und Thorax müssen für die Beurteilung frei bleiben.



Der Zwei-Hände-Esmarch Handgriff ist eine einfache und hilfreiche Methode, um eine Masken-Beatmung zu optimieren.



Thoraxkompressionen und Beatmungen werden im Verhältnis 3:1 durchgeführt.

(c) Mit freundlicher Genehmigung Dr. Jens Christian Schwindt

lich am effektivsten und sichersten mit einem EKG. Während ein Teammitglied die initialen Beatmungen durchführt und sich ausschließlich darauf fokussiert, soll ein zweites Teammitglied ein EKG aufkleben, um eine schnelle Beurteilung der Herzfrequenz zu ermöglichen. Gelingt die Bestimmung der Herzfrequenz bis zur fünften Beatmung nicht (was insgesamt nicht unwahrscheinlich ist), darf die Beatmung auf keinen Fall unterbrochen werden, sondern es werden weitere Beatmungen durchgeführt, bis die Herzfrequenz festgestellt werden kann.

8a. Herzfrequenz > 60/min nach den initialen Beatmungen

Liegt die Herzfrequenz nach den initialen Beatmungen über 60/min, spricht dies mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Effektivität der ersten Beatmungen, und das Neugeborene wird weiter mit einer Frequenz von 30 Beatmungen pro Minute (Inspirationszeit < 1 Sekunde) unter Beobachtung der Herzfrequenz und Thoraxbewegungen beatmet. Unter effektiven Beatmungen wird die Herzfrequenz weiter über 100/min ansteigen, und das Neugeborene wird letztlich eine suffiziente Spontanatmung entwickeln.

Herzfrequenz und Atmung werden alle 30 Sekunden re-evaluert. In den meisten Fällen sind für die initiale Stabilisierung des Neugeborenen keine weiteren Maßnahmen außer einer effektiven Maskenbeatmung notwendig.

Das Überwachen der Sauerstoffsättigung ist jetzt im weiteren Verlauf, also während der Durchführung der Beatmungen, hilfreich, um bei Bedarf eine gezielte Sauerstofftherapie durchführen zu können.

8b. Herzfrequenz < 60/min nach den initialen Beatmungen

Liegt die Herzfrequenz nach den initialen Beatmungen unter 60/min, muss zunächst eine insuffiziente Maskenbeatmung als Ursache für die bradykarde Herzaktion ausgeschlossen werden. Die Beatmung wird zunächst mit einer normalen Inspirationszeit von < 1 Sekunde fortgeführt. Während dieser Phase der Beatmungen muss nun unbedingt die Effektivität der Beatmung beurteilt werden. Bei reifen Neugeborenen lässt sich diese zu meist an einer effektiven Hebung des Thorax erkennen.

9a. Der Thorax hebt sich unter Beatmung

Wurde die Effektivität der Beatmungen überprüft und der Thorax hebt sich, wird nun als nächstes 30 Sekunden effektiv mit einer Frequenz von 30 Beatmungen pro Minute (15 Beatmungen in 30 Sekunden) beatmet.

Der sensibelste klinische Parameter, um die Effektivität der Beatmungen zu beurteilen, ist der Anstieg der Herzfrequenz. Werden effektive Beatmungen durchgeführt, wird die Herzfrequenz in den meisten Fällen über 60/min und letztlich rasch auch über 100/min ansteigen, und es wird schließlich eine effektive Spontanatmung einsetzen. Kommt es trotz 30 Sekunden effektiver Beatmung nicht zu einem Anstieg der Herzfrequenz über 60/min müssen Thoraxkompressionen durchgeführt werden. (gehe direkt zu Schritt 12)

9b. Der Thorax hebt sich nicht unter Beatmung

Wurden die initialen fünf Beatmungen durchgeführt, und unter Fortführung der Beatmung mit normaler Inspirationszeit < 1 Sekunde aber hebt sich der Thorax nicht, muss zunächst die Beatmung optimiert werden, bevor auch bei einer weiter bestehenden Bradykardie < 60/min zu Thoraxkompressionen übergegangen werden darf. (gehe zu Schritt 10)

Luft muss in die Lunge!

