

American Heart Association (AHA) /
American Academy of Pediatrics (AAP) / John Kattwinkel
Herausgeber

Reanimation von Früh- und Neugeborenen

Praxishandbuch für Neonatologen,
Pflegende und Hebammen

Deutschsprachige Ausgabe bearbeitet und
herausgegeben von Prof. Dr. med. Helmut D. Hummler



American Heart
Association.
Learn and Live.


HUBER 

American Academy
of Pediatrics
DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN®


American Heart Association (AHA)
American Academy of Pediatrics (AAP)
John Kattwinkel (Hrsg.)

Programmbereich Pflege
Medizin und Geburtshilfe

Reanimation von Früh- und Neugeborenen



Bücher aus verwandten Sachgebieten

Kinderkrankenpflege

Chellel (Hrsg.)
Reanimation
2002. ISBN 978-3-456-83681-2

Greiner/Nelle
Leo – früh geboren
2008. ISBN 978-3-456-84501-2

Holoch/Gehrke/Knigge-Demal/
Zoller (Hrsg.)
Lehrbuch Kinderkrankenpflege
1999. ISBN 978-3-456-83179-4

Huter
**Sanfte Frühgeborenenpflege:
Auswirkungen auf die Bindung und
emotionale Entwicklung des Kindes**
Eine Nachuntersuchung der Früh-
geborenen von Dr. Marina Marcovich
2004. ISBN 978-3-456-84063-5

Sparschott
Früh- und Neugeborene pflegen
2000. ISBN 978-3-456-83372-9

Wright/Leahy
Familienzentrierte Pflege
2008. ISBN 978-3-456-84412-1

Tappert/Schär
Erste Hilfe kompakt
11., vollst. überarb. u. erw. Auflage
2006. ISBN 978-3-456-84178-6

Pädiatrie

Jacobi (Hrsg.)
**Kindesmisshandlung und
Vernachlässigung**
2008. ISBN 978-3-456-84543-2

Kraemer/Schöni (Hrsg.)
Berner Datenbuch Pädiatrie 7. A.
2007. ISBN 978-3-456-84480-0

Polin/Ditmar (Hrsg.)
Fragen und Antworten Pädiatrie
2007. ISBN 978-3-456-84479-4

Hebammenpraxis

Bick/MacArthur/Knowles/Winter
**Evidenzbasierte Wochenbettbetreuung
und -pflege**
2004. ISBN 978-3-456-83979-0

Cignacco (Hrsg.)
Hebammenarbeit
2006. ISBN 978-3-456-84311-7

Dalton
Wochenbettdepression
2003. ISBN 978-3-456-83930-1

Dunkley
**Gesundheitsförderung und
Hebammenpraxis**
2003. ISBN 978-3-456-83849-6

Enkin/Keirse/Neilson/Crowther/Duley/
Hodnett/Hofmeyr

Effektive Betreuung während Schwangerschaft und Geburt
Ein evidenzbasiertes Handbuch für
Hebammen und GeburtshelferInnen
2., vollst. überarb. Auflage
2006. ISBN 978-3-456-84167-0

Jones
Ethik und Hebammenpraxis
2003. ISBN 978-3-456-83931-8

Nolan
Professionelle Geburtsvorbereitung
Geburtsvorbereitungskurse erfolgreich
planen, durchführen und bewerten
2., durchges. u. erg. Auflage
2006. ISBN 978-3-456-84344-5

Royal College of Midwives (RCM)
Erfolgreiches Stillen
7., überarb. u. erw. Auflage
2004. ISBN 978-3-456-83981-3

Sayn-Wittgenstein
Geburtshilfe neu denken
Bericht zur Situation und Zukunft des
Hebammenwesens in Deutschland
2007. ISBN 978-3-456-84425-1

Simkin/Ancheta
Schwierige Geburten – leicht gemacht
Dystokien erfolgreich meistern
2., vollst. überarb. u. erw. Auflage
2006. ISBN 978-3-456-84345-2

Yerby (Hrsg.)
**Schmerz und Schmerzmanagement
in der Geburtshilfe**
2003. ISBN 978-3-456-83932-5

Weitere Informationen über unsere Neuerscheinungen finden Sie im Internet unter www.verlag-hanshuber.com

American Heart Association (AHA)
American Academy of Pediatrics (AAP)
John Kattwinkel (Hrsg.)

Reanimation von Früh- und Neugeborenen

Didaktischer Herausgeber

- Jerry Short, PhD

Mitherausgeber/Innen

- David Boyle, MD, FAAP
- William A. Engle, MD, FAAP
- Jay P. Goldsmith, MD, FAAP
- Louis P. Halamek, MD, FAAP
- Jane E. McGowan, MD, FAAP
- Barbara Nightengale, RNC, NNP
- Jeffrey Pearlman, MB, ChB, FAAP
- Nalini Singhal, MDw, FRCPC
- Gary M. Weiner, MD, FAAP
- Thomas E. Wiswell, MD, FAAP
- Jeanette Zaichkin, RNC, MN

Redaktionsleitung

- Wendy Simon, MA, CAE

Beruhend auf einem Originaltext von:

- Ronald S. Bloom, MD, FAAP
- Catherine Cropley, RN, MN

Aus dem Amerikanischen von Michael Herrmann

Deutschsprachige Ausgabe herausgegeben von Prof. Dr. med. Helmut D. Hummler

Verlag Hans Huber

**American Heart Association (AHA)
American Academy of Pediatrics (AAP)
John Kattwinkel, MD, FAAP**

Lektorat: Jürgen Georg
Herstellung: Peter E. Wüthrich
Medizinische Illustration: Lauren Shavell, Barbara Siede
Umschlag: Atelier Mühlberg, Basel
Satz: Kösel, Krugzell
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Kösel, Krugzell
Printed in Germany

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar



Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Verfasser haben größte Mühe darauf verwandt, dass die therapeutischen Angaben insbesondere von Medikamenten, ihre Dosierungen und Applikationen dem jeweiligen Wissensstand bei der Fertigstellung des Werkes entsprechen.

Da jedoch die Pflege und Medizin als Wissenschaft ständig im Fluss sind, da menschliche Irrtümer und Druckfehler nie völlig auszuschließen sind, übernimmt der Verlag für derartige Angaben keine Gewähr. Jeder Anwender ist daher dringend aufgefordert, alle Angaben in eigener Verantwortung auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen oder Warenbezeichnungen in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen-Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

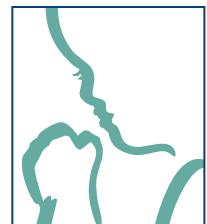
Anregungen und Zuschriften bitte an:

Verlag Hans Huber
z. Hd.: Jürgen Georg
Länggass-Strasse 76
CH-3000 Bern 9
Tel.: 0041 (0)31300 4500
Fax: 0041 (0)31300 4593
juergen.georg@hanshuber.com
www.verlag-hanshuber.com

Das vorliegende Buch ist eine Übersetzung aus dem Amerikanischen. Der Originaltitel lautet «Neonatal Resuscitation» von American Heart Association®. © 2006 by American Academy of Pediatrics and American Heart Association

1. Auflage 2008
© der deutschsprachigen Ausgabe 2008 by Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern
ISBN 978-3-456-84584-5

Inhaltsverzeichnis



Danksagung

Vorwort

NRP-Kursübersicht

Kapitel 1 Übersicht und Grundlagen der Reanimation

Kapitel 2 Initiale Schritte der Reanimation

Kapitel 3 Beatmung

Kapitel 4 Herzdruckmassage

Kapitel 5 Endotracheale Intubation

Kapitel 6 Medikamente

Kapitel 7 Spezielle Situationen

Kapitel 8 Versorgung von Frühgeborenen

Kapitel 9 Ethik und palliative Versorgung

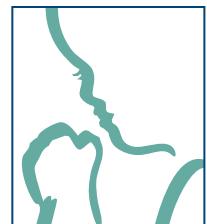
Megacode-Beurteilungsbogen

Anhang

Leitlinien 2005 der American Heart Association für die kardiopulmonale Reanimation und die kardiovaskuläre Intensivpflege pädiatrischer und neonatologischer Patienten: Leitlinien der Neugeborenen-Reanimation

Sachwortverzeichnis

Danksagung



Mitglieder des NRP Steering Committee

David Boyle, MD, FAAP, Co-chair 2001–2005
Jeffrey Pearlman, MB, ChB, FAAP, Co-chair 2004–2006
J.P. Goldsmith, MD, FAAP, Co-chair 2005–2006
Marilyn Escobedo, MD, FAAP
Louis P. Halamek, MD, FAAP
George A. Little, MD, FAAP
Jane E. McGowan, MD, FAAP
Gary M. Weiner, MD, FAAP
Thomas E. Wiswell, MD, FAAP

Ansprechpartner bei anderen Organisationen

Jose Luis Gonzalez, MD, FACOG
American College of Obstetricians and Gynecologists
Barbara Nightengale, RNC, NNP
National Association of Neonatal Nurses
William A. Engle, MD, FAAP
AAP Committee on Fetus and Newborn
Nalini Singhal, MD, FRCPC
Heart and Stroke Foundation of Canada
Tim Myers, RRT-NPS
American Association for Respiratory Care

Das Kommittee dankt folgenden BeraterInnen und AutorInnen dieses Lehrbuchs:

American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn
International Liaison Committee on Resuscitation, Neonatal Delegation
Jeffrey Pearlman, MB, ChB, FAAP, Co-chair
Sam Richmond, MD, Co-chair
William Keenan, MD, FAAP, vom AAP-Vorstand ernannter Berater

American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Leadership

Leon Chameides, MD, FAAP
Robert Hickey, MD, FAAP
Vinay Nadkarni, MD, FAAP
Mary Fran Hazinski, RN, MSN

American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Pediatric Subcommittee

Arno Zaritsky, MD, FAAP, Chair, 2005–2006
Stephen M. Schexnayder, MD, FAAP, FCCM, Chair, 2003–2005
Dianne Atkins, MD, FAAP, FAHA
Robert Berg, MD, FAAP
Allan de Caen, MD, FRCPC
Ashrav Coovadia, MD
Douglas Diekema, MD, MPH, FAAP

Danksagung

American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Pediatric Subcommittee (Forts.)

Michael J. Gerardi, MD, FAAP, FACEP
Monica Kleinman, MD, FAAP
Lester T. Proctor, MD, FAAP
Ricardo A. Samson, MD, FAAP
Antony Scalzo, MD, FAAP
L. R. Tres Scherer III, MD, FAAP, FACS
Elise W. van der Jagt, MD, MPH, FAAP
Colleen Halverson, RN, MS

The Media Lab at Doernbecher Children's Hospital

Dana A. V. Braner, MD, FAAP
Ken Tegtmeier, MD, FAAP
Susanna Lai, MPH
Richard Hodo

AAP Life Support Staff

Wendy Marie Simon, MA, CAE
Sheila Lazier, MEd
Kimberly Liotus
Bonnie Molnar
Kristy Goddyn
Tina Patel
Eileen Schoen

AAP Marketing and Publications Staff

Therea Wieder
Sandi King

Copyeditor

Jill Rubino

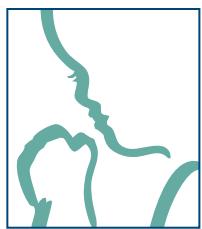
NRP Education Workgroup Chair

Gary M. Weiner, MD, FAAP

Begleitendes Schulungsmaterial für das Lehrbuch Reanimation von Früh- und Neugeborenen

Powerpoint-Präsentation zu Reanimation von Früh- und Neugeborenen.
ISBN: 978-3-456-84689-7

Vorwort



Eine Geburt ist schön, wunderbar und wahrscheinlich das gefährlichste Ereignis, das die meisten von uns jemals erleben werden. Unmittelbar nach der Geburt werden von unserem Körper radikalere physiologische Anpassungen gefordert, als dies je wieder der Fall sein wird. Es ist bemerkenswert, dass mehr als 90 % der Babys die Adaptation vom intra- zum extrauterinen Leben völlig glatt, mit geringer bis gar keiner Unterstützung vollziehen. Das Neugeborenen-Reanimationsprogramm (NRP) wurde für die übrigen paar Prozent konzipiert. Zwar mag der Prozentsatz Hilfebedürftiger niedrig sein, die reale Anzahl von Babys, die Hilfe benötigen, ist jedoch wegen der hohen Geburtenzahlen ganz erheblich. Jene Hilfe nicht zu bekommen kann mit Problemen einhergehen, die dann unter Umständen lebenslang weiter bestehen oder gar tödlich sind. Der erfreulichste Aspekt einer versierten, technisch gut durchgeführten Unterstützung eines beeinträchtigten Neugeborenen besteht darin, dass sie höchst wahrscheinlich erfolgreich ist – im Gegensatz zu der entmutigenden Statistik der Reanimationsversuche bei Erwachsenen oder älteren Kindern. Die Zeit, die Sie dem Erlernen der Reanimation Neugeborener widmen, ist gut angelegt.

