



NEONATOLOGIE  
IM DETAIL

Herausgegeben von  
Mario Rüdiger

**Detaillierte Informationen** zu  
wichtigen Fragen der **klinischen**  
**Praxis** in der **Neonatologie**



 **Ligatur**



## Die **Neugeborenen** sind **unsere Zukunft**



Die Neonatologie als relativ junges wissenschaftliches Fachgebiet hat sich zur Aufgabe gemacht, die medizinische Versorgung von Früh- oder kranken Neugeborenen gemäß aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse zu gewährleisten. Während in den Anfangsjahren der Neonatologie die Senkung der Neugeborenensterblichkeit im Mittelpunkt stand, geht es heute darum, die Behandlung der Neugeborenen so zu optimieren, dass langfristig eine adäquate gesundheitliche Entwicklung gewährleistet ist.

Voraussetzungen dafür sind eine umfangreiche, klinisch orientierte Forschung und die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die klinische Praxis, wobei Letzteres oft verzögert erfolgt.

Klassische Lehrbücher der Neonatologie geben einen hervorragenden Überblick über das Fach, können jedoch nicht immer zu jedem Thema den aktuellsten Stand reflektieren. Übersichtsartikel in Fachzeitschriften hingegen fassen den

aktuellen Stand zumeist gut zusammen, haben jedoch oft nur einen sehr schmalen Fokus.

Hier setzt die Buchreihe **Neonatologie im Detail** an und bietet die Möglichkeit, den aktuellen Wissensstand zu neonatologisch relevante Themen zusammenzufassen, kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen für die klinische Praxis zu ziehen.

Möglich wird dieses Projekt durch die finanzielle Unterstützung einzelner Firmen. Dabei liegen die thematische und inhaltliche Verantwortung ausschließlich bei dem Herausgeber bzw. jeweiligem Autor.

»Ich hoffe, dass **Neonatologie im Detail** einen Beitrag leistet, *Prinzipien der Evidence based medicine in das klinische Handeln zu implementieren, um so das Eminenz-basierte Vorgehen abzulösen.*

Mario Rüdiger  
Herausgeber Neonatologie im Detail



## Die Buchreihe Neonatologie im Detail

**Neonatologie im Detail** ist eine Reihe von Taschenbüchern, die sich einzelnen, klinisch interessanten Aspekten der Neonatologie widmet. Ausgehend von klinischen Fragestellungen werden pathophysiologische Überlegungen und experimentelle Ergebnisse präsentiert. Daten aus klinischen Studien bilden dann

»*Neugeborene sind unsere Zukunft.  
Wenn diese krank geboren werden,  
müssen wir helfen – auch außerhalb  
der herkömmlichen Wege.*

die Grundlage für eine kritische Diskussion der derzeitigen Diagnose- bzw. Therapiestrategien und für Vorschläge zum klinisch-praktischen Vorgehen.

Es ist das Ziel von **Neonatologie im Detail**, valide Daten für die klinische Entscheidungsfindung bereitzustellen. **Neonatologie im Detail** kann damit einen wichtigen Beitrag leisten, Prinzipien der *Evidence based medicine* in das klinische Handeln zu implementieren, um so das Evidenz-basierte Vorgehen abzulösen.

### Bereits erschienen

Band 1 **Perinatale Asphyxie und Hypothermiebehandlung**

Band 2 **Erstversorgung im Kreißsaal (2. Auflage)**

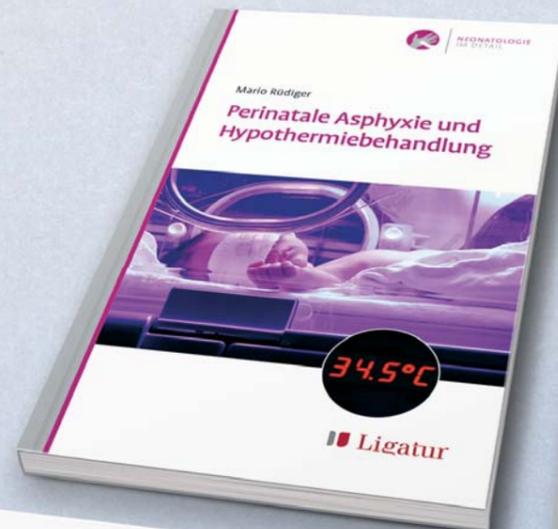
Band 3 **Psychologisch-sozialmedizinische Versorgung von Eltern Frühgeborener\***

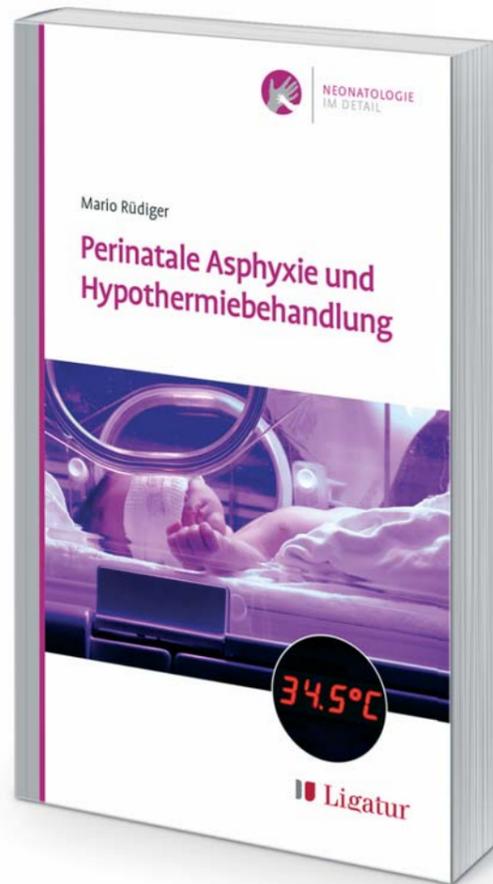
Band 4 **Entlassungsvorbereitungen und ambulante Betreuung Frühgeborener\***

### Weitere Themen in Vorbereitung

- Chronische Lungenerkrankung des Frühgeborenen
- Praktische Aspekte der psychologisch-sozialmedizinischen Versorgung Frühgeborener
- Neonatale Stammzelltherapie

\* Übersetzt in die russische Sprache





Mario Rüdiger  
**Perinatale Asphyxie und Hypothermiebehandlung**  
Reihe Neonatologie im Detail – Band 1  
1. Aufl., 2009, 72 Seiten, 3 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert  
vergriffen  
ISBN 978-3-940407-22-1