Die effektivste und meist einzig notwendige Maßnahme für die erfolgreiche Versorgung eines nicht spontan atmenden Neugeborenen ist eine suffiziente Maskenbeatmung. Wird diese effektiv durchgeführt, sind beim Neugeborenen in den seltensten Fällen Thoraxkompressionen notwendig. Andererseits dürfen Thoraxkompressionen auch nicht durchgeführt werden, bevor die Effektivität der Beatmung nicht sichergestellt ist!

10. Optimierung der Maskenbeatmung

Hebt sich der Thorax unter Beatmung nicht, können folgende Maßnahmen zur Optimierung der Maskenbeatmung durchgeführt werden:

Über 70 Jahre Kaufmann's

...wurde zur optimalen Pflege der empfindlichen Haut entwickelt.



Schutz und intensive Pflege für Groß und Klein

Hergestellt ohne Wasser, daher keine Konservierungsstoffe notwendig.

Durch die Verwendung langjährig bewährter Inhaltsstoffe schafft Kaufmann's Haut- und Kinder-Creme ein sanftes Hautgefühl und fördert zugleich die Entwicklung einer zarten Haut.

Eine Creme, die bei pflegebedürftiger und trockener Haut ihre hohe Wirksamkeit entfaltet und ein vielseitiges Anwendungsspektrum für alle Körperbereiche bietet.

Durch den langanhaltenden Schutz wird das Eindringen von Nässe in die Haut wirksam verhindert und somit dem schmerzhaften Wundwerden vorgebeugt.

Die stetige Weiterempfehlung durch Eltern, Hebammen, Ärzte und Kliniken seit über sechs Jahrzehnten bestätigt die zuverlässige Wirkung unserer Creme.

Bitte empfehlen auch Sie uns weiter!

Fordern Sie bitte kostenlose Proben über unsere Homepage an.

W. Kaufmann Nachf. GmbH - Schwabenheimer Weg 123 - 55543 Bad Kreuznach
www.kaufmanns-creme.de

- Repositionierung des Kopfes (Schnüffelposition oder Neutralstellung)
- Absaugen notwendig
- Leckage beheben (Maske neu positionieren oder wechseln, 2-Hände-Esmarch-Handgriff)
- PIP erhöhen (Spitzendruck beim Reifgeborenen schrittweise über 30cmH₂O erhöhen)
- Hilfsmittel verwenden (z.B. Guedel-Tubus)

In den meisten Fällen gelingt es, mit einer dieser Maßnahmen oder einer Kombination von mehreren Maßnahmen eine effektive Maskenbeatmung und einen Anstieg der Herzfrequenz zu erreichen. Bei der Durchführung der optimierenden Maßnahmen kann das Akronym **RALPH** hilfreich sein. (4)

11. Der Thorax hebt sich nach Optimierung der Beatmung

Wurde durch die optimierenden Maßnahmen eine effektive Beatmung erreicht, werden die fünf initialen Beatmungen mit verlängerter Inspirationszeit wiederholt, und bei weiter suffizienter Beatmung werden nun für 30 Sekunden effektive Beatmungen durchgeführt. In den meisten Fällen wird die Herzfrequenz spätestens jetzt über 60/min und letztlich auch über 100/min ansteigen, und Thoraxkompressionen werden nicht notwendig sein.

12. Die Herzfrequenz bleibt nach 30 Sekunden effektiven Beatmungen weiter < 60/min

Wurde 30 Sekunden effektiv beatmet, und die Herzfrequenz bleibt trotz effektiver Beatmungen unter 60/min müssen nun Thoraxkompressionen und Beatmungen im Wechsel durchgeführt werden. Thoraxkompressionen werden im Verhältnis von drei Thoraxkompressionen zu einer Beatmung (3:1) durchgeführt. Der Thorax soll nach Möglichkeit mit beiden Händen umgriffen werden und die Thoraxkompressionen sollen bevorzugt mit der 2-Daumen-Technik (sog. Zangengriff) durchgeführt werden. Der Druckpunkt liegt dabei direkt unterhalb der gedachten Linie zwischen den Mamillen, und die Kompressionstiefe soll etwa 1/3 des Thoraxdurchmessers betragen. Die Kompressionsfrequenz soll etwa bei 120/min liegen. So lassen sich in 30 Sekunden etwa 15 Zyklen von Thoraxkompressionen und Ventilationen erreichen. Alle 30 Sekunden wird die Herzfrequenz re-evaluiert.