Dieses Lehrbuch hat eine lange Geschichte mit vielen Pionieren, sowohl von der American Academy of Pediatrics (AAP) als auch von

der American Heart Association (AHA), die für seine Entwicklung verantwortlich sind. Nationale Leitlinien für die Reanimation Erwachsener wurden erstmals 1966 von der National Academy of Sciences empfohlen. Im Jahre 1978 wurde vom Emergency Cardiac Care Committee der AHA eine «Arbeitsgruppe Reanimation in der Pädiatrie» gebildet. Diese kam rasch zu dem Schluss, dass die Reanimation Neugeborener andere Schwerpunkte erfordert als die Reanimation Erwachsener. Der Fokus liegt eher auf der Beatmung, als dass die Defibrillation von überragender Bedeutung wäre. Etwa um diese Zeit entwickelte sich der Fachbereich Neonatologie, und 1985 äußerten AHP und AHA gemeinsam die Absicht, ein Trainingsprogramm zu entwickeln mit dem Ziel der Schulung in den Grundlagen der Neugeborenen-Reanimation. Die führenden Pioniere dieser Bemühungen waren George Peckham und Leon Chameides. Ein Komitee wurde zusammengestellt, um das geeignete Format für das Programm zu bestimmen, und das von Ron Bloom und Cathy Copley verfasste Material wurde ausgewählt, um als Vorlage für das neue NRP-Lehrbuch zu dienen.

Führende Kräfte in der Pädiatrie, wie Bill Keenan, Errol Alden, Ron Bloom und John Raye, entwickelten eine Strategie zur Verbreitung des NRP. Die Strategie umfasste zunächst das Training eines landes-

weiten Lehrkörpers aus mindestens einem Arzt-Pflegeperson-Team pro Bundesstaat. Der landesweite Lehrkörper unterwies Regionaltrainer, welche dann wiederum klinikinterne Instruktoren ausbildeten. Ende 2005 waren fast 2 Millionen Fachkräfte in den USA in Techniken der Neugeborenen-Reanimation ausgebildet. In 92 weiteren Ländern diente das NRP überdies als Modell für ähnliche Neugeborenen-Reanimationsprogramme.

Auch die dem Programm zugrunde liegende Wissenschaft hat eine bedeutsame Entwicklung durchlaufen. Waren die ABCD-Regeln (Atemwege, Atmung, Kreislauf, Medikamente) für die Reanimation über mehrere Jahrzehnte hinweg Standard gewesen, bedurfte es hinsichtlich der Art und des Zeitpunkts der Durchführung eines jeden Schrittes sowie in Bezug auf das, was bei Neugeborenen anders zu machen war als bei älteren Kindern oder Erwachsenen, der steten Evaluation und Veränderung. Außerdem wurden in letzter Zeit gemeinsame Anstrengungen unternommen, die Empfehlungen auf experimentellen oder anhand von Erfahrungen gewonnenen Belegen aus Laborstudien, aus randomisiert-kontrollierten klinischen Studien und aus systematisch von Klinikern gesammelten Beobachtungen zu gründen, während sie traditionell auf der Meinung von Experten auf dem Gebiet basierten.

Die AHA hat sich dieses Evaluationsprozesses angenommen, indem sie alle 5–8 Jahre internationale Tagungen zum Thema kardiopulmonale Reanimation und kardiologische Notfallversorgung (Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care, CPR-ECC) förderte, um Leitlinien der Reanimation für alle Altersgruppen und alle Ursachen eines Herz- und Atemstillstands zu erstellen. Zur Entwicklung von Leitlinien für die Reanimation von Kindern und Neugeborenen schloss sich die AAP diesem Prozess 1992 formell an.

Die letzte CPR-ECC-Maßnahme dauerte 3 Jahre und verlief in zwei Abschnitten. Als Erstes wurde gegen Ende des Jahres 2002 durch das International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) zunächst eine Reihe umstrittener Punkte zum Thema Reanimation herausgearbeitet. Anschließend wurden einzelne ILCOR-Mitglieder beauftragt, für jeden dieser Punkte ein Arbeitsblatt zu entwerfen. Fortschritte in elektronischen Datenbanken und Suchmaschinen förderten die Literatursuche und erlaubten der AHA, eine detaillierte Datenbank mit mehr als 30 000 Quellen zu Veröffentlichungen zum Thema Reanimation zusammenzutragen. Die Arbeitsblätter wurden in einer Reihe von Sitzungen diskutiert, und anschließend wurde ein Dokument mit dem Titel «International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) und Emergency Vas-

cular Care (ECC) Science With Treatment Recommendations (CoSTR)» veröffentlicht (*Circulation*, 2005; 112: III-91 bis III-99). Zweitens wurde jeder dem ILCOR angehörende Reanimationsbeirat mit der Entwicklung von Reanimationsleitlinien beauftragt, die für die Ressourcen der Gesundheitsversorgung in ihrem Teil der Welt geeignet waren, aber auf den im CoSTR definierten wissenschaftlichen Prinzipien beruhten. Der neonatologische Teil der US Treatment Guidelines wurde in *Circulation, Resuscitation* und *Pediatrics* veröffentlicht und wird am Ende dieses Buches wiedergegeben. Als Ergebnis dieses Prozesses enthält jede neue Ausgabe des NRP mehr Empfehlungen auf der Grundlage wissenschaftlicher Belege, statt lediglich gängige Praxis widerzuspiegeln. Wir möchten Sie dazu ermutigen, die Belege zu überprüfen und – was noch wichtiger ist – in Zukunft die nötigen Studien durchzuführen, um die optimalen Vorgehensweisen weiter zu definieren.

In Reaktion auf Kommentare von KursleiterInnen und früheren TeilnehmerInnen wurde der Inhalt der vorliegenden Ausgabe des NRP in mehreren wichtigen Bereichen erweitert. Es ist wohl bekannt, dass Frühgeborene bei der Geburt öfter Unterstützung benötigen und eine ganz besondere Aufgabe darstellen, um Komplikationen mit möglicherweise lebenslangen Auswirkungen zu vermeiden. In früheren

Ausgaben wurden diese Aufgaben über das gesamte Programm hinweg angesprochen, während sie nun in einem eigenen Kapitel gesammelt wurden (s. Kap. 8). Wir haben auch auf diejenigen gehört, die ihre Bedenken darüber geäußert hatten, in früheren Ausgaben sei unter Umständen der Eindruck entstanden, jede Reanimation solle erfolgreich sein und sei es auch, während in Wirklichkeit manche extrem früh oder mit bestimmten Fehlbildungen geborene Babys trotz optimaler Sachkenntnis und Erfahrung sterben. Daher wurde ein weiteres Kapitel angefügt, in dem ethische Überlegungen und die Fürsorge für sterbende Säuglinge und deren Familien angesprochen werden. Außerdem wurden in den ersten sieben Kapiteln Veränderungen und Umstrukturierungen vorgenommen. Lektion 1 bekam ein neues Formular zur Berechnung des Apgar-Score. Kapitel 3 wurde so umstrukturiert, dass die Details zu den beiden Arten von Beatmungsbeutel und dem neueren T-Stück jeweils in einem Anhang stehen. Kapitel 5 bekam als Anhang eine genaue Beschreibung der Larynxmaske. Die vielleicht wichtigste inhaltliche Veränderung besteht in dem Ansatz zur Verwendung zusätzlichen Sauerstoffs. Zwar empfiehlt das NRP auch weiterhin die Anwendung von 100 % Sauerstoff, wann immer eine Überdruckbeatmung erforderlich ist, jedoch wurde nicht mehr besonders hervorgehoben, stets hohe Sauerstoff-

konzentrationen einzusetzen, und in dem neuen Kapitel 8 wird der Einsatz von Oximetern und Sauerstoffmischern zur Reanimation sehr unreifer Babys empfohlen. Auch eine Änderung der Empfehlungen zu Adrenalin kann bei den LeserInnen vorangehender Auflagen Verwirrung stiften. In früheren Auflagen hieß es, Adrenalin ließe sich am leichtesten über einen Endotrachealtubus verabreichen. Neuere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass Adrenalin von der Lunge in unkalkulierbarer Weise absorbiert wird, was zu ineffektiven Wirkspiegeln führen kann. Eine Studie ließ darauf schließen, dass endotracheal unter Umständen die zehnfache I.v.-Dosis erforderlich ist, um denselben Serumspiegel wie nach intravenöser Verabreichung zu erzielen. In der vorliegenden Ausgabe wird daher die intravenöse Gabe als der bevorzugte Weg empfohlen, und endotracheal sollte Adrenalin nur verabreicht werden, während der venöse Zugang gelegt wird. KlinikerInnen müssen dabei sehr darauf achten, die neuen Empfehlungen zur endotrachealen Dosierung nicht durcheinander zu bringen, wenn sie die Substanz intravenös verabreichen. Da es im gesamten Programm noch weitere Veränderungen gibt, sind auch frühere TeilnehmerInnen aufgefordert, den gesamten Text noch einmal zu lesen.

Ausarbeitung und Entstehung des NRP sind das Werk zahlreicher

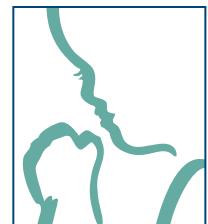
Einzelpersonen und mehrerer Organisationen. Die partnerschaftlichen Beziehungen zwischen AHA, AAP, ILCOR und dem Unterkomitee Pädiatrie der AHA sorgten für die Infrastruktur zur Entwicklung stärker evidenzbasierter und daher international unterstützter Empfehlungen. Die am Anfang des Buches genannten Mitglieder des NRP Steering Committee diskutierten unermüdlich über die verfügbare Evidenz, und es gelang ihnen, hinsichtlich einer Vielzahl von Empfehlungen einen Konsens zu finden und dabei auch die praktischen Auswirkungen von Veränderungen nicht aus den Augen zu verlieren. Vor allem Gary Weiner sei hier für seine Beschreibung der Larynxmaske und das Umreißen der Grundlagen von Kapitel 9 Anerkennung gezielt, Bill Engle regte eine Neustrukturierung von Kapitel 3 an und fügte eine neue Beschreibung des T-Stücks hinzu. Jane McGowan und Jeanette Zaichkin sind hervorragend im Vorlektorat, wobei Jeanette uns ständig darauf hinweist, wie die Empfehlungen in der realen Welt interpretiert werden. Jill Rubino sei gedankt für ihr unentwegtes Redigieren, Theresa Wiener für ihre Produktionserfahrung und Barbara Siede für ihre neuen Zeichnungen, von denen viele nach der schrecklichen Flut in New Orleans neu angelegt werden mussten. Auch wenn dieses Lehrbuch als inhaltliche Grundlage diente, gelang die Produktion des unterstützenden Materials nur durch die Erfahrung

und harte Arbeit von Lou Halamek (DVD und Filmen der Fälle), Susan Niermeyer (Video), Ken Tegtmeyer und Dana Braner (DVD), Jeanette Zaichkin (Lehrerhandbuch, Video und Diapositive), Jay Goldsmith (Diapositive), Nalini Singhal (Megacode-Validierungsstudie) und Tom Wiswell (Evaluationen). Jerry Short steuerte über das gesamte Programm hinweg Erfahrung im didaktischen Design bei. Die Leitung durch die Co-Chairs David Boyle, Jeffrey Pearlman und Jay Goldsmith war ausgezeichnet, vor allem durch Jeff, der mit nahezu jeder Arbeit vertraut war, die jemals zu irgendeinem Element der Neugeborenen-Reanimation veröffentlicht wurde. Danken möchte ich auch Sam Richmond aus Großbritannien, der oft über seine ILCOR-Verpflichtungen hinausging, um in vielen Aspekten der NRP-Präsentation eine internationale Perspektive anzuregen. Und was am wichtigsten ist: Jeder der an der Produktion dieses komplexen und ambitionierten Projekts Beteiligten wird darin übereinstimmen, dass eine Person dafür verantwortlich ist, dass jede Komponente ihren richtigen Platz findet und im notwendigen Zeitrahmen liegt. Danke, Wendy Simon, für alles, was du getan hast und noch immer tust.