## Aus dem Inhalt

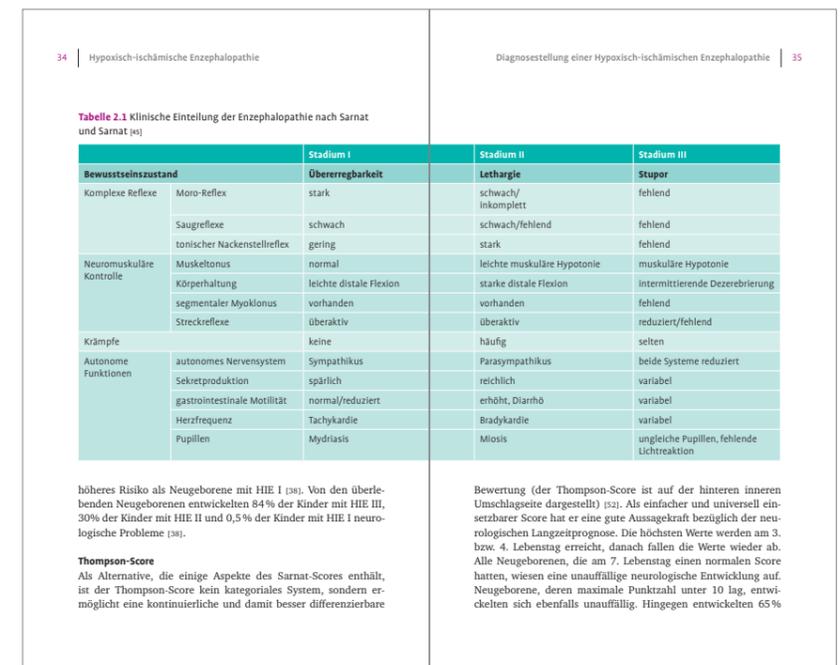
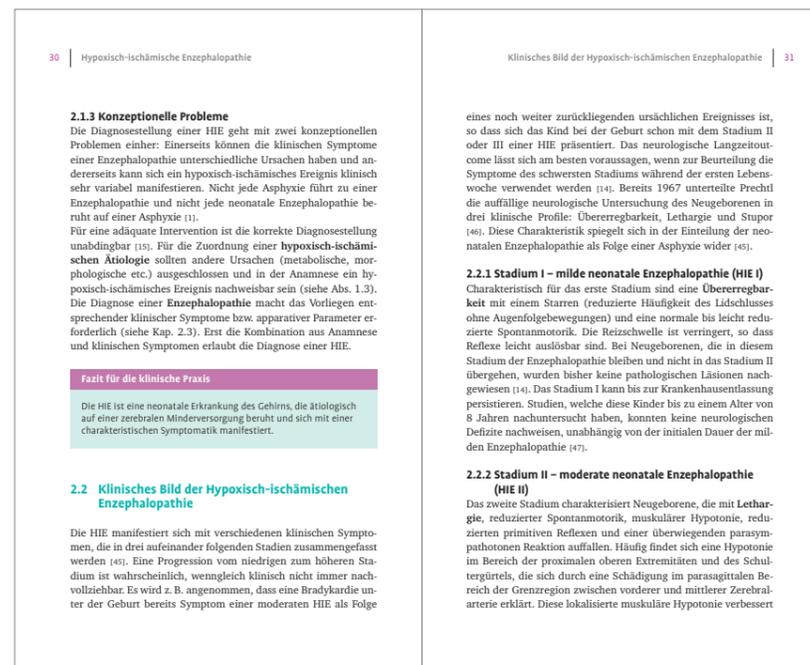
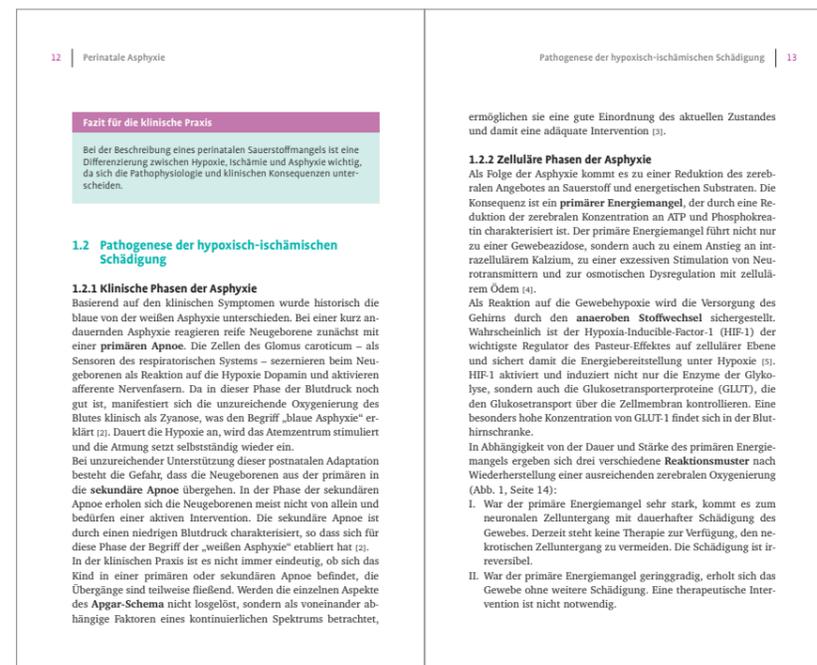
- 1 **Perinatale Asphyxie**
  - 1.1 Definitionen und Inzidenz
  - 1.2 Pathogenese der hypoxisch-ischämischen Schädigung
  - 1.3 Diagnosestellung einer Asphyxie
- 2 **Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie**
  - 2.1 Allgemeine Überlegungen
  - 2.2 Klinisches Bild der Hypoxisch-ischämischen Enzephalopathie
  - 2.3 Diagnosestellung einer Hypoxisch-ischämischen Enzephalopathie
  - 2.4 Inzidenz und Langzeitprobleme der Enzephalopathie
- 3 **Therapeutische Interventionen**
  - 3.1 Allgemeine Überlegungen
  - 3.2 Supportive Therapie zur Minimierung asphyktischer Schäden
  - 3.3 Vermeidung einer zusätzlichen Schädigung
- 4 **Hypothermiebehandlung**
  - 4.1 Einleitung
  - 4.2 Praktische Aspekte zur Hypothermiebehandlung
  - 4.3 Potentielle Nebenwirkungen und Probleme
  - 4.4 Offene Frage und Ausblick

## Band 1

# Perinatale Asphyxie und Hypothermiebehandlung

Der vorliegende erste Band behandelt die perinatale Asphyxie, die weltweit für etwa ein Viertel aller neonatalen Todesfälle verantwortlich ist, und stellt die therapeutischen Interventionen zur Minimierung asphyktischer Schäden vor.

Im Mittelpunkt steht die Hypothermiebehandlung; denn in mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass bei Kindern, die unter der Geburt einen Sauerstoffmangel erlitten, durch das Senken der Körpertemperatur mögliche neurologische Folgeschäden verringert werden können.





## Band 2

# Erstversorgung im Kreißsaal

Der zweite Band der Reihe **Neonatologie im Detail** behandelt die Erstversorgung im Kreißsaal. Fast 60 Jahre nach der bahnbrechenden Publikation von Virginia Apgar 1952 („Apgar-Score“) ist es an der Zeit zu untersuchen, welche Gültigkeit der Ansatz Apgars heute noch hat. Inzwischen ist nicht nur ein neues Fachgebiet – die Neonatologie – entstanden und hat sich die Überlebensrate Neugeborener dramatisch erhöht. Die Erstversorgung Neugeborener wurde seitdem auch in einer Vielzahl von Publikationen kritisch diskutiert. Daraus sollen dem Leser Argumente geliefert werden, die ein individuelles praktisches Vorgehen nach Abwägen von Vor- und Nachteilen erlauben.