Die effektive Durchführung von Thoraxkompressionen und Beatmungen sind nun die entscheidenden Maßnahmen. Auch im Verlauf muss die effektive und kontinuierliche Durchführung dieser Maßnahmen zu jeder Zeit sichergestellt sein, und notwendige Unterbrechungen müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

13. Medikamente und Intubation

Beatmungen und Thoraxkompressionen werden nun, solange die Herzfrequenz <60/min liegt, fortgeführt, und etwa alle 30 Sekunden wird die Herzfrequenz überprüft.

Bleibt die Herzfrequenz unter 60/min, müssen nun im weiteren Verlauf als zusätzliche Maßnahmen die Gabe von Medikamenten und eine definitive Sicherung der Atemwege durch eine Intubation in Erwägung gezogen werden. Diese Maßnahmen erfordern die Anwesenheit der Anästhesie und/oder Pädiatrie.

Werden die initialen Maßnahmen (Beatmung, Monitoring, Thoraxkompressionen) jedoch nicht oder nicht effektiv durchgeführt, werden auch alle weiteren Maßnahmen wie die Intubation oder eine Medikamentengabe nicht erfolgreich sein. Hebammen und GeburtshelferInnen kommt daher für die initiale Notfallversorgung in den meisten Kliniken eine entscheidende Bedeutung zu.

Ausbildung und Training

Auch mit vielen Jahren Berufserfahrung bleibt der Notfall im Neugeborenenalter für die Versorgenden jedes Mal aufs Neue eine Herausforderung. Alle mit der Versorgung und Reanimation von Neugeborenen betrauten Personen müssen daher die aktuellen Versorgungsstrategien zur Stabilisierung und Reanimation von Neu- und Frühgeborenen kennen und die Möglichkeit haben, die notwendigen technischen Fertigkeiten und nicht-technischen Fähigkeiten für die Versorgung von kritisch kranken Neugeborenen zu erwerben und regelmäßig zu trainieren. Kliniken mit geburtshilflichen Abteilungen müssen über strukturierte Ausbildungs- und Trainingsprogramme verfügen. Häufigkeit, Inhalt und Art des Trainings sollen auf die Bedürfnisse der MitarbeiterInnen und die Gegebenheiten vor Ort abgestimmt werden.

Eine wesentliche Rolle spielen in diesen dramatischen Notfallsituationen zudem menschliche Faktoren und nicht-technische Fertigkeiten wie effektives Leadership, optimale Kommunikation und Verteilung der Aufgaben im Team, die ebenfalls im interdisziplinären Training und im klinischen Alltag zunehmend Berücksichtigung finden müssen.

Weiterführende Literatur

- 1 Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. *Resuscitation* 2021; 161: 291–326.
- 2 Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, et al. Versorgung und Reanimation des Neugeborenen nach der Geburt. *Notfall Rettungsmedizin* 2021; 24: 603–49.
- 3 Schwindt J-C., Grass B, Schäfer S, et al. Versorgung und Reanimation des reifen Neugeborenen nach der Geburt. *Monatsschr Kinderh* 2022; 170: 588–603.
- 4 Schwindt JC, Schäfer S, Grass B, et al. Wenn die Maskenbeatmung beim Neugeborenen schwierig ist. *Monatsschr Kinderh* 2022; : 1–5.

Grafik rechte Seite (13): Ergänzung zum Neugeborenenreanimationsalgorithmus des ERC. Modifizierte Version mit Fokus auf der Reanimation von reifen Neugeborenen, mit freundl. Genehmigung von J.-C. Schwindt, alle Rechte vorbehalten. Der Originalalgorithmus des ERC findet sich in den Leitlinien zur Neugeborenenreanimation (1,2)

Dr. med. Jens-Christian Schwindt



ist Neonatologe und nationaler Kursdirektor „Newborn Life Support“ für Österreich des European Resuscitation Council.

Außerdem ist er Gründer und Geschäftsführer der SIMCharacters GmbH und der SIMCharacters Training GmbH.

Kontakt:

Jens.schwindt@neugeborenenreanimation.at