John Kattwinkel, MD

NRP-Kursübersicht



Wissenschaftliche Leitlinien der Neugeborenen-Reanimation

Das Material des Neugeborenen-Reanimationsprogramms (NRP) beruht auf den Leitlinien für die kardiopulmonale Reanimation und kardiovaskuläre Versorgung Neugeborener der American Academy of Pediatrics (AAP) und der American Heart Association (AHA) (*Circulation*, 2005; 112 [suppl]: IV-188 bis IV-195). Die Leitlinien beruhen auf der ursprünglich im November 2005 veröffentlichten Consensus-on-Science-Erklärung des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Ein Abdruck der Leitlinien findet sich im Anhang. Bitte schauen Sie sich bei Fragen zur Rationale der Empfehlungen im vorliegenden Programm diese Seiten an. Die von den Mitgliedern des ILCOR erarbeiteten evidenzbasierten Arbeitsblätter, die als Grundlage beider Dokumente dienen, können im Bereich Wissenschaft der NRP-Website unter www.aap.org/nrp eingesehen werden.

Grad der Verantwortlichkeit

Der NRP-Kurs von Standarddauer besteht aus neun Kapiteln. Sie müssen jedoch nur diejenigen Kapitel durcharbeiten, die Ihrem Verantwortlichkeitsgrad entsprechen. Die Verantwortlichkeit für die Reanimation variiert von Klinik zu Klinik. So sind beispielsweise in manchen Einrichtungen die Pflegenden verantwortlich für die Intubation des Neugeborenen, in anderen wiederum sind es der Arzt oder Atemtherapeut. Die Anzahl der von Ihnen abzuschließenden Kapitel hängt vom Grad Ihrer persönlichen Verantwortlichkeit ab.

Vor Beginn des Kurses müssen Sie eine klare Vorstellung davon haben, für was genau Sie verantwortlich sind. Sollten Sie Fragen zum Grad Ihrer Verantwortlichkeit bei einer Reanimation haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Instruktor oder an Ihre/n Vorgesetzte/n.

Besondere Anmerkung: Neugeborenen-Reanimation ist besonders wirksam, wenn sie von einem speziell ausgewiesenen und koordinierten Team durchgeführt wird. Es ist wichtig für Sie, die entsprechenden Verantwortlichkeiten von Team-Mitgliedern, die mit Ihnen arbeiten, zu kennen. Regelmäßige Übungen im Team wird ein koordinierte und effektive Versorgung des Neugeborenen erleichtern.

Abschluss eines Kapitels

Zum erfolgreichen Abschluss eines Kapitels müssen Sie eine ausreichende Punktzahl in den schriftlichen Prüfungsfragen erreichen und den praktischen Test (für die Kapitel 2 bis 6) sowie über den Megacode erfolgreich bestehen. Nachdem mindestens die Kapitel 1 bis 4 *und* Kapitel 9 erfolgreich abgeschlossen wurden, können die Teilnehmenden ein Abschlusszertifikat erhalten.

Abschluss bedeutet nicht Kompetenz

Das Neugeborenen-Reanimationsprogramm ist ein Schulungsprogramm zur Einführung der Konzepte und Grundfertigkeiten in der Neugeborenen-Reanimation. Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Programm bedeutet nicht, dass der/die Betreffende die Kompetenz zur Durchführung einer Neugeborenen-Reanimation hat. Jede Klinik ist verantwortlich für die

Festlegung der notwendigen Kompetenz und der Qualifikationen, deren jemand bedarf, um klinische Verantwortung für die Neugeborenen-Reanimation zu übernehmen.

Standard-Vorsichtsmaßnahmen

Die US Centers for Disease Control and Prevention haben empfohlen, bei hoher Gefahr einer Exposition gegenüber Blut oder Körperflüssigkeiten und unbekanntem Infektionsstatus des Patienten – und dies gilt ganz sicher für die Neugeborenen-Reanimation – stets Standard-Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

Alle flüssigen Ausscheidungen von Patienten (Blut, Urin, Stuhl, Speichel, Erbrochenes etc.) sollten als potenziell infektiös behandelt werden. Bei der Reanimation eines Neugeborenen sollte man Handschuhe tragen, und die Helfer sollten eine Absaugvorrichtung nicht mit dem Mund betätigen. Mund-zu-Mund-Beatmung sollte vermieden werden, indem man stets einen Beatmungsbeutel mit Maske oder ein T-Stück für den Einsatz während der Reanimation bereithält. Bei Prozeduren, bei denen es zur Bildung von Tröpfchen aus Blut oder anderen Körperflüssigkeiten kommen kann, sollten Masken und Schutzbrillen oder Gesichtsschilde getragen werden. Kittel und Schürzen sollten bei Prozeduren getragen werden, bei denen Blut oder andere Körperflüssigkeiten in größerer Menge austreten. Kreißsäle müssen zur Reanimation mit Beatmungsbeuteln und -masken, Laryngoskopen, Endotrachealtuben, mechanischen Absauggeräten und den nötigen Schutzvorrichtungen ausgestattet sein.

Übersicht und Grundlagen der Reanimation

Das Neugeborenen-Reanimationsprogramm (NRP) hilft Ihnen zu lernen, wie man Neugeborene reanimiert. Indem Sie dieses Buch durcharbeiten und die darin beschriebenen Fertigkeiten praktizieren, lernen Sie, wie Sie zu einem wertvollen Mitglied des Reanimationsteams werden.

In dem Programm werden viele Konzepte und Fertigkeiten gelehrt. Das wichtigste, im gesamten Programm immer wieder hervorgehobene Konzept beim NRP lautet jedoch:



Die Ventilation der Lunge des Neugeborenen ist die wichtigste und effektivste Maßnahme bei der Neugeborenen-Reanimation.

In Kapitel 1 lernen Sie:

- **physiologische Veränderungen eines Babys während und nach der Geburt.**
- **die Abfolge der Schritte einer Reanimation.**
- **Risikofaktoren, die helfen können, eine eventuell erforderliche Reanimation bei einem Baby vorherzusagen.**
- **Ausrüstung und Personal, die zur Reanimation eines Neugeborenen nötig sind.**

Wozu Neugeborenen-Reanimation erlernen?

Asphyxie bei der Geburt ist verantwortlich für etwa 19 % der weltweit zirka 5 Millionen Todesfälle, die jährlich unter Neugeborenen auftreten (WHO, 1995). Für viele dieser Neugeborenen war eine adäquate Hilfe nicht verfügbar. Demnach ließen sich die Ergebnisse bei Tausenden von Neugeborenen jährlich durch Anwendung der in diesem Programm vermittelten Techniken verbessern.

Welche Babys müssen reanimiert werden?

Zirka 10 % der Neugeborenen brauchen etwas Unterstützung, um bei der Geburt mit dem Atmen zu beginnen. Etwa 1 % benötigt in erheblichem Umfang Reanimationsmaßnahmen, um zu überleben. Im Gegensatz dazu vollziehen 90 % der neugeborenen Babys den Übergang vom intra- zum extrauterinen Leben ohne Schwierigkeiten. Sie brauchen wenig bis keine Unterstützung, um eine spontane und regelmäßige Eigenatmung aufzunehmen und den Übergang von den fetalen zu den neonatalen hämodynamischen Verhältnissen zu vollziehen.

Das ABC der Reanimation

Atemwege (Airway)
(positionieren und frei machen)

Atmung (Breathing)
(stimulieren bzw. beatmen)

Kreislauf (Circulation)
(Herzfrequenz und Hautfarbe)

Das «ABC» der Reanimation ist für Babys und Erwachsene gleich: Sorgen Sie dafür, dass die Atemwege offen und frei sind. Sichern Sie die Atmung – spontan oder assistiert. Vergewissern Sie sich, dass ausreichend oxygiertes Blut zirkuliert. Neugeborene sind nach der Geburt feucht, und der Wärmeverlust ist groß. Daher ist es auch wichtig, während der Reanimation die Körpertemperatur aufrechtzuerhalten.

Nachstehendes Diagramm verdeutlicht die Beziehung zwischen Reanimationsprozeduren und der Anzahl Neugeborener, die sie benötigen. Zuoberst stehen die Prozeduren, die bei allen Neugeborenen erforderlich sind. Zum Schluss kommen diejenigen, die nur bei sehr wenigen nötig sind.

Bei jedem Neugeborenen erforderlich

Seltener erforderlich

Selten erforderlich

Risikobeurteilung
Kind warm halten
Positionieren, Atemwege frei machen
Abtrocknen, zum Atmen stimulieren

Ggf. zusätzlich Sauerstoff verabreichen

Beatmung

Endotracheale Intubation

Herzdruckmassage

Medikamente verabreichen

Bei jeder Geburt sollte eine Person anwesend sein, die in der Neugeborenenversorgung ausgebildet und im Stande ist, eine Reanimation einzuleiten. Zusätzliches Personal ist zur Durchführung einer kompletten Neugeborenen-Reanimation notwendig.



Prüfen Sie sich selbst!

(Die Antworten finden sich im vorangehenden Abschnitt und am Schluss des Kapitels.)

1. Etwa _____ % der Neugeborenen benötigen etwas Unterstützung, bis die regelmäßige Atmung einsetzt.
2. Etwa _____ % benötigen in erheblichem Umfang Reanimationsmaßnahmen, um zu überleben.
3. Herzdruckmassage und Medikamente sind bei der Reanimation Neugeborener (selten) (häufig) erforderlich.

Das Neugeborenen-Reanimationsprogramm ist wie folgt aufgebaut:

Kapitel 1: Übersicht und Grundlagen der Reanimation

Kapitel 2: Initiale Schritte der Reanimation

Kapitel 3: Beatmung

Kapitel 4: Herzdruckmassage

Kapitel 5: Endotracheale Intubation

Kapitel 6: Medikamente

Kapitel 7: Spezielle Situationen

Kapitel 8: Versorgung von Frühgeborenen

Kapitel 9: Ethik und palliative Versorgung

Sie werden sehr oft Gelegenheit haben, die Schritte einer Erstversorgung von Neugeborenen und den Gebrauch geeigneter Beatmungssysteme zu üben. Nach und nach werden Sie routinierter und schneller. Außerdem lernen Sie, ein Neugeborenes während der gesamten Reanimation zu evaluieren und Entscheidungen hinsichtlich der nächsten Schritte zu treffen.

Im folgenden Abschnitt lernen Sie die physiologischen Grundlagen beim Übergang eines Babys vom intra- zum extrauterinen Leben kennen. Das Wissen über die Physiologie von Atmung und Kreislauf des Neugeborenen hilft Ihnen zu verstehen, warum sofortige Reanimation so wichtig ist.

Wie erhält ein Baby vor der Geburt Sauerstoff?