Mario Rüdiger  
**Erstversorgung im Kreißsaal**  
Reihe Neonatologie im Detail – Band 2  
2. Aufl. 2011, 76 Seiten, 1 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert  
ISBN 978-3-940407-41-2

### Aus dem Inhalt

- 1 **Zustandsbeurteilung des Neugeborenen**
  - 1.1 Historischer Rückblick
  - 1.2 Der Apgar-Score
  - 1.3 Aktuelle Möglichkeiten der Zustandsbeschreibung Neugeborener
- 2 **Respiration**
  - 2.1 Prä- und perinatale pulmonale Entwicklung
  - 2.2 Störungen der respiratorischen Adaptation
  - 2.3 Möglichkeiten der Unterstützung
- 3 **Sauerstofftherapie**
  - 3.1 Diagnostische Aspekte
  - 3.2 Physiologie der postnatalen Sättigung
  - 3.3 Therapeutische Aspekte
- 4 **Weitere klinische Aspekte der Erstversorgung**
  - 4.1 Herzfrequenz
  - 4.2 Wärmehaushalt
- 5 **Strukturelle Aspekte der Erstversorgung**
  - 5.1 Strukturelle Voraussetzungen
  - 5.2 Ein Blick in die Zukunft

20 Zustandsbeurteilung des Neugeborenen

man eventuell abgebrochen werden [9]. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass diese Empfehlungen auf unzureichenden Daten basieren [9]. Zum jetzigen Zeitpunkt – bei fehlender Einigkeit bezüglich der Anwendung des Apgar-Scores unter Reanimation – erscheint dieses Vorgehen sehr fraglich und kann nicht uneingeschränkt empfohlen werden.

**Fazit für die klinische Praxis**

Der Apgar-Score eignet sich zur Erkennung von Neugeborenen mit postnatalem Interventionsbedarf und zur Evaluation der Effektivität dieser Maßnahmen. Der Score erlaubt Aussagen zur Wahrscheinlichkeit der neonatalen Sterblichkeit in einer Population. Aufgrund der großen interindividuellen Streuung ist die Vorhersagekraft für das einzelne Kind gering. Die Aussagekraft ist bei Frühgeborenen oder zu reanimierenden Neugeborenen eingeschränkt. Die große Variabilität zwischen Untersuchungen beruht insbesondere auf einem unterschiedlichen konzeptionellen Verständnis des Scores.

**1.3 Aktuelle Möglichkeiten der Zustandsbeschreibung Neugeborener**

Die oben skizzierten Beschränkungen des Apgar-Scores machen Alternativen für die postnatale Zustandsbeschreibung Neugeborener notwendig, welche einige wichtige Qualitätskriterien erfüllen müssen. Zunächst sollten sie objektiv zu erheben und reproduzierbar sein, ohne dass dadurch notwendige Interventionen beeinflusst werden. Außerdem sollten sie eine Abschätzung der Mortalität und Morbidität Neugeborener ermöglichen, auch wenn diese zu früh geboren sind bzw. postnataler Unterstützung bedürfen. Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Vorschläge unter diesem Aspekt diskutiert. Dabei wird das Verständnis des Apgar-Scores sowie möglicher Modifikationen vertieft.

Aktuelle Möglichkeiten der Zustandsbeschreibung Neugeborener | 21

**1.3.1 Empfehlungen der American Academy of Pediatrics [4]**

Die American Academy of Pediatrics (AAP) hat gemeinsam mit dem American College of Obstetricians and Gynecologists die schlechte Aussagekraft des Apgar-Scores bei zu reanimierenden Neugeborenen erkannt und die Notwendigkeit einer übereinstimmenden Apgar-Beurteilung auch bei diesen Patienten betont. Als Alternative wurde eine Erweiterung des Apgar-Scores vorgeschlagen. In dieser Tabelle werden verschiedene Interventionen (Sauerstoffgabe, Beatmung bzw. Atemunterstützung, Intubation, Herzdruckmassage oder Adrenalinabgabe) zu den gleichen Zeitpunkten wie der Apgar-Score erfasst (Tabelle 1).

**Tabelle 1** Modifizierte Ergänzung zum Apgar-Score für Neugeborene mit Interventionsbedarf (AAP-Ergänzungen, [4])

	1 Minute	5 Minuten	10 Minuten
CPAP* (ja/nein)			
Sauerstoffsupplementierung (ja/nein)			
Maskenbeatmung (ja/nein)			
Intubation und Beatmung (ja/nein)			
Surfactantgabe (ja/nein)			
Herzdruckmassage (ja/nein)			
Adrenalinabgabe (ja/nein)			

\* Continuous Positive Airway Pressure

**Limitationen der AAP-Ergänzungen**

Obwohl die AAP-Ergänzungen die Beschreibung des postnatalen Zustandes Neugeborener verbessern, ist die Aussagekraft unter verschiedenen Gesichtspunkten noch immer limitiert.

22 Zustandsbeurteilung des Neugeborenen

Die Anwendung der aufgeführten Interventionen soll zu den vorgegebenen Zeiten mit „ja“ oder „nein“ notiert werden. Kommt eine Intervention zwischen den Zeitpunkten zum Einsatz, wird diese nicht erfasst. Wird die binäre Antwortmöglichkeit in numerische Größen umgeschrieben, lässt sich zwar ein Score berechnen, allerdings hätten die einzelnen Interventionen eine gleiche Gewichtung. Ein weiteres Problem der AAP-Ergänzungen liegt darin, dass die Vorschläge nicht das konzeptionelle Problem bei der Vergabe des Scores beseitigen. Die Frage, ob der Score ohne oder unabhängig von durchgeführten Interventionen erhoben werden soll, wird nicht beantwortet (und auch nicht gestellt).

**Prädiktive Aussagekraft der AAP-Ergänzung**

Der Vorschlag der AAP ist zwar konzeptionell interessant, basiert aber bei fehlenden Daten zur prädiktiven Aussagekraft auf dem niedrigsten Evidenzlevel, der Expertenmeinung. In einer prospektiven klinischen Studie (TEST-APGAR) wurde die prädiktive Aussagekraft des Scores für die neonatale Mortalität an Frühgeborenen untersucht.

**1.3.2 Eine spezifizierte Version des Apgar-Scores [4]**

Wie oben aufgezeigt, sind zwei unterschiedliche Konzepte bei der Beurteilung des Zustandes Neugeborener mit Interventionsbedarf denkbar. Während die Probleme mit einer Zustandsbeurteilung ohne Intervention auf der Hand liegen, könnte eine Beurteilung unabhängig von den Interventionen die prognostische Aussagekraft deutlich verbessern. Daher wurde ein spezifizierter Apgar-Score vorgeschlagen, in dem die einzelnen Merkmale unabhängig von der Intervention beurteilt werden (Tabelle 2).

**Vorteile des spezifizierten Apgar-Scores**

Der spezifizierte Apgar-Score ersetzt nicht den klassischen Score, sondern spezifiziert die einzelnen Merkmale und ermöglicht so

Aktuelle Möglichkeiten der Zustandsbeschreibung Neugeborener | 23

**Tabelle 2** Spezifizierter Apgar-Score [4]

		1 Minute	5 Minuten	10 Minuten
Thoraxbewegung*	2 = regelrecht 1 = beeinträchtigt 0 = fehlend			
Herzfrequenz**	2 = > 100/min 1 = < 100/min 0 = fehlend			
Hautfarbe*	2 = komplett rosig 1 = Akrozyanose 0 = komplett Zyanose bzw. blass			
Muskeltonus**	2 = gut, regelrecht 1 = reduziert 0 = komplett fehlend			
Reflexe**	2 = gut, regelrecht 1 = reduziert 0 = komplett fehlend			
Summe				

\* unabhängig von den Interventionen  
\*\* bezogen auf das Gestationsalter

einen Vergleich des Zustandes aller Neugeborener, unabhängig von Gestationsalter bzw. postnatalen Interventionen. Er kann ohne Probleme in die klinische Praxis eingeführt werden und reduziert die Variationen, die auf unterschiedlichen Konzepten beruhen.

**Prädiktive Aussagekraft des spezifizierten Apgar-Scores**

Um dem spezifizierten Apgar-Score eine solide Datengrundlage zu geben, wurde die multizentrische, internationale, prospektive

24 Zustandsbeurteilung des Neugeborenen

TEST-APGAR-Studie durchgeführt. In 20 Zentren in 13 Ländern wurden mehr als 2000 Frühgeborene (< 1501 g) rekrutiert. Gemäß einer ersten Auswertung der Daten sagt der spezifizierte Apgar-Score (verglichen mit dem konventionellen Score) die neonatale Mortalität besser voraus.

**1.3.3 Apgar-Score – Verständnis als System voneinander abhängiger Variablen [4]**

Neben der Erkennung von interventionsbedürftigen Neugeborenen und der Prädiktion von Mortalität oder Morbidität soll der Apgar-Score die Interventionen steuern. Allerdings wurde die didaktische Bedeutung, die dem Apgar-Score im Rahmen der Erstversorgung Neugeborener zukommt, lange Zeit unterschätzt. Versteht man den Apgar-Score nämlich nicht als Tabelle von Merkmalen, die zu bestimmten Zeiten zu erfassen sind, sondern als System voneinander abhängiger Merkmale (Abb. 1), die sich ständig ändern, ergeben sich daraus die notwendigen Interventionen. Dazu ist es allerdings erforderlich, sich die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Variablen bewusst zu machen. Im Mittelpunkt der postnatalen Anpassung – und damit auch des Apgar-Scores – steht die Atmung. Eine unzureichende Respiration führt zu einer insuffizienten Oxygenierung, welche sich in einer Zyanose manifestiert. Die fehlende Gewebsoxygenierung führt zu einer verschlechterten myokardialen Versorgung, die sich in einer Reduktion der Herzfrequenz niederschlägt. Die schlechte Oxygenierung und das reduzierte Herzminutenvolumen resultieren in einer Reduktion des Muskeltonus und im weiteren Verlauf letztlich auch in einem Versiegen der Reflexe.

Damit lassen bestimmte Kombinationen an Merkmalen differentialdiagnostische Schlüsse zu. So hat eine reduzierte Muskelaktivität bei ausreichender Herzfrequenz und Atmung wahrscheinlich keine perinatale Ursache [11]. Ein fehlender Anstieg der Herzfrequenz bei mechanischer Beatmung sollte Anlass sein, deren Effektivität zu überprüfen.

Aktuelle Möglichkeiten der Zustandsbeschreibung Neugeborener | 25

**Abb. 1** Der Apgar-Score als System voneinander abhängiger Variablen [4].

Ausgehend von dieser Abhängigkeit der einzelnen Aspekte des Apgar-Scores, werden in den folgenden Kapiteln zunächst die Respiration und anschließend die Oxygenierung im Detail besprochen. Da die meisten Probleme der postnatalen Adaptation mit ausreichender Atmung und Oxygenierung beseitigt sein sollten, werden weitere Aspekte der Erstversorgung zum Abschluss nur kurz diskutiert.

**Fazit für die klinische Praxis**

Für eine aussagekräftige Zustandsbeschreibung des Neugeborenen ist eine spezifizierte Version des Apgar-Scores notwendig, die das Neugeborene unabhängig von den Interventionen beurteilt. Die durchgeführten Maßnahmen sind zusätzlich mittels AAP-Ergänzung zu erfassen. Aus didaktischen Gründen ist der Apgar-Score als System voneinander abhängiger Variablen zu begreifen, aus welchen sich die nötigen postnatalen Interventionen ergeben.



Jörg Reichert, Mario Rüdiger  
**Psychologisch-sozialmedizinische Versorgung von Eltern Frühgeborener**  
Reihe Neonatologie im Detail – Band 3  
1. Aufl. 2012, 96 Seiten, 1 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm kartoniert  
ISBN 978-3-940407-43-6

### Aus dem Inhalt

- 1 **Besonderheiten von Eltern zu früh geborener Kinder**
  - 1.1 Psychisch-emotionale Besonderheiten nach der Geburt
  - 1.2 Beeinträchtigung der frühen Bindung und Eltern-Kind-Interaktion
- 2 **Bindung vor der Entbindung – psychologische Aspekte der Schwangerschaft**
  - 2.1 Vorbemerkungen
  - 2.2 Pränatale Bindung
  - 2.3 Präpartale Fürsorge
  - 2.4 Präpartale Mutter-Kind-Interaktion
  - 2.5 Übergang zur Elternschaft und psychische Geburtsvorbereitung
  - 2.6 Zu frühe Geburt
- 3 **Langzeitkonsequenzen, die sich aus der zu frühen Geburt ergeben**
  - 3.1 Probleme, die sich aus den psychisch-emotionalen Besonderheiten ergeben
  - 3.2 Probleme, die sich aus der Störung der Eltern-Kind-Interaktion ergeben
- 4 **Rahmenbedingungen für die Betreuung von Eltern frühgeborener Kinder**
  - 4.1 Ausgleich von psychisch-emotionalen Besonderheiten
  - 4.2 Eltern-Kind-Interaktion
  - 4.3 Shared decision making

## Band 3

# Psychologisch-sozialmedizinische Versorgung von Eltern Frühgeborener

Der dritte Band der Reihe **Neonatologie im Detail** beschreibt die Anforderungen an einen neuen Bereich der Versorgung von Familien zu früh geborener und kranker neugeborener Kinder, welcher die Versorgungsqualität verbessert und die Elternberatung, Elternschulung sowie das Entlassungsmanagement einschließt.