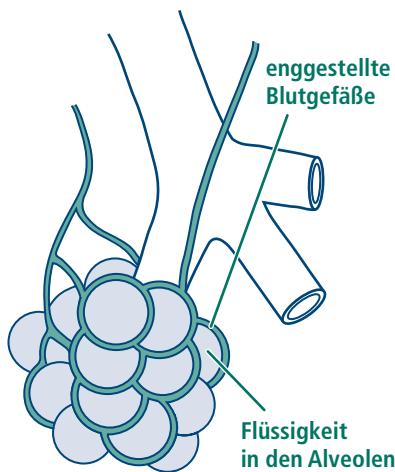


Abbildung 1-1: Flüssigkeitsgefüllte Alveolen und enggestellte Blutgefäße in der Lunge vor der Geburt

Sauerstoff ist sowohl vor als auch nach der Geburt notwendig für das Überleben. Vor der Geburt diffundiert der gesamte vom Feten benötigte Sauerstoff durch die Plazenta vom Blut der Mutter in das Blut des Babys.

Vor der Geburt fließt nur ein kleiner Anteil des fetalen Blutes durch die Lunge des Feten. Diese arbeitet weder als Sauerstoffquelle noch als Weg zur Ausscheidung von Kohlendioxid. Daher ist der pulmonale Blutfluss ohne entscheidende Bedeutung für die normale fetale Oxygenierung oder den Säure-Basen-Haushalt. In utero ist die fetale Lunge entfaltet, aber die Lungenbläschen (Alveolen) sind mit Flüssigkeit anstatt mit Luft gefüllt. Außerdem sind die Arteriolen in der Lungenstrombahn beim Feten deutlich enggestellt, was zum Teil durch den niedrigen fetalen Sauerstoffpartialdruck (pO_2) verursacht wird (Abb. 1-1).

Vor der Geburt kann das meiste Blut aus dem rechten Ventrikel des Herzens auf Grund des erhöhten Strömungswiderstands in den enggestellten Lungengefäßen nicht durch die Lunge fließen. Stattdessen nimmt der größte Teil dieses Blutes den Weg des geringeren Widerstands und fließt durch den Ductus arteriosus in die Aorta (Abb. 1-2).

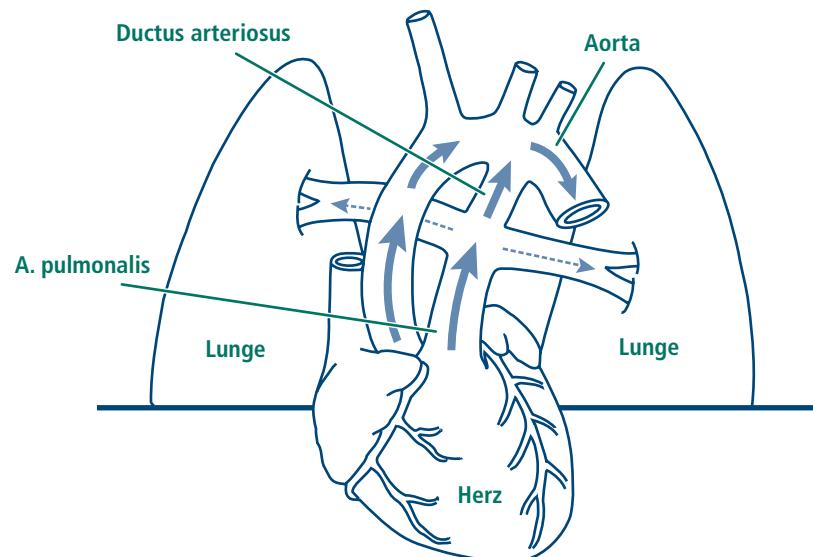


Abbildung 1-2: Fluss des Blutes durch den Ductus arteriosus an der Lunge vorbei, vor der Geburt (Shunt)

Nach der Geburt ist das Neugeborene nicht mehr mit der Plazenta verbunden und von der Lunge als einziger Sauerstoffquelle abhängig. Daher muss das Fruchtwasser in der Lunge rasch resorbiert werden und die Lunge sich innerhalb von Sekunden mit sauerstoffhaltiger Atemluft füllen. Die Blutgefäße müssen sich dilatieren, um den Blutfluss in die Alveolen zu erhöhen, damit Sauerstoff aufgenommen und in den übrigen Organismus transportiert werden kann.

Was geschieht normalerweise bei der Geburt, damit ein Baby Sauerstoff über die Lunge erhält?

Normalerweise setzen sofort nach der Geburt drei große Veränderungen ein:

1. Die **Flüssigkeit in den Alveolen wird in das Lungengewebe absorbiert** und durch Luft ersetzt (Abb. 1-3). Da Luft 21 % Sauerstoff enthält, sorgt das Füllen der Alveolen mit Luft für Sauerstoff, der in die Blutgefäße diffundieren kann, welche die Alveolen umgeben.
2. Die **Nabelarterien und die Nabelvene kontrahieren sich und werden dann abgeklemmt**. Dies legt den Plazentakreislauf mit seinem niedrigen Widerstand still und erhöht den systemischen Blutdruck.
3. Durch die Belüftung werden die Alveolen geweitet und mit Sauerstoff angereichert, die **Blutgefäße im Lungengewebe dilatieren** und senken dabei den Widerstand gegen den Blutstrom (Abb. 1-4). Dies führt zusammen mit dem erhöhten systemischen Blutdruck zu einem niedrigeren Druck in den Lungenarterien als im systemischen Kreislauf, zu einem dramatischen Anstieg der Lungen durchblutung und zum Rückgang des Blutstroms durch den Ductus arteriosus. Der Sauerstoff aus den Alveolen wird durch das Blut in den Lungengefäßen absorbiert, und das mit Sauerstoff angereicherte Blut fließt zurück in die linke Herzkammer, von der es in die verschiedenen Organe und Gewebe des Neugeborenen gepumpt wird.

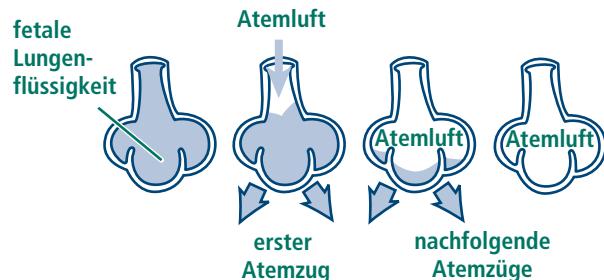


Abbildung 1-3: Flüssigkeit in den Alveolen wird durch Atemluft ersetzt

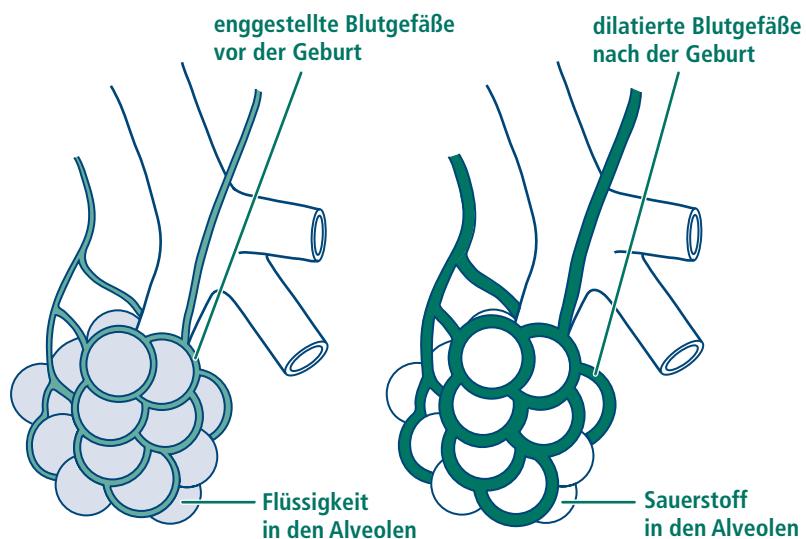


Abbildung 1-4: Dilatation der pulmonalen Blutgefäße bei der Geburt

In den meisten Fällen liefert die Atemluft genügend Sauerstoff (21 %), um die Dilatation der Lungengefäße zu initiieren. Mit steigenden Sauerstoffspiegeln im Blut und zunehmender Weitung der Lungengefäße wird der Ductus arteriosus zunehmend enger. Zuvor durch den Ductus arteriosus umgelenktes Blut fließt nun durch die Lunge, in der es mehr Sauerstoff aufnimmt, um diesen in den gesamten Körper zu transportieren (Abb. 1-5).

Nach Abschluss dieses normalen Übergangs atmet das Baby Luft und bedient sich seiner Lunge, um Sauerstoff aufzunehmen. Seine ersten Schreie und tiefen Atemzüge waren kräftig genug, um die Flüssigkeit aus

Übersicht und Grundlagen der Reanimation

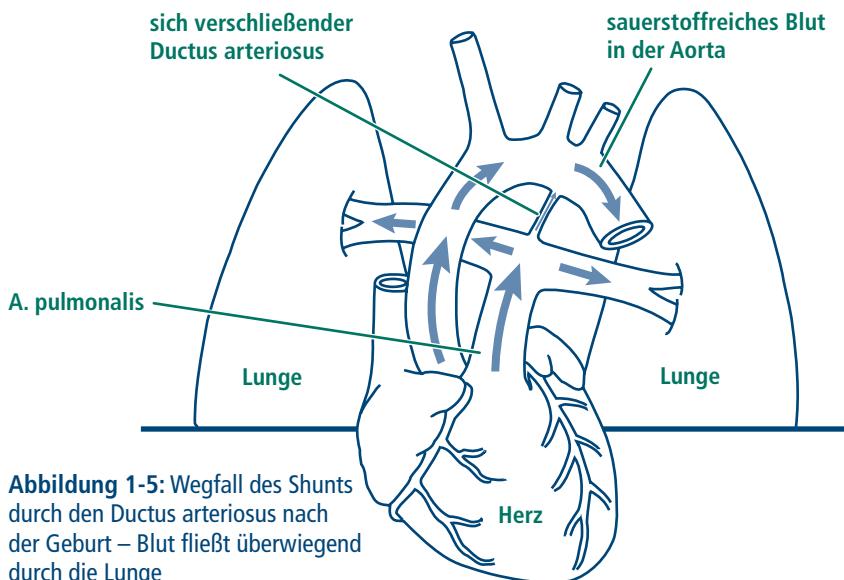


Abbildung 1-5: Wegfall des Shunts durch den Ductus arteriosus nach der Geburt – Blut fließt überwiegend durch die Lunge

der Lunge zu entfernen. Sauerstoff und die Dehnung der belüfteten Lunge sind die Hauptstimuli für die Dilatation der Lungengefäße. Mit ausreichendem Eintritt von Sauerstoff ins Blut wechselt die Hautfarbe des Babys von Graublau nach Rosig.

Obwohl diese initialen Schritte des Übergangs vom fetalen in das postnatale Leben im Wesentlichen innerhalb weniger Minuten vonstatten gehen, dauert der gesamte Vorgang mehrere Stunden bis Tage nach der Geburt. Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer ganz normalen Anpassung eines reifen

Neugeborenen bis zu 10 Minuten vergehen, bis die Sauerstoffsättigung auf Werte von 90 % oder höher ansteigt. Der komplette Verschluss des Ductus arteriosus benötigt 12 bis 24 Stunden und die vollständige Dilatation der Lungengefäße bis zu mehreren Monaten.

Was kann während der Adaptation ungünstig verlaufen?

Der Zustand eines Babys kann vor und unter den Wehen sowie nach der Geburt beeinträchtigt werden. Beginnt diese Beeinträchtigung schon in utero, vor oder während der Wehen, so ist das Problem gewöhnlich Ausdruck einer gestörten Blutversorgung in der Plazenta oder der Nabelschnur. Erstes klinisches Zeichen kann ein Abfall der fetalen Herzfrequenz sein, die selbst nach einer deutlichen Durchblutungsstörung wieder Normalwerte erreichen kann. Postpartale Störungen sind eher durch Probleme seitens der Atemwege und/oder der Lunge des Babys verursacht. Im Folgenden sind einige Probleme aufgeführt, die einen normalen Übergang unterbrechen können:

- Das Baby atmet nicht ausreichend, um Flüssigkeit aus den Alveolen heraus zu befördern, oder Fremdmaterial, wie Mekonium, blockiert den Zutritt von Luft in die Alveolen. In der Folge füllen sich die Lungen nicht mit Luft, und es gelangt kein Sauerstoff in das durch die Lunge zirkulierende Blut.
- Es kann zu erheblichem Blutverlust kommen oder hypoxie- bzw. ischämiebedingt eine schwache Kontraktilität oder Bradykardie bestehen, sodass der erwartete Blutdruckanstieg nicht eintreten kann (systemische Hypotension).
- Sauerstoffmangel oder eine unzureichende Füllung der Lunge mit Atemgas kann zum Fortbestehen der Konstriktion in den Lungenarteriolen

führen und damit die Durchblutung der Lunge und die Sauerstoffversorgung der Gewebe im Körper beeinträchtigen. In einigen Fällen weiten sich die Lungenarteriolen auch dann nicht, wenn die Lunge mit Luft bzw. Sauerstoff gefüllt wird (persistierende pulmonale Hypertonie des Neugeborenen, oft abgekürzt als PPHN).