Aufgezeigt wird, wie durch psychologisch-sozialmedizinische Maßnahmen

- die Eltern besser in die medizinischen Abläufe der Station integriert,
- die vorhandenen Ängste und Stress der Eltern abgebaut,
- die frühe Eltern-Kind-Bindung gestärkt und somit
- die kognitive und psychische Entwicklung insbesondere des zu früh geborenen Kindes gefördert werden können.

8 |

### Einleitung

In den zurückliegenden Jahrzehnten ermöglichten sehr invasive intensivmedizinische Interventionen auch extrem unreifen Frühgeborenen das Überleben, bedingten aber teilweise eine starke Schädigung der unreifen Organe. Die Verbesserung der neonatologischen Versorgung ermöglicht heute auch ein Überleben mit deutlich weniger hochinvasiven Maßnahmen. Damit besteht erstmals die Chance, einen Eindruck von der -physiologischen- extraterinen fetalen Entwicklung zu erhalten, d. h. ohne Beeinträchtigung durch medizinische Maßnahmen bzw. schwere Organschäden. Die extraterinen Bedingungen unterscheiden sich stark von den intrauterinen, was erhebliche Folgen für die Entwicklung des *extrauterinen Fetus* hat. Aufgabe der Neonatologie wird es in den nächsten Jahren sein, Umgebungsbedingungen für eine optimale extrauterine Entwicklung des Fetus zu gestalten.

Von besonderer Bedeutung ist die neurokognitive Entwicklung. Unter der Voraussetzung, dass keine hämorrhagischen Schäden aufgetreten sind, wird die neurokognitive Entwicklung weniger durch medizinische Interventionen als durch das psychosoziale Bedingungsgefüge beeinflusst. Voraussetzungen für eine Optimierung der neurokognitiven Entwicklung sind die Kenntnis der intrauterinen und postnatalen neurokognitiven Entwicklung sowie das Wissen um den Einfluss der Umgebungsbedingungen der Frühgeborenen auf diese Entwicklung.

Eine herausragende Bedeutung für die langzeitliche neurokognitive Entwicklung spielt die familiäre Interaktion zwischen Eltern und Kind.

Dresden, im Mai 2012  
Jörg Reichert und Mario Rüdiger

9 |

### 1 Besonderheiten von Eltern zu früh geborener Kinder

Die Geburt eines Kindes stellt eine Zäsur im psychologischen Prozess der Elternwerdung dar. Zum Ende der Schwangerschaft wird eine auf die Situation nach der Geburt gerichtete Erwartungshaltung aufgebaut. An den vorgeburtlichen Prozess der Elternwerdung und die mit der Geburt verbundenen Erwartungen und Vorstellungen knüpfen die weiteren Etappen der Elternwerdung an. Bereits für Eltern mit einem am Termin geborenen gesunden Neugeborenen können die mit der Geburt verbundenen Herausforderungen an ihre Rolle als Eltern schon zu großen psychischen und emotionalen Herausforderungen führen. Für Eltern frühgeborener Kinder stellt sich die Situation noch komplizierter dar. Einerseits ist der vorgeburtliche Abschnitt der Elternwerdung plötzlich und vorzeitig unterbrochen: Die Eltern sind noch nicht vorbereitet auf ihre Rolle als Eltern. Andererseits werden die Eltern mit einer psychologisch-emotionalen Extremsituation konfrontiert: Das Kind bedarf einer intensivmedizinischen Betreuung.

#### 1.1 Psychisch-emotionale Besonderheiten nach der Geburt

Bereits eine unauffällige Schwangerschaft und Geburt ist mit einem erhöhten Risiko für psychische Auffälligkeiten von Vater und Mutter assoziiert.

**Depressive Symptomatik**  
Mütter von Frühgeborenen Kindern weisen noch häufiger psychologische Probleme in der Neonatalperiode auf und haben deutliche Zeichen von Depressionen und ängstlichem Verhalten zum Zeitpunkt der Entlassung ihrer Kinder. So wurde bei bis zu 50 % der Eltern Frühgeborener eine depressive Symptomatik gefunden

26 | Bindung vor der Entbindung

login Gabriele Gloger-Tippelt konzipiert. Sie formulierte ein entwicklungspsychologisches Phasenmodell dieses Übergangs, orientiert am zeitlichen Ablauf, und macht es insofern auch für die Erklärung des Erlebens einer Frühgeburt interessant [16,55,60,61]. Acht idealtypische Verarbeitungsphasen werden beschrieben (Tabelle 1), von denen vier unmittelbar auf das Erleben der Schwangerschaft bezogen sind [61]. Den hierbei zu beobachtenden mentalen Repräsentationen des Kindes wird eine besondere Bedeutung beigemessen [37].

**Tabelle 1** Phasen des Übergangs zur Elternschaft

Phase	Zeit
Verunsicherung	bis ca. 12. SSW*
Anpassung	12. – 20. SSW
Konkretisierung	20. – 32. SSW
Antizipation	32. – 40. SSW
Geburt	Ende 40. SSW
Überwältigung/Erschöpfung	bis ca. 2. Monat
Herausforderung/Umstellung	2. – 6. Monat
Gewöhnungsphase	6. – 12. Monat

\* Schwangerschaftswoche

**Verunsicherung**  
Die Auseinandersetzung mit der Schwangerschaft beginnt, wenn erste Erwartungen oder Befürchtungen über die Möglichkeit einer Schwangerschaft auftreten oder diese bereits positiv diagnostiziert wurde. Je nach Erwartung oder Erwünschtheit des Kindes

– durch das Paar oder auch die werdende Mutter allein – variiert das Ausmaß kognitiver und emotionaler Verunsicherung. Frühe körperliche Begleitscheinungen können Schwindelgefühle, Müdigkeit, Brustspannen, Geruchs- und Geschmacksempfindlichkeiten, Übelkeit, Erbrechen usw. sein. Hormonell bedingte Veränderungen des vegetativen Nervensystems führen in unterschiedlicher Ausprägung zu Schlafstörungen, Antriebsminderungen und Veränderungen der Stimmungslage. Psychisch dominieren affektive und emotionale Labilisierungen sowie Ängste, die als Verunsicherung und Infragestellen des Selbstbildes interpretiert und häufig im Kontext des Fortbestehens der Partnerschaft und der anstehenden Rollenveränderungen gesehen werden. Wesentlich scheint zu sein, dass sich die Verunsicherung auf die bisherigen, wertbesetzten Lebensentwürfe bezieht, weil Schwangerschaft und Elternschaft zu einer völligen Veränderung des eigenen oder des Wertesystems des Paares führen können. *Das Bild des Kindes existiert im Kopf* als ein mehr oder minder stark ausgeprägter Kinderwunsch und ein abstraktes Wissen über die Entwicklung des Embryos bzw. Feten.

**Anpassung**  
Der Phase der Verunsicherung schließt sich eine Phase der ersten kognitiven und emotionalen Anpassung an. Die langsam einklingende Vertrautheit mit der neuen körperlichen, psychischen und sozialen Situation geht bei vielen Frauen einher mit einem Zueignen an Selbstsicherheit und dem Gefühl der Kontrolle über sich und die Schwangerschaft, wobei sich hier Alterseffekte zeigen können, nach denen ältere Erstgebärende gegenüber jüngeren über weniger Ängste und Depressionen, sondern mehr Zuversicht und Konfliktfähigkeit berichten [62]. Es kann eine Internalisierung der Kontrollüberzeug, also des Gefühls, die Schwangerschaft als einen Teil des selbst gestalteten und beherrschbaren neuen Lebensentwurfs begreifen und mit persönlichem Sinn erfüllen zu können, beobachtet werden. Ein Kohärenzerleben stellt sich ein, das nicht unwesentlich durch soziale Rückmeldungen nach Mitteilung der

Übergang zur Elternschaft und psychische Geburtsvorbereitung | 27

58 | Psychologisch-sozialmedizinische Versorgung

Für die in die intensivmedizinische Behandlung des Kindes integrierte psychologisch-sozialmedizinische Versorgung der Eltern und Familie lassen sich im Wesentlichen drei Zielstellungen formulieren:

1. Vermeidung geburtsbedingter Anpassungs- und Belastungsstörungen der Eltern durch bedarfsgerechte psychologische und sozialmedizinische Versorgung.
2. Verbesserung insbesondere der neurologischen Entwicklung des Kindes durch Optimierung des Eltern-Kind-Bindungsprozesses.
3. Langfristige Sicherung medizinischer Behandlungserfolge durch frühzeitige Organisation ambulanter Nachsorge und Kontrolle ihrer Inanspruchnahme.

Diese Zielstellungen sollen für die folgenden Darlegungen maßgeblich sein, um einzelne Versorgungs- und Unterstützungsangebote für die Familie zu begründen.

### 5.3 Versorgung während des stationären Aufenthalts

#### 5.3.1 Skizze eines psychologisch-sozialmedizinischen Versorgungskonzepts

In dem hier skizzierten Konzept der psychologisch-sozialmedizinischen Versorgung (Abb. 1) sind drei Bereiche definiert, die funktional aufeinander bezogen sind, schwerpunktmäßig zu unterschiedlichen Zeitpunkten des stationären Aufenthalts der Risikochwangeren bzw. des frühgeborenen oder kranken neugeborenen Kindes das Angebot an Versorgungsmaßnahmen bestimmen und in der dargestellten Reihenfolge einen aufeinander abgestimmten Versorgungsprozess definieren. Die zu den unterschiedlichen Zeitpunkten bestehenden Bedürfnisse der Eltern nach Information und Unterstützung sind maßgeblich für die Unterbreitung und Spezifizierung von Versor-

59 | Versorgung während des stationären Aufenthalts

**Abb. 1** Psychologisch-sozialmedizinisches Versorgungskonzept.

gungsangeboten innerhalb des gesamten Versorgungsprozesses. In einer Metaanalyse haben sich folgende Phasen des stationären Aufenthalts als bedeutsam für die Art und Qualität der Unterstützungsangebote erwiesen: präpartaler stationärer Aufenthalt der Risikochwangeren, stationärer Aufenthalt des Kindes auf der Intensivstation, wobei die ersten 24–72 Stunden entscheidend für die weitere Begleitung der Eltern sind, kritische Entwicklungsphasen des Kindes, Phasen der Konvaleszenz, Verlegung in das wohnortnahe Krankenhaus bzw. Entlassung nach Hause [130]. Die Koordination aller unterstützenden Angebote mit der medizinischen Behandlung und der Pflege des Kindes innerhalb der Stationsroutine sowie mit den Pflege- und Versorgungs Kompetenzen der Eltern erfolgt im Rahmen einer Sozialvisite. Die einzelnen Versorgungsleistungen werden so aufeinander bezogen und indikationsgerecht sowie bedürfnisorientiert angeboten.



Mario Rüdiger  
**Entlassungsvorbereitung und ambulante Betreuung Frühgeborener**  
Reihe Neonatologie im Detail – Band 4  
1. Aufl. 2013, 84 Seiten, 3 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert  
ISBN 978-3-940407-48-1

## Aus dem Inhalt

- 1 **Die zu frühe Geburt – Definition, Inzidenz und Konsequenzen für die Neonatalperiode**
  - 1.1 Definition
  - 1.2 Die Häufigkeit der zu frühen Geburt variiert
  - 1.3 Einfluss der Geburtshilfe auf den Geburtszeitpunkt
  - 1.4 Das Konzept der graduellen Unreife
  - 1.5 Frühgeborene bestimmen die neonatale Mortalität maßgeblich
  - 1.6 Frühgeborene haben eine erhöhte post- und neonatale Morbidität
- 2 **Langzeitprobleme zu früh geborener Kinder**
  - 2.1 Das Frühgeborene – der »extrauterine Fetus«
  - 2.2 Chronische respiratorische Probleme zu früh geborener Kinder
  - 2.3 Einfluss der zu frühen Geburt auf das Wachstum
  - 2.4 Neurologische Entwicklung zu früh geborener Kinder
  - 2.5 Psychosoziale Auswirkungen der zu frühen Geburt
- 3 **Vorsorge- und Präventionsmaßnahmen in der ambulanten Weiterbetreuung**
  - 3.1 Ernährung
  - 3.2 Eisensubstitution
  - 3.3 Knochenstoffwechsel
  - 3.4 Aktive und passive Impfungen
- 4 **Nachuntersuchungen zu früh geborener Kinder**
- 5 **Strukturierte Weiterbetreuung zu früh geborener Kinder**

## Band 4

# Entlassungsvorbereitungen und ambulante Betreuung Frühgeborener

Die strukturierte Entlassungsvorbereitung und ambulante Weiterbetreuung von Frühgeborenen ist wichtig für die zukünftige Entwicklung dieser Kinder. Neonatologisches Zentrum, Kinderärzte und nicht zuletzt die Eltern sollten dabei wie ein eingetübtes Team zusammenspielen, um das Beste für das zu früh geborene Kind zu erreichen. Dieses Buch kann ihnen dabei helfen. Ausgehend von den möglichen Langzeitproblemen Frühgeborener, gibt es Empfehlungen für effektive Vorsorge- und Präventionsmaßnahmen, beschreibt die notwendigen Nachuntersuchungen und erklärt die Zielstellungen und Anforderungen an die strukturierte ambulante Nach- und Weiterbetreuung zu früh geborener Kinder.