Wie reagiert ein Baby auf eine Unterbrechung der normalen Adaptation?

Normalerweise unternimmt das Neugeborene heftige Anstrengungen, Luft in die Lunge einzutragen. Der dadurch entstehende Druck hilft, dass die fetale Lungenflüssigkeit aus den Alveolen aus- und in das umgebende Lungengewebe eintritt. Dies führt dazu, dass Sauerstoff in die Lungenarteriolen gelangt, und diese sich dadurch weiten. Wird dieser Vorgang unterbrochen, können die Lungenarteriolen enggestellt bleiben, die Alveolen sind weiterhin mit Flüssigkeit statt Luft gefüllt, und das systemische arterielle Blut wird nicht oxigeniert.

Bei verminderter Sauerstoffversorgung verengen sich die Arteriolen im Darm, in den Nieren, in der Muskulatur und in der Haut, während der Blutstrom zum Herzen und zum Gehirn stabil bleibt oder gar ansteigt, um die Sauerstoffversorgung aufrechtzuerhalten. Diese Umverteilung der Blutstroms hilft, die Funktion der vitalen Organe zu erhalten. Besteht der Sauerstoffentzug jedoch fort, so verschlechtern sich Myokardfunktion und Herzzeitvolumen, der Blutdruck sinkt, und der Blutstrom zu allen Organen nimmt ab. Diese unzureichende Durchblutung und Gewebsxygenierung können zu irreversiblen Hirnschäden, Schäden an anderen Organen oder zum Tod führen.

Bei dem gefährdeten Baby können sich einer oder mehrere der folgenden klinischen Befunde zeigen:

- schlaffer Muskeltonus infolge unzureichender Sauerstoffversorgung des Gehirns, der Muskulatur und anderer Organe
- Atemdepression infolge unzureichender Sauerstoffversorgung des Gehirns
- Bradykardie (niedrige Herzfrequenz) auf Grund unzureichender Sauerstoffversorgung des Herzmuskels oder des Stammhirns
- niedriger Blutdruck infolge unzureichender Sauerstoffversorgung des Herzmuskels, eines Blutverlustes oder eines unzureichenden Rückstroms von Blut von der Plazenta vor oder während der Geburt
- Tachypnoe (beschleunigte Atmung) infolge unzureichender Resorption der fetalen Lungenflüssigkeit
- Zyanose auf Grund zu niedrigen Sauerstoffgehalts im Blut.

Viele dieser Symptome können auch bei anderen Erkrankungen, wie einer Infektion, oder bei Hypoglykämie eintreten, oder sie können vorkommen,

Übersicht und Grundlagen der Reanimation

wenn die Atemanstrengung des Babys durch Medikamente beeinträchtigt wird, die der Mutter vor der Geburt verabreicht wurden, wie Opate oder Substanzen, wie sie bei einer Vollnarkose verwandt werden.

Wie lässt sich erkennen, ob ein Baby in utero oder perinatal beeinträchtigt war?



Abbildung 1-6: Primäre und sekundäre Apnoe

Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass das Sistieren der Atmung das erste Zeichen dafür ist, dass ein Neugeborenes zu wenig Sauerstoff erhält. Nach einer ersten Phase rascher Atemversuche kommt es zu einer Phase *primärer Apnoe* (Abb. 1-6), in der eine Stimulation durch Abtrocknen oder leichtes Beklopfen der Fußsohlen zur Wiederaufnahme der Atmung führen.

Besteht der Sauerstoffmangel indessen fort, versucht das Baby mehrfach, nach Luft zu schnappen und tritt dann in eine Phase *sekundärer Apnoe* ein (s. Abb. 1-6). Während der sekundären Apnoe führt eine Stimulation *nicht* zum Wiedereinsetzen der Atmung des Babys. Um den durch Sauerstoffmangel ausgelösten Prozess umzukehren, bedarf es der assistierten Beatmung.

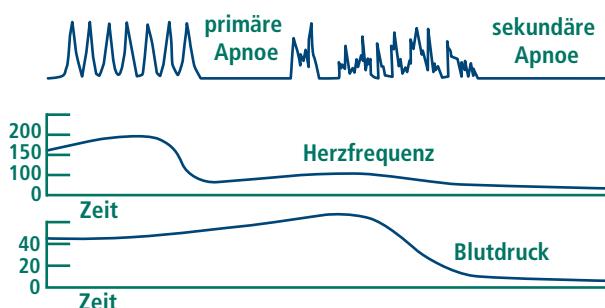


Abbildung 1-7: Veränderungen von Herzfrequenz und Blutdruck während der Apnoe

Die Herzfrequenz beginnt etwa gleichzeitig mit dem Eintritt des Babys in die primäre Apnoe zu sinken. Der Blutdruck bleibt gewöhnlich bis zum Beginn der sekundären Apnoe erhalten (sofern nicht ein Blutverlust zu einem früheren Auftreten einer Hypotonie geführt hat) (Abb. 1-7).

Beginnt ein Baby nicht unmittelbar nach der Stimulation zu atmen, befindet es sich wahrscheinlich in sekundärer Apnoe und bedarf der Überdruckbeatmung. Ein Fortsetzen der Stimulation ist nutzlos.

Meist wird Ihnen das Baby irgendwo in der Mitte des oben beschriebenen Ablaufs vorgestellt. Oft ist das gefährdende Ereignis vor oder während der Wehen eingetreten. Zum Zeitpunkt der Geburt lässt sich daher nur schwer feststellen, wie lange das Baby bereits gefährdet war. Die körperliche Untersuchung erlaubt Ihnen keine Unterscheidung zwischen primärer und sekundärer Apnoe. Unter Umständen hilft Ihnen jedoch das Ansprechen der Atmung auf die Stimulation, um abzuschätzen, wann das Ereignis begann. Beginnt das Baby zu atmen, sobald es stimuliert wird,

befand es sich in primärer Apnoe, atmet es nicht sofort, befindet es sich in sekundärer Apnoe.

Als allgemeine Regel gilt: Je länger sich ein Baby in sekundärer Apnoe befand, desto länger braucht es auch, bis die Spontanatmung wieder einsetzt. Die Kurven in **Abbildung 1-8** zeigen jedoch, dass die Herzfrequenz bei den meisten beeinträchtigten Neugeborenen sehr rasch wieder ansteigt, sobald die Atmung wiederhergestellt ist.

Führt eine effektive Überdruckbeatmung nicht zu einem raschen Anstieg der Herzfrequenz, hat das beeinträchtigende Ereignis unter Umständen so lange gedauert, dass sich die Myokardfunktion verschlechtert hat und der Blutdruck unter einen kritischen Wert abgesunken ist. Unter diesen Umständen sind zur Reanimation die Herzdruckmassage und möglicherweise auch Medikamente erforderlich.



Prüfen Sie sich selbst!

(Die Antworten finden sich im vorangehenden Abschnitt und am Schluss des Kapitels.)

4. Vor der Geburt sind die Alveolen in der Lunge eines Babys (kollabiert) (dilatiert) und mit (Flüssigkeit) (Luft) gefüllt.
5. Die Luft, welche die Alveolen in der Lunge eines Babys während einer normalen Adaptation befüllt, enthält _____ % Sauerstoff.
6. Der Sauerstoff in der Lunge des Babys führt dann dazu, dass sich die Lungenarteriolen (dilatieren) (kontrahieren), sodass der Sauerstoff von den Alveolen absorbiert und an alle Organe weiterverteilt werden kann.
7. Wenn das Baby trotz Stimulierung nicht zu atmen beginnt, sollten Sie davon ausgehen, dass es sich in _____ Apnoe befindet und für _____ sorgen.
8. Wenn ein Baby unter Sauerstoffmangel ins Stadium der sekundären Apnoe eintritt, dann (steigt) (sinkt) seine Herzfrequenz, und (steigt) (sinkt) sein Blutdruck.
9. Die Wiederherstellung einer ausreichenden Atmung führt gewöhnlich zu einem (raschen) (allmählichen) (langsam) Anstieg der Herzfrequenz.

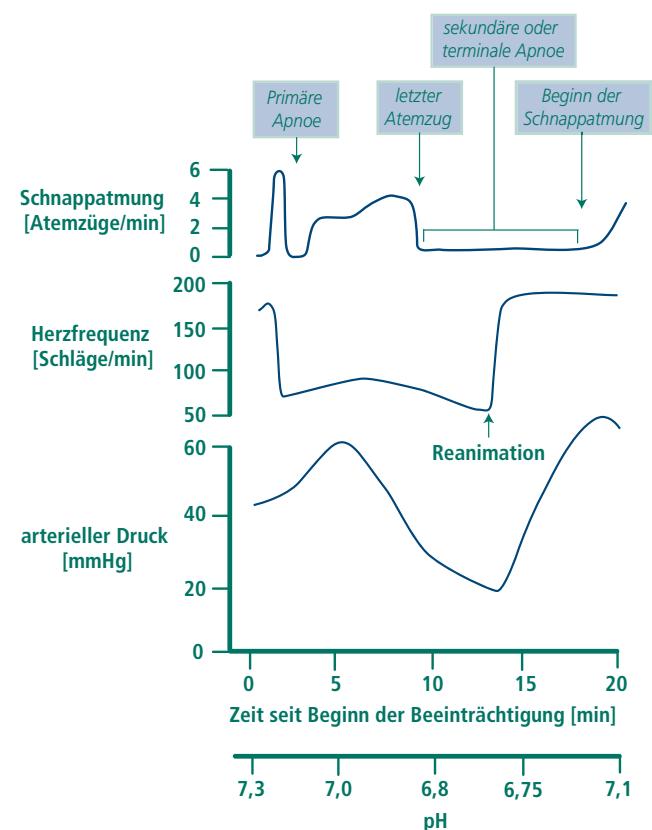


Abbildung 1-8: Ablauf der physiologischen Ereignisse bei Asphyxie in Tiermodellen verschiedener Spezies. Beachten Sie den sofortigen Anstieg der Herzfrequenz nach Beginn der Reanimation.

Das Reanimationsfließdiagramm

Dieses Fließdiagramm beschreibt alle Reanimationsprozeduren des NRP. Es beginnt mit der Geburt des Babys. Jeder Reanimationsschritt wird in einem Block dargestellt. Unter jedem Block findet sich ein Entscheidungspunkt, der Ihnen bei der Entscheidung, zum nächsten Schritt überzugehen, helfen soll.

Studieren Sie das Fließdiagramm beim Lesen der Beschreibung eines jeden Schrittes und Entscheidungspunktes. Dieses Fließdiagramm wird in späteren Kapiteln wiederholt. Nutzen Sie es als Gedächtnissstütze für die Schritte einer Reanimation.

Erstbeurteilungsblock. Zum Zeitpunkt der Geburt sollten Sie sich vier Fragen über das Neugeborene stellen. Sie finden sich im Beurteilungsblock des Diagramms. Lautet eine Antwort «Nein», sollten Sie zu den ersten Schritten der Reanimation übergehen.

A Block A (Atemwege). Dies sind die ersten Schritte, einen Weg für die Atmung zu schaffen und mit der Reanimation eines Neugeborenen zu beginnen:

- Kind warm halten
- Kopf in Neutralposition; Atemwege bei Bedarf frei machen
- Abtrocknen, Stimulieren, ggf. Kopfposition korrigieren, (um die Atemwege frei zu machen).