28 | Langzeitprobleme zu früh geborener Kinder

mingeborenen Auffälligkeiten; diese Zahl erhöht sich für Frühgeborene auf knapp 5% (30 SSW) bis ca. 40% (25 SSW) (11). Bei der Interpretation der sehr umfangreichen Datenlage ist zu unterscheiden, zu welchem Zeitpunkt bei welcher Patientengruppe welche Parameter untersucht wurden: zerebrale Bildgebung, entwicklungsneurologische Testung, Beeinträchtigung des täglichen Lebens, schulische Leistungen oder subjektiv von den Kindern bzw. Eltern eingeschätzte Lebensqualität. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass intellektuelle Fähigkeiten und manuelle Fertigkeiten in großem Maße durch die sozioökonomischen Verhältnisse der Familien beeinflusst werden (71). Während die neurologische Entwicklung zunächst maßgeblich durch somatische Risiken (Hirnblutungen, FVL etc.) bestimmt wird, sinkt deren Einfluss im Laufe der Entwicklung. Dafür nimmt die Effektstärke der Umfeldrisiken (elterliche Kompetenz, Eltern-Kind-Interaktion etc.) deutlich zu. Diese entscheiden im weiteren Verlauf auch darüber, wie somatische Entwicklungsrisiken kompensiert werden können (Abb. 1).

Abb. 1 Beeinflussung der neurologischen Langzeitentwicklung durch somatische Risiken bzw. psychosoziale Risiken.

**Zerebrale Bildgebung:** Auswirkungen der zu frühen Geburt auf die neurologische Langzeitentwicklung sind während der ersten Lebensmonate nur schwer vorzusagen, daher hat sich die zerebrale Bildgebung als Surrogatparameter eines erhöhten Risikos für eine Störung der neurologischen Entwicklung in der klinischen Praxis etabliert (72). Entsprechend einer Metaanalyse verschiedener Studien hat ein unauffälliger Ultraschallbefund in der Neonatalperiode einen positiven prädiktiven Wert (PPW) von 94% (95%-KI 92–96%) für eine unauffällige neuromotorische Entwicklung und einen PPW von 82% (95%-KI 79–85%) für eine normale kognitive Funktion (73). Jedoch wurden 13% (95%-KI 11–15%) der sehr unreifen (22–26 SSW) Frühgeborenen der EPICure-Studie mit schweren Auffälligkeiten im Schädelultraschall erfasst; dabei waren die Unterschiede zwischen den Gestationsaltersklassen eher marginal (15). Bei Kindern mit einer IVH 1. bzw. 2. Grades lag die Wahrscheinlichkeit von motorischen Störungen bei 9% (95%-KI 4–22%), mit einer IVH 3. Grades bei 26% (95%-KI 13–45%) und mit einer IVH 4. Grades bei 53% (95%-KI 29–76%) (73). Bei Vorliegen einer Ventrikelvergrößerung lag die Wahrscheinlichkeit einer gestörten motorischen Entwicklung bei 22% (95%-KI 17–28%) und bei einem posthämorrhagischen Hydrozephalus bei 27% (95%-KI 10–56%). Bei einer zystischen Periventriculären Leukomalazie betrug die Wahrscheinlichkeit einer Zerebrallese 74% (95%-KI 42–92%). Neben den Ultraschalluntersuchungen, die Aussagen zum Vorliegen einer Hirnblutung bzw. periventriculären Leukomalazie erlauben, ist die zerebrale Bildgebung mittels MRT für die morphologische Beurteilung des Gehirns Frühgeborener von zunehmender Bedeutung – wenngleich sie derzeit noch überwiegend unter wissenschaftlichen und weniger unter klinischen Gesichtspunkten durchgeführt wird. Entsprechend einer Zusammenfassung der Ergebnisse klinischer Studien zu dieser Thematik haben MRT-Auffälligkeiten in

nen herrscht, ist die zugrunde liegende Datenlage gering und es fehlen Aussagen, bis zu welchem Zeitpunkt die Supplementierung sinnvoll ist. Nach den ESPGHAN-Empfehlungen sollte die Substitution mindestens bis zum Erreichen eines Gewichtes von über 2000 g fortgesetzt werden. Ab einem Gewicht von ca. 3000 g sollte keine Frühgeborenenanahrung mehr verwendet werden, so dass eine Anreicherung der Muttermilch dann auch nicht mehr nötig ist. Besondere Beachtung sollte der Kalzium/Phosphat-Haushalt bei Kindern mit chronischer Lungenerkrankung finden. Diese Kinder erhalten sehr häufig eine diuretische Therapie (119), die u.a. zu einer erhöhten Kalziumausscheidung mit der Gefahr einer Nephrokalzinose führt.

### Tipps für die Praxis

Die Vitamin-D-Supplementation wird mit 1000 IE/d begonnen und bei Entlassung (Erreichen des errechneten Geburtstermins) mit 500 IE/d ambulant fortgesetzt. Eine Kalzium/Phosphat-Substitution ist in der Formula-Nahrung für Frühgeborene ausreichend enthalten, diese Nahrung sollte maximal bis zu einem Gewicht von 3000 g gegeben werden. Mit Muttermilch ernährte Frühgeborene erhalten eine entsprechende Substitution, die in der ambulanten Weiterbetreuung in der Regel nicht fortzuführen ist. Die während des stationären Aufenthaltes gelegentlich durchgeführten Laborkontrollen (wie z.B. alkalische Phosphatase, Kalzium/Phosphat-Ausscheidung im Urin, Vitamin-D-Spiegel) sind ambulant nicht erforderlich.

### 3.4 Aktive und passive Impfungen

Die aktiven Impfungen erfolgen auch bei Frühgeborenen nach den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission für Säuglinge und Kleinkinder. Zahlreiche Studien erbrachten den Nachweis, dass Frühgeborene ebenso immunkompetent auf die Impfung re-

agieren wie Termingeborene. Aus diesem Grund sind die Impfungen entsprechend dem chronologischen (und nicht dem korrigierten) Alter durchzuführen; im klinischen Alltag erfolgt die Impfung jedoch sehr häufig erst später (120). Die European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA) nahm zu den Impfungen Frühgeborener 2008 folgendermaßen Stellung: »Das potentielle Risiko von Apnoen und die Notwendigkeit einer Überwachung der Atmung über 48–72 Stunden sollte im Rahmen der Grundimmunisierung von sehr unreifen Frühgeborenen (...) in Betracht gezogen werden. Dies gilt insbesondere für diejenigen, die in der Vorgeschichte Zeichen einer unreifen Atmung gezeigt haben.« Demensprechend erfolgt die erste Impfung von sehr unreifen Frühgeborenen (vor 28 SSW) unter stationärer Überwachung. Haben die Kinder während der Impfung Auffälligkeiten im Sinne von Apnoen bzw. Bradykardien, wird empfohlen, auch die jeweils nachfolgende Impfung stationär durchzuführen. Diese Empfehlung gilt ähnlich für reifere Kinder mit schwerer BPD oder Bradykardie-Apnoe-Syndrom, da auch bei ihnen das Risiko impfassoziierter Bradykardien bzw. Apnoen deutlich erhöht ist. Bei Vorliegen entsprechender Risikofaktoren sollte die passive Impfung gegen das Respiratory Syncytial Virus (RSV) erwogen werden. Wird diese empfohlen, ist der weiterbehandelnde Arzt über die Indikationsstellung zu informieren.