Achten Sie darauf, wie rasch Sie das Baby evaluieren und die ersten Schritte unternehmen können. Wie Ihnen die Zeitachse zeigt, sollten Sie diese Blöcke in etwa 30 Sekunden abgeschlossen haben.

Evaluation des Erfolgs der Maßnahmen aus Block A. Sie evaluieren das Neugeborene nach etwa 30 Sekunden. Dabei sollten Sie gleichzeitig Atmung, Herzfrequenz und Hautfarbe evaluieren. Wenn das Neugeborene nicht atmet (eine Apnoe hat oder nach Luft schnappt) oder die Herzfrequenz weniger als 100 Schläge/min beträgt oder zyanotisch ist, gehen Sie zu einem der beiden Blöcke B über.

B Block B (Atmung). Hat das Baby eine Apnoe oder liegt seine Herzfrequenz unter 100 Schlägen/min, unterstützen Sie seine Atmung durch Beatmung. Ist es zyanotisch, sollten Sie Sauerstoff verabreichen.

Evaluation des Erfolgs der Maßnahmen aus Block B. Nach zirka 30 Sekunden Beatmung und/oder Sauerstoffgabe evaluieren Sie das Neugeborene erneut. Liegt die Herzfrequenz unter 60 Schlägen/min, gehen Sie zu Block C über.

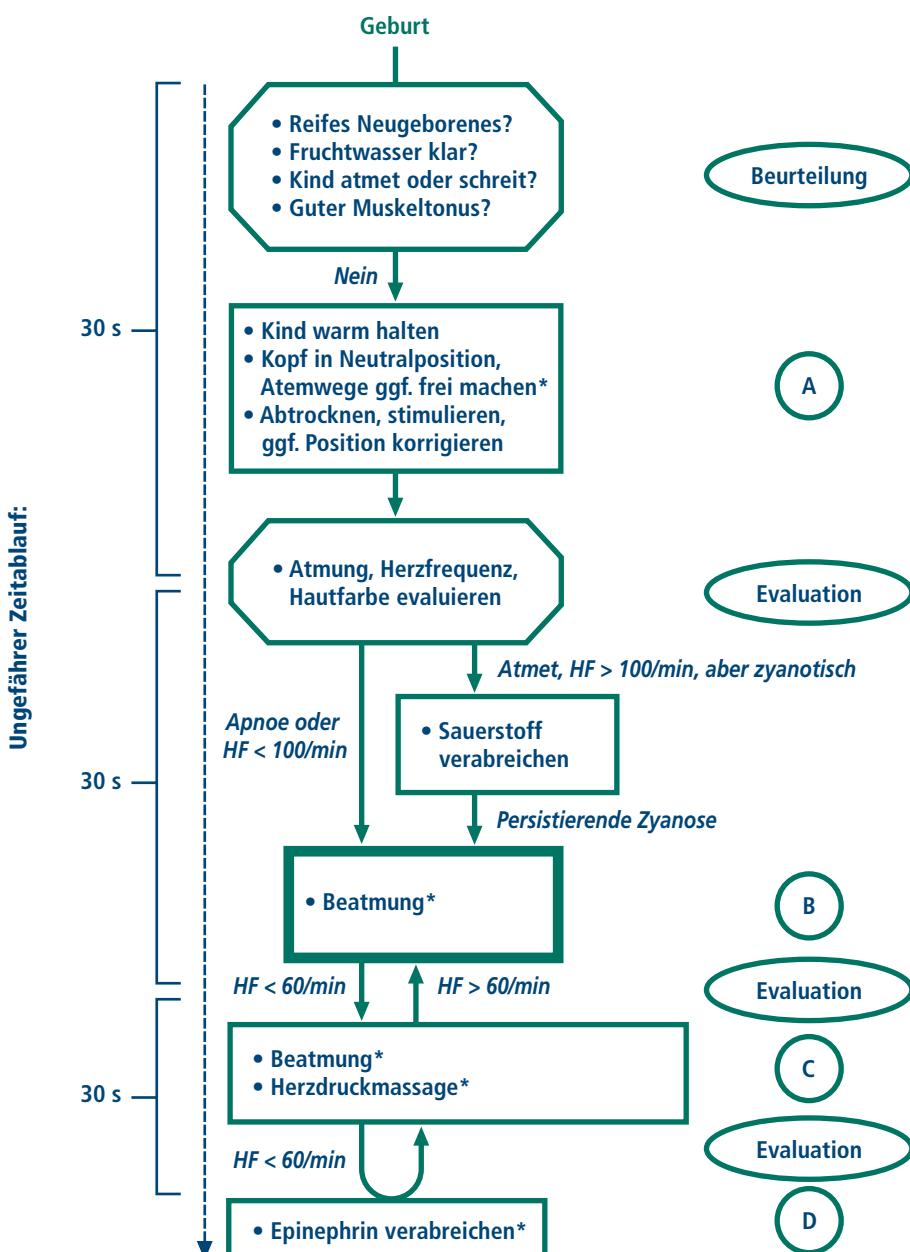
C Block C (Kreislauf). Sie unterstützen den Kreislauf durch Herzdruckmassage bei gleichzeitig fortgesetzter Beatmung.

Evaluation des Erfolgs der Maßnahmen aus Block C. Nach zirka 30 Sekunden Herzdruckmassage und Beatmung evaluieren Sie das Neugeborene erneut. Liegt die Herzfrequenz noch immer unter 60 Schlägen/min, gehen Sie zu Block D über.

D Block D (Medikamente). Während Sie mit Überdruckbeatmung und Herzdruckmassage fortfahren, verabreichen Sie Epinephrin (Adrenalin).

Evaluation des Erfolgs der Maßnahmen aus Block D. Liegt die Herzfrequenz auch weiterhin unter 60 Schlägen/min, werden die Maßnahmen aus den Blöcken C und D fortgesetzt und wiederholt. Dies wird durch den rückläufigen Pfeil wiedergegeben.

! **Vergewissern Sie sich, dass jeder Schritt korrekt und effektiv durchgeführt wurde, bevor Sie zum nächsten Schritt übergehen.**



* Endotracheale Intubation in Betracht ziehen.

Übersicht und Grundlagen der Reanimation

Bessert sich die Herzfrequenz und übersteigt 60 Schläge/min, wird die Herzdruckmassage eingestellt. Die Überdruckbeatmung wird fortgesetzt, bis die Herzfrequenz über 100 Schlägen/min liegt und das Baby atmet.

Bitte beachten Sie folgende wichtigen Punkte zum Fließdiagramm:

- Sie müssen sich zwei Herzfrequenzen – 60/min und 100/min – merken. Generell gilt, dass bei einer Herzfrequenz unter 60/min zusätzliche Reanimationschritte erforderlich sind. Eine Herzfrequenz über 100/min bedeutet, dass Reanimationsprozeduren, die über die in Block A beschriebenen hinausgehen, eingestellt werden können, sofern der Patient nicht apnoisch ist.
- Die Asterische (*) im Fließdiagramm weisen auf Punkte hin, an denen eine endotracheale Intubation erforderlich sein kann. Diese Punkte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.
- Die Zeitschiene neben dem Diagramm zeigt, wie schnell die Reanimationsmaßnahmen Stufe um Stufe weitergeführt werden. Wenn Sie sicher sind, dass die Reanimationsmaßnahmen effektiv durchgeführt werden, sollten Sie die jeweiligen Maßnahmen einer Stufe nicht über 30 Sekunden hinaus fortführen, wenn das Neugeborene darunter keine Besserung zeigt. Gehen Sie vielmehr zum nächsten Schritt im Fließdiagramm über. Sollten Sie den Eindruck haben, dass die Maßnahmen einer Stufe nicht effektiv durchgeführt werden, benötigen Sie unter Umständen länger als 30 Sekunden, um das Problem zu beheben.
- Die wichtigsten Maßnahmen bei der Neugeborenen-Reanimation zielen darauf ab, die Lunge des Babys zu belüften (Blöcke A und B). Ist dies erreicht, bessern sich Herzfrequenz, Blutdruck und Lungendurchblutung gewöhnlich spontan. Sind die Sauerstoffkonzentrationen in Blut und Gewebe jedoch niedrig, muss der Auswurf des Herzens unter Umständen durch Herzdruckmassage und Adrenalin (Blöcke C und D) unterstützt werden, damit das Blut in die Lungen gelangt, und dort Sauerstoff aufnehmen kann.

Nehmen Sie sich jetzt Zeit, um mit dem Fließdiagramm vertraut zu werden, und lernen Sie die Reihenfolge der Schritte, die in den folgenden Kapiteln dargestellt werden. Merken Sie sich die Herzfrequenzen, bei deren Überschreitung Sie entscheiden müssen, ob der nächste Schritt nötig ist.

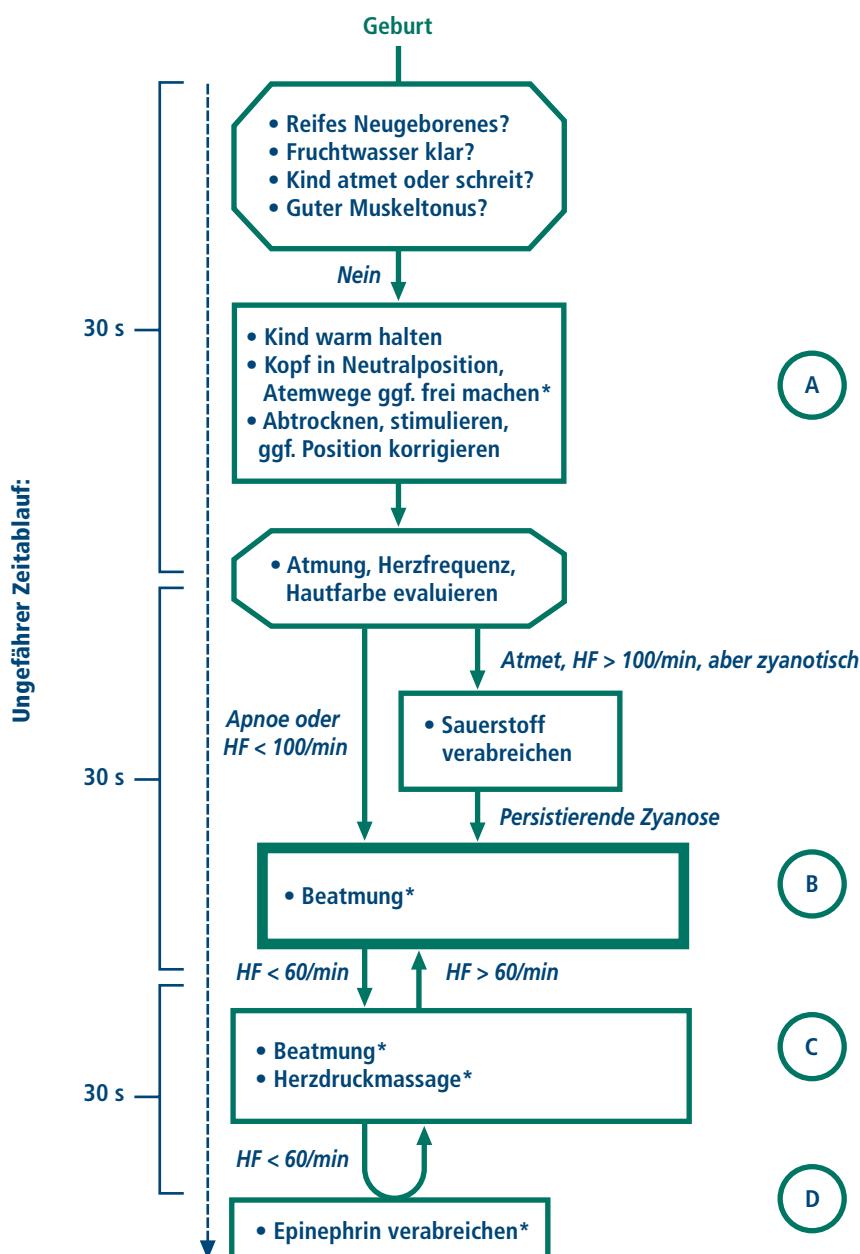
Schauen Sie sich die Farabbildungen in der Mitte des Buches (Seite A bis F) an. Das Neugeborene in Abbildung A-1 zeigt alle Merkmale eines vitalen, reifgeborenen Babys, das nur Routineversorgung benötigt. Das Baby in Abbildung B-2 hat einen schlaffen Muskeltonus und eine zynotische Hautfarbe und bedarf der Reanimation.