### Tipps für die Praxis

Die Impfung erfolgt entsprechend dem chronologischen Alter. Die erste Impfung extrem unreifer Frühgeborener (< 28 SSW) bzw. Frühgeborener mit Bradykardie-Apnoe-Syndrom oder schweren pulmonalen Erkrankungen sollte stationär erfolgen. Die nachfolgenden Impfungen können ambulant erfolgen, wenn die erste Impfung ohne Probleme vertragen wurde.

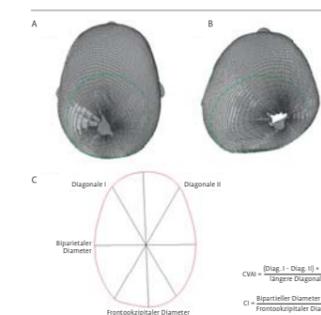


Abb. 2 Quantifizierung von symmetrischen und asymmetrischen Schädeldeformitäten mittels 3D-Laserscanner: A) Normalbefund, B) Kombinierte Brachy-/Plagiozephalie bei einem Frühgeborenen im korrigierten Alter von 3 Monaten, C) Anthropometrische Kenngrößen (CI = Cranial Index, CVAI = Cranial Vault Asymmetry Index) und deren Berechnung (26).

gelmäßigen Gewichtskontrolle auch eine Messung der Körperlänge und des Kopfumfanges erforderlich (100,110). Frühgeborene weisen bereits zur Entlassung eine höhere Inzidenz von Schädelasymmetrien auf. Extrem unreife Frühgeborene ha-

ben – verglichen mit Termingeborenen – ein signifikant erhöhtes Risiko eines Plagiozephalus (OR 3,74; 95%-KI 1,48–9,46) (120). Ungefähr 18% der späten und 38% der sehr unreifen Frühgeborenen haben bei Erreichen des Geburtstermins einen moderaten bis schweren Plagiozephalus. Schädeldeformitäten stellen nicht nur ein kosmetisches Problem dar, sondern sind auch mit neurologischen Entwicklungsstörungen assoziiert, daher ist eine engmaschige Kontrolle in der ambulanten Betreuung wichtig. Bisher wurden Schädeldeformitäten überwiegend visuell beurteilt. Mit dem 3D-Laserscanner steht allerdings auch ein valides Gerät zur Quantifizierung von Schädeldeformitäten zur Verfügung (Abb. 2) (57).

### Tipps für die Praxis

Regelmäßige Kontrollen nicht nur des Körpergewichtes, sondern auch des Kopfumfanges- und Längenwachstums sind für eine adäquate Ernährungsberatung erforderlich. Bei Abweichungen kann eine weiterführende Diagnostik indiziert sein. Augenmerk ist außerdem auf die Kopfform zu richten, denn Frühgeborene haben ein deutlich erhöhtes Risiko für Kopfformstörungen.

### 4.4 Neurologie

Zu früh bzw. krank geborene Kinder haben ein deutlich erhöhtes Risiko für entwicklungsneurologische Auffälligkeiten – wie in den vorangegangenen Kapiteln detailliert dargestellt. Für das frühzeitige Erkennen von Problemen ist eine gute Beobachtung der neurologischen Entwicklung in den ersten Lebensjahren unabdingbar. Wenngleich sich in der klinischen Praxis (in Anlehnung an die Empfehlungen des Gemeinsamen Bundesausschusses [GBA]) die entwicklungsneurologische Testung im korrigierten Alter von 2 Jahren etabliert hat, sollte sich die Beurteilung der Entwicklungsneurologie nicht allein auf diese Untersuchung beschrän-



## Herausgeber

**Professor Dr. med. Mario Rüdiger**, Jahrgang 1969, erhielt nach der Facharztprüfung im Jahr 2000 die Schwerpunktbezeichnung Neonatologie und die Lehrbefähigung für das Fach Kinderheilkunde. Von 2004 bis 2008 war er als Klinischer Oberarzt sowie Leiter der Arbeitsgruppe „Pulmonary Research in Neonatology“ an der Klinik für Neonatologie der Medizinischen Universität Innsbruck tätig. Seit März 2008 ist er als Professor für Pädiatrie der Leiter des Fachbereiches Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin an der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus in Dresden.

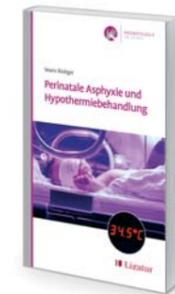
Professor Rüdiger ist Mitglied der »Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin« (GNPI) sowie der »Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V.« (DIVI) und wurde 2011 in den Vorstand der »Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin« (DGPM) gewählt. Ferner ist er im Vorstand der DSKN – Deutsche Stiftung Kranke Neugeborene – tätig.

## Verlag

Wissen, Erfahrung und Professionalität zeichnen nicht nur einen guten Mediziner aus, sondern auch einen medizinischen Fachverlag. Wir betreuen wissenschaftlichen Publikationen von der ersten Zeile bis zur gebundenen Ausgabe – sorgsam, kompetent und individuell.

Der **Ligatur Verlag für Klinik & Praxis**, 2007 gegründet, bietet außerdem ein breites Angebot an medienschaffenden Dienstleistungen. Die Ausarbeitung von hochwertigen anatomischen Grafiken, die Gestaltung von Wissenschaftsmaterialien für Pharmaunternehmen oder Patientenratgeber zählen ebenso zu unseren Stärken wie elektronische Anwendungen in Form von Web-Anwendungen oder Smartphone-Apps.

## Komplett-Preise\*



72 Seiten  
3 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert

### Band 1

#### Perinatale Asphyxie und Hypothermiebehandlung

Auflage   VK/Ex.	3000	4000	5000
	6,31 €/Ex.	5,13 €/Ex.	4,44 €/Ex.



76 Seiten  
1 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert

### Band 2

#### Erstversorgung im Kreißsaal

Auflage   VK/Ex.	3000	4000	5000
	6,64 €/Ex.	5,38 €/Ex.	4,65 €/Ex.



96 Seiten  
1 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm kartoniert

### Band 3

#### Psychologisch-sozialmedizinische Versorgung von Eltern Frühgeborener

Auflage   VK/Ex.	3000	4000	5000
	6,74 €/Ex.	5,51 €/Ex.	4,78 €/Ex.



84 Seiten  
3 Abb. und 2 Tab.  
11 x 18 cm, kartoniert

### Band 4

#### Entlassungsvorbereitungen und ambulante Betreuung Frühgeborener

Auflage   VK/Ex.	3000	4000	5000
	6,74 €/Ex.	5,48 €/Ex.	4,73 €/Ex.

\*Alle Preise sind Zirkapreise und verstehen sich zzgl. MwSt und Versand.



# NEONATOLOGIE IM DETAIL

Herausgegeben von  
Mario Rüdiger

**Ligatur Verlag für Klinik & Praxis**

Pflasteräckerstraße 12

70186 Stuttgart

Fon +49(0)711 6070-668

[www.ligaturverlag.de](http://www.ligaturverlag.de)