Wie setzen Sie Prioritäten bei Ihren Maßnahmen?

Die Evaluation beruht primär auf den folgenden drei Parameter:

- Atmung
- Herzfrequenz
- Hautfarbe.

Ob ein bestimmter Schritt effektiv ist, entscheiden Sie durch Beurteilen eines jeden dieser drei Parameter. Zwar werden Sie alle drei Parameter gleichzeitig evaluieren, ist es jedoch am wichtigsten eine niedrige Herzfrequenz zu erkennen, um zu entscheiden, ob Sie zum nächsten Schritt übergehen sollten. Dieser Prozess der Evaluation, Entscheidung und Handlung wiederholt sich während der Reanimation oftmals.



* Endotracheale Intubation in Betracht ziehen.

Warum wird der Apgar-Score bei der Reanimation nicht verwendet, um Entscheidungen zu treffen?

Der Apgar-Score ist eine objektive Methode zur Quantifizierung des Zustands eines Neugeborenen und dient der Vermittlung von Informationen über den Gesamtzustand des Neugeborenen und dessen Ansprechen auf die Reanimationsmaßnahmen. Diese müssen jedoch begonnen werden, bevor der 1-Minuten Apgar-Score bestimmt wird. Der Apgar-Score wird daher weder zur Bestimmung des Reanimationsbedarfs noch zur Festlegung, welche Schritte wann durchgeführt werden, eingesetzt. Die drei Parameter, die Ihnen bei der Entscheidung dienen, wie und wann reanimiert wird (Atmung, Herzfrequenz, Hautfarbe), sind Teil dieses Scores. Zwei zusätzliche Elemente (Muskeltonus und Auslösbarkeit von Reflexen) spiegeln den neurologischen Status wider. Es sollte beachtet werden, dass sich die Werte der einzelnen Elemente des Scores verändern, wenn das Baby reanimiert wird. Die Patientenakte sollte daher bei jeder Erhebung des Apgar-Scores erkennen lassen, welche Reanimationsmaßnahmen zu diesem Zeitpunkt ggf. durchgeführt wurden.

Gewöhnlich wird der Apgar-Score 1 Minute und 5 Minuten nach der Geburt bestimmt. Liegt der 5-Minuten-Wert unter 7, sollte der Apgar-Score bis zu 20 Minuten lang alle 5 Minuten bestimmt werden. Er ist zwar kein guter Prädiktor für das Ergebnis, seine Veränderung im Zuge aufeinander folgender Messungen nach der Geburt kann jedoch widerspiegeln, wie gut das Baby auf Reanimationsmaßnahmen anspricht. Die Parameter des Apgar-Scores werden im Anhang am Schluss dieses Kapitels beschrieben.

Wie bereiten Sie sich auf eine Reanimation vor?

Bei jeder Geburt sollten Sie darauf vorbereitet sein, das Neugeborene zu reanimieren, da dies ganz überraschend notwendig werden kann. Daher sollte jede Geburt von mindestens einer Person begleitet werden, die in Neugeborenen-Reanimation geübt ist und deren einzige Verantwortung in der Betreuung des Neugeborenen liegt. Sind komplexere Situationen zu erwarten, wird zusätzliches Personal benötigt.

Bei sorgfältiger Berücksichtigung der Risikofaktoren lässt sich mehr als die Hälfte aller Neugeborenen, bei denen eine Reanimation erforderlich wird, schon vor der Geburt identifizieren. Wenn Sie den Reanimationsbedarf vorhersehen, können Sie:

- zusätzlich geübtes Personal vor Ort anfordern
- die nötigen Gerätschaften und Instrumente vorbereiten.

Bei welchen Risikofaktoren ist eine Neugeborenen-Reanimation häufiger erforderlich?

Gehen Sie diese Liste von Risikofaktoren sorgfältig durch.

Überlegen Sie, ob Sie nicht ein Exemplar davon leicht zugänglich im Wehenzimmer und im Kreissaal zur Verfügung halten möchten.

Antepartale Faktoren	
Diabetes der Mutter	übertragene Schwangerschaft
schwangerschaftsbedingte Hypertonie	Mehrlingsschwangerschaft
chronische Hypertonie	Diskrepanz zwischen Größe und Schwangerschaftsdauer
fetale Anämie oder Isoimmunisierung	medikamentöse Therapie, wie z. B. Magnesium, Betablocker
früherer fetaler oder neonataler Todesfall	mütterlicher Drogenabusus
Blutung im 2. oder 3. Trimenon	Fehlbildungen oder Anomalien des Feten
Infektion der Mutter	verminderte Aktivität des Feten
Herz-, Nieren-, Lungen-, Schilddrüsenleiden oder neurologische Erkrankung der Mutter	keine Schwangerschaftsvorsorge
Polyhydramnion	Alter der Mutter < 16 oder > 35 Jahre
Oligohydramnion	vorzeitiger Blasensprung
Hydrops fetalis	
Intrapartale Faktoren	
Notfall-Sektio	Bradykardie des Feten
Zangen- oder Saugglockengeburt	«suspektes CTG»
Steißlage oder eine andere Lageanomalie	Allgemeinanästhesie
vorzeitige Wehen	uterine Hyperstimulierung
Wehensturm	Narkotika, die der Mutter innerhalb von 4 Stunden vor der Geburt verabreicht werden
Chorioamnionitis	Mekonium in der Amnionflüssigkeit
prolongierter Blasensprung (> 18 h vor der Geburt)	Nabelschnurprolaps
prolongierte Wehen (> 24 h)	Abruptio placentae
prolongierte Austreibungsphase (> 2 h)	Placenta praevia
Makrosomie	signifikante intrapartale Blutung

Warum sind Frühgeborene stärker gefährdet?

Viele dieser Risikofaktoren können dazu führen, dass ein Baby vor dem Ende der 37. Schwangerschaftswoche geboren wird. Frühgeborene haben anatomische und physiologische Merkmale, die sie von Reifgeborenen unterscheiden:

- Surfactant-Mangel der Lunge, was die Atmung erschwert
- Unreife des Gehirns, die den Atemantrieb beeinträchtigen kann
- schwache Muskulatur, welche die Spontanatmung weiter erschweren kann
- dünne Haut, große Hautoberfläche und verminderter Fettgewebe, die allesamt zu einem raschen Wärmeverlust beitragen
- erhöhte Wahrscheinlichkeit, mit einer Infektion geboren zu werden
- sehr fragile Blutgefäße im Gehirn, die zu einer Hirnblutung führen können
- niedriges Blutvolumen erhöht die Anfälligkeit für Hypovolämie bei Blutverlust
- unreife Gewebe, die durch übermäßigen Sauerstoff leichter zu schädigen sind.

Diese und andere Aspekte der Frühgeburtlichkeit sollten für Sie Anlass dazu sein, zusätzliche Hilfe anzufordern, sobald Sie ein Frühgeborenes versorgen. Die Einzelheiten und Vorsichtsmaßnahmen in Verbindung mit der Versorgung/Reanimation eines Frühgeborenen werden in Kapitel 8 beschrieben.

Welche Mitarbeiter sollten bei der Geburt anwesend sein?

Bei jeder Geburt sollte mindestens eine Person zugegen sein, die sich vollständig und ausschließlich um die Versorgung des Babys kümmern kann, und die in der Lage ist, eine Reanimation einzuleiten. Entweder diese Person oder jemand anderes, der unmittelbar zur Verfügung steht, sollte über die notwendigen Fertigkeiten verfügen, um eine komplette Reanimation einschließlich endotrachealer Intubation und Verabreichung von Medikamenten durchzuführen. Es genügt für Neugeborenen-Reanimationen im Kreißsaal nicht, jemanden «in Rufbereitschaft» (zu Hause oder in einem abgelegenen Teil der Klinik) zu haben. Wenn eine Reanimation nötig ist, muss umgehend damit begonnen werden.

Ist eine Hochrisikogeburt absehbar und daher unter Umständen eine weiter gehende Neugeborenen-Reanimation erforderlich, sollten zur ausschließlichen Betreuung des Babys mindestens zwei Personen verfügbar sein: eine Person mit umfassenden Fertigkeiten im Reanimieren und eine oder mehrere Personen zur Assistenz. Ziel sollte das Konzept eines «Reani-

mationsteams» mit einer als solche benannten Führungsperson und einer abgesprochenen Aufgabenverteilung für jedes Mitglied des Teams sein. Bei Mehrlingsgeburten sollte für jedes Baby ein eigenes Team organisiert werden.

Ist beispielsweise eine in der Geburtshilfe tätige Pflegeperson bei einer unkomplizierten Geburt zugegen, könnte sie zunächst die Atemwege frei machen, für taktile Stimulation sorgen sowie die Atem- und Herzfrequenz messen. Falls das Neugeborene sich unter diesen Maßnahmen nicht stabilisiert, beginnt diese Pflegeperson mit der Überdruckbeatmung und ruft Unterstützung herbei. Eine zweite Person würde dann helfen, die Effektivität der Überdruckbeatmung zu beurteilen. Ein Arzt oder eine Pflegeperson mit umfassenden Fertigkeiten in der Neugeborenenreanimation sollte sich in unmittelbarer Nähe befinden und in der Lage sein, endotracheal zu intubieren sowie bei koordinierter Herzdruckmassage und Beatmung zu assistieren oder Medikamente zu verordnen.

Im Falle einer absehbaren Hochrisikogeburt kann bei der Geburt die Anwesenheit von zwei, drei oder gar vier Personen mit jeweils unterschiedlichem Grad an Reanimationskenntnissen erforderlich werden. Eine von ihnen, mit umfassenden Reanimationsfertigkeiten, wäre dann die Teamleitung und möglicherweise diejenige, welche das Baby positioniert, die Atemwege öffnet und ggf. die Trachea intubiert. Zwei andere Personen würden dann beim Positionieren, Absaugen, Abtrocknen und Verabreichen von Sauerstoff assistieren. Sie könnten nach Anweisung der Teamleitung Überdruckbeatmung und Herzdruckmassage durchführen. Eine vierte Person wäre hilfreich, um Medikamente zu verabreichen und/oder den Ablauf zu dokumentieren.

Denken Sie daran, dass bei einer Geburt reichlich Blut und Körperflüssigkeiten fließen und eine Neugeborenen-Reanimation daher reichlich Gelegenheit zur Übertragung von Infektionserregern bietet. Stellen Sie sicher, dass das gesamte Personal geeignete Standard-Vorsichtsmaßnahmen entsprechend den hygienischen Vorgaben der Klinik und den allgemeinen arbeitsrechtlichen Bestimmungen einhält.

Welche Ausrüstung sollte zur Verfügung stehen?

Alle für eine komplette Reanimation erforderlichen Gerätschaften müssen sich im Kreißsaal befinden und voll funktionstüchtig sein. Wird ein Hochrisiko-Neugeborenes erwartet, sollte die geeignete Ausrüstung einsatzbereit sein. Eine komplette Liste mit Gerätschaften und Instrumenten zur Neugeborenen-Reanimation findet sich im Anhang am Schluss dieses Kapitels.

Was ist nach einer Reanimation zu tun?

Babys, bei denen eine Reanimation erforderlich war, laufen nach der Normalisierung ihrer Vitalparameter Gefahr, dass sich ihr Zustand wieder verschlechtert. An früherer Stelle in diesem Kapitel haben Sie gelernt, dass es

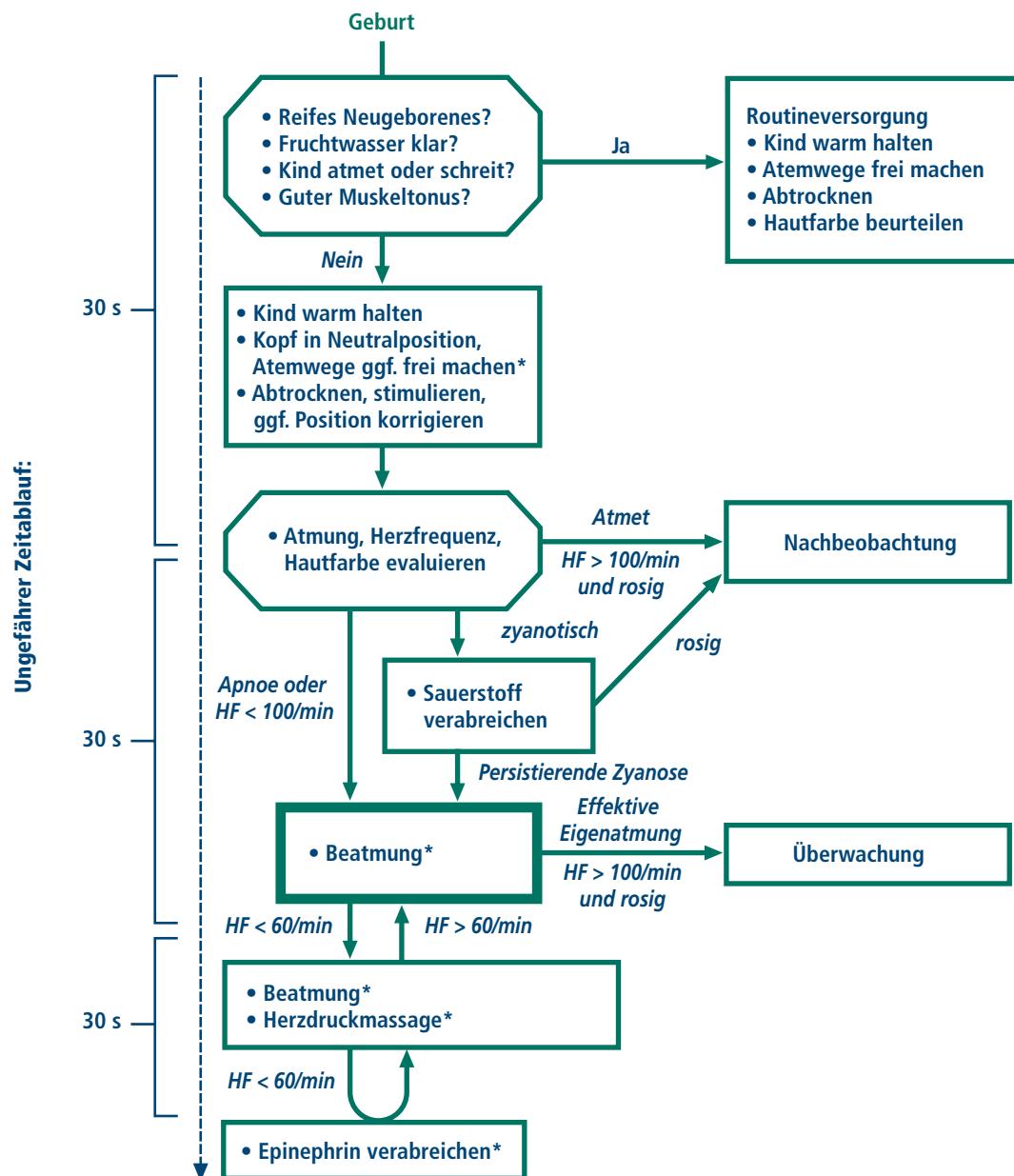
Übersicht und Grundlagen der Reanimation

umso länger dauert, bis ein Baby auf Reanimationsbemühungen reagiert, je länger es zuvor beeinträchtigt war. Das NRP empfiehlt folgende drei Ebenen der Versorgung nach einer Reanimation:

Routineversorgung: Nahezu 90 % der Neugeborenen sind vitale, reifgeborene Babys ohne Risikofaktoren und mit klarem Fruchtwasser. Sie müssen nach der Geburt nicht von ihrer Mutter getrennt werden, um die ersten Maßnahmen der Versorgung/Reanimation zu durchlaufen. Für eine thermoneutrale Umgebung kann gesorgt werden, indem man sie der Mutter direkt auf die Brust legt, sie abtrocknet und mit einem trockenen Tuch bedeckt. Die Wärme bleibt durch den direkten Hautkontakt mit der Mutter erhalten. Nach Bedarf können die Atemwege frei gemacht werden, indem man Mund und Nase des Babys abwischt. Während sich die ersten Schritte in modifizierter Form durchführen lassen, müssen fortlaufend Atmung, Aktivität und Hautfarbe beobachtet werden, um festzustellen, ob zusätzlich interveniert werden muss.

Beobachtende Versorgung (Nachbeobachtung): Babys, bei denen pränatale und intrapartale Risikofaktoren vorliegen, bei denen sich Mekonium in der Amnionflüssigkeit oder auf der Haut findet, deren Atmung oder Aktivität beeinträchtigt ist und/oder die zyanotisch sind, benötigen nach der Geburt eine Phase der Nachbeobachtung. Diese Babys sollte man anfänglich unter einem Wärmestrahl untersuchen und behandeln, und die ersten Schritte sollten entsprechend vorgenommen werden. Bei diesen Babys besteht immer noch das Risiko von Störungen der Adaptation, und sie sollten in der unmittelbaren Neonatalphase *häufig* untersucht werden. In vielen Fällen wird dies bedeuten, das Baby in einen Überwachungsbereich der Neugeborenenstation zu verlegen, wo eine Herz-Kreislauf-Überwachung verfügbar ist und die Vitalzeichen engmaschig gemessen werden können. Die Eltern sollten jedoch Zugang zu ihrem Kind haben und ermutigt werden, ihr Baby je nach dessen Stabilität zu besuchen, es zu berühren und möglicherweise auch im Arm zu halten.

Postreanimationsversorgung (Überwachung): Babys, bei denen Überdruckbeatmung oder ausgedehntere Reanimation erforderlich war, bedürfen unter Umständen auch weiterhin der Unterstützung, sind hochgradig durch erneute Verschlechterung ihres Zustands gefährdet, und es besteht ein hohes Risiko nachfolgender Komplikationen einer gestörten Adaptation. Diese Babys sollten im Allgemeinen in einer Umgebung betreut werden, in der eine kontinuierliche Evaluation und Überwachung möglich sind. Unter Umständen ist die Verlegung auf eine Neugeborenen-Intensivstation erforderlich. Eltern sollten auch in diesen Settings freien Zugang zu ihrem Baby haben. Einzelheiten der Weiterversorgung finden sich in Kapitel 7.



* Endotracheale Intubation in Betracht ziehen.

Übersicht und Grundlagen der Reanimation



Prüfen Sie sich selbst!

(Die Antworten finden sich im vorangehenden Abschnitt und am Schluss des Kapitels.)

10. Ergänzen Sie die fehlende Teile des Diagramms.

- a) Apnoe oder Herzfrequenz < _____
- b) _____
- c) Herzfrequenz < _____
- d) Beatmung mit positivem Druck und _____
- e) Herzfrequenz < _____

11. Die Reanimation (sollte) (sollte nicht) verzögert werden, bis der 1-Minuten-Apgar-Score ermittelt ist.

12. Frühgeborene können bei der Reanimation ganz eigene Herausforderungen bedeuten, und zwar auf Grund folgender Punkte:

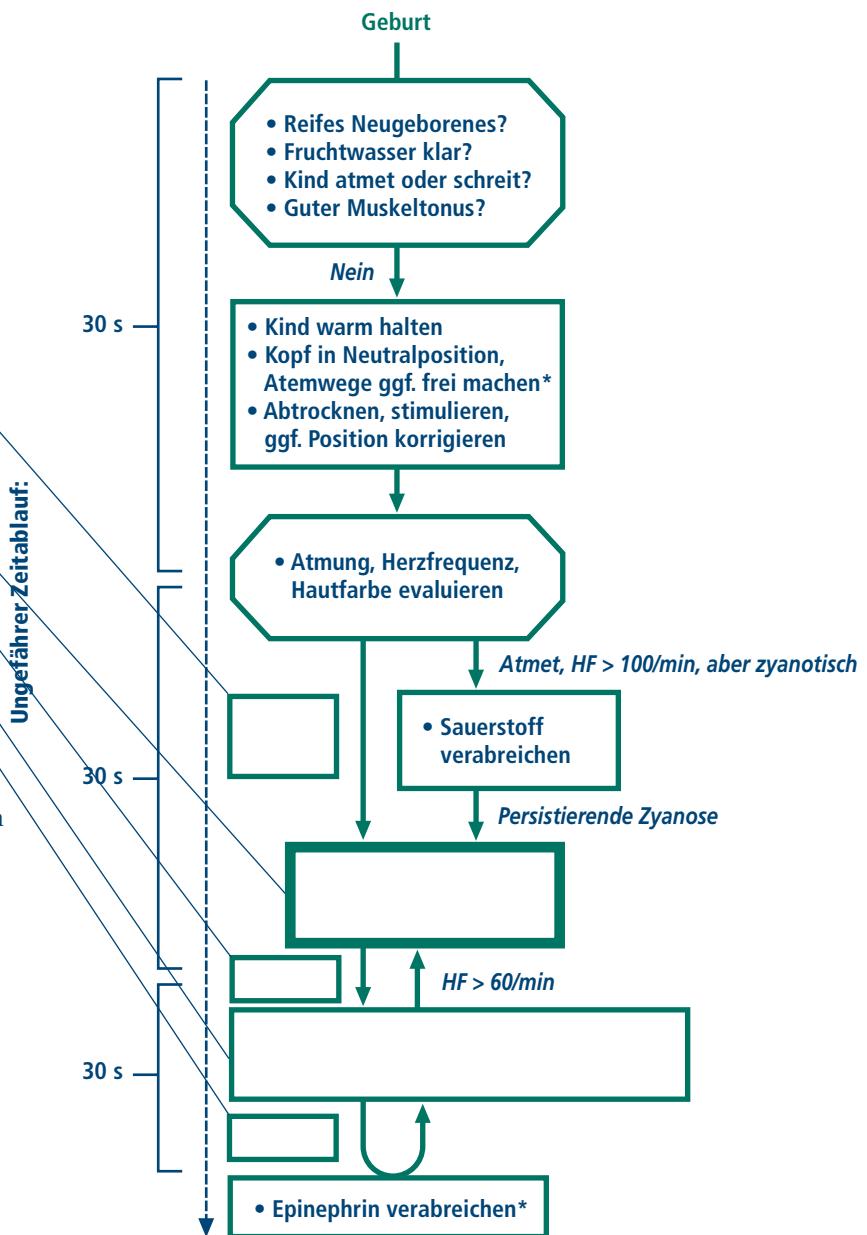
- a) fragile Hirnkapillaren, die bluten können
- b) Surfactant-Mangel der Lunge, der die Beatmung erschwert
- c) Wärmeverlust
- d) höhere Wahrscheinlichkeit einer Infektion
- e) alle oben genannten Punkte.

13. Jede Geburt sollte von mindestens _____ erfahrenen Person(en) begleitet werden, deren einzige Verantwortlichkeit die Betreuung des Neugeborenen ist.

14. Ist eine Hochrisikogeburt zu erwarten, sollten mindestens _____ erfahrene Person(en) bei der Geburt anwesend sein, deren einzige Verantwortlichkeit die Versorgung/Reanimation des Neugeborenen ist.

15. Wird bei der Geburt ein beeinträchtigtes Neugeborenes erwartet, (sollten) (sollten nicht) das Material und Gerätschaften ausgepackt und einsatzbereit sein.

16. Bei einem bei der Geburt beeinträchtigten Neugeborenen mit mekoniumverfärbter Haut wurde Mekonium aus der Trachea abgesaugt. Daraufhin begann es wieder zu atmen und erholte sich. Dieses Baby sollte nun eine (Routineversorgung) (Nachbeobachtung) (Überwachung) erhalten.



* Endotracheale Intubation in Betracht ziehen.