

# 1 Geburt und postnatale Adaptation

## 1.1 Definitionen entsprechend der Publikation von March of Dimes et al. (2012)

Um im weiteren Verlauf eindeutige Zuordnungen zu haben, werden hier die Definitionen angeführt:

- Reifgeborenes:
  - Nach Geburtsgewicht: Kind mit  $\geq 2.500$  g und  $\leq 4000$  g, welches nach risikofreier Schwangerschaft und komplikationsloser Entbindung ohne Krankheitsscheinungen geboren wurde
  - Nach Gestationsalter: Kind, das nach 37 (37 + 0) komplett abgeschlossenen und vor 42 (42 + 0) vollendeten Schwangerschaftswochen geboren wurde
- Frühgeborenes:
  - Extreme Frühgeburt: < 28 SSW
  - Sehr Frühgeborenes: 28 bis < 32 SSW
  - Moderate oder späte Frühgeburt: 32 bis < 37 SSW



Abb. 1.1: Extrem Frühgeborenes

- Übertragen: Geburt nach 42 SSW oder 294 Tagen
- SGA (small size for gestational age): Gewicht unter der 10. Perzentile
- LBW (low birth weight) niedriges Geburtsgewicht, Hypotrophie: Neugeborene mit einem Gewicht  $< 2.500$  g, diese Gruppe kann SGA und Frühgeborene enthalten

- LGA (large for gestational age): Gewicht über der 90. Perzentile
- Hypertrophie, Makrosomie: Gewicht je nach Definition über 4.000 bzw. 4.500 g
- Gestationsalter: Dauer der Schwangerschaft von 1. Tag der letzten Menstruation
- Neugeborenes: ab Geburt bis zum vollendeten 28. Lebenstag
- Säugling: ab Beginn des 29. Lebenstages bis zum vollendeten 12. Lebensmonat

Die angeführten Definitionen mit den absoluten Geburtsgewichten, die sich nicht auf das Schwangerschaftsalter beziehen, können sehr heterogen sein und sind daher für den Alltag nur eingeschränkt hilfreich. Für die Beurteilung der Entwicklung spielt jedoch auch das erreichte Reifealter eine entscheidende Rolle. In diesem Buch werden daher in der Regel die Definitionen für SGA und LGA genutzt.

## 1.2 Physiologie der normalen Adaptation

Die Adaptation an das Leben außerhalb der Mutter beginnt mit dem Durchtrennen der Nabelschnur. Die Vorgänge sind vielfältig und zum Teil voneinander abhängig. Aus didaktischen Gründen werden sie jedoch für unterschiedliche Funktionen getrennt dargestellt.

### Atmung

Mit den ersten Atemzügen kommt es zur Belüftung der Lunge. Diese war bislang funktionslos, die Alveolen kollabiert und zum Teil mit Fruchtwasser gefüllt, nur marginal durchblutet und auch im Interstitium war noch vermehrt Flüssigkeit eingelagert (ca. 60 % des Lungengewichts, was etwa 40 ml Flüssigkeit entspricht). Durch die Abnahme an interstieller Flüssigkeit reduziert sich die Dicke der Alveolarwand von etwa 1 µm auf 0,2 µm. Mit den ersten Atemzügen, wegen eines hohen Widerstands der gesamten Lunge mit deutlich negativeren Drücken (ca. 80 cm H<sub>2</sub>O transpulmonaler Druck) als nach der Adaptation, strömt Umgebungsluft mit 21 % Sauerstoff in die Lunge. Der höhere Sauerstoffgehalt führt zur Weitstellung der pulmonalen Gefäße und damit zu einer besseren Durchblutung der Lunge. Der pulmonale Widerstand sinkt.

Nach dem Durchtrennen der Nabelschnur findet nun der Gasaustausch ausschließlich in der Lunge statt. Ein normales Atemminutenvolumen wird zunächst über eine höhere Atemfrequenz und Atemarbeit erreicht, da initial Atemzüge kleiner sind.

### Kreislauf

Durch das Absinken des pulmonalen Widerstands kann es zum Verschluss des *foramen ovale* (Vorhofseptum) und durch den erhöhten Sauerstoffgehalt im Blut zur Kontraktion des Ductusgewebes kommen. Diese Vorgänge können physiologisch eine gewisse Zeit benötigen. Durch kontinuierliche Messungen nach der Geburt wissen wir, dass eine stabile Sättigung des Sauerstoffgehalts von über 90 % häufig erst nach zehn Minuten erreicht ist, der pulmonale Widerstand nach der Geburt noch für Wochen erhöht sein kann und dass Reste eines *foramen ovale* auch noch Monate nach der Geburt echokardiographisch nachgewiesen werden können, ohne eine häodynamische Bedeutung zu haben. Auch wenn die Umstellungsvorgänge nicht sofort komplett sind, kommt es im Wesentlichen zu zwei getrennten, hintereinander geschalteten Kreisläufen, statt der bislang parallel funktionierenden Kreisläufe.

nierenden Systeme. Die Lunge wird nun gut durchblutet und kann ihrer wesentlichen Funktion für den Gasaustausch gerecht werden. Der Systemdruck im Körperkreislauf steigt nun an.

## Regulation

Der Atemantrieb erfolgt zunächst über einen erhöhten Anteil von CO<sub>2</sub> im Blut (pCO<sub>2</sub> = Partialdruck von CO<sub>2</sub>). Das *glomus caroticum*, als Rezeptor im Bereich der Halsschlagader, ist noch unreif und daher für die Steuerung des Atemantriebs nicht geeignet. Die Regulation der Herzfrequenz unterliegt vielen Einflüssen. Dazu zählen das autonome Nervensystem, Temperatur, Säure-Basen-Haushalt und Elektrolytkonzentration im Blut, Flüssigkeitshaushalt, Hormone, weitere Noxen und das Reizleitungssystem im Herzen. Eingeschränkte Variabilität der Herzfrequenz deutet auf ein schwerwiegendes Problem des Neugeborenen hin.

## Nahrungsaufbau

Mit der ersten Aufnahme von Kolostrum beginnt der Prozess, den Magen-Darm-Trakt zu stimulieren, Nahrung zu verwerten und Mekonium zu entleeren. Vorzeitige Entleerung von Mekonium weist auf eine Notsituation vor der Geburt hin. Verzögerte Entleerung kann zu einem verzögerten Nahrungsaufbau führen und auf Störungen unterschiedlichster Ursachen der Magen-Darm-Passage hinweisen. Es ist der Beginn

eines auch von externen Keimen beeinflussten Aufbaus eines Mikrobioms, der im günstigsten Fall nur von den Hautkeimen der Mutter beeinflusst wird. Jede Manipulation durch dritte Personen führt auch zu einer Besiedlung mit deren Keimen. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass die vaginale Besiedlung der Mutter keinen wesentlichen Einfluss auf das Mikrobiom hat. (Ferretti et al., 2018)

## Anpassung an die Umwelt

Zunächst muss sich das Neugeborene mit der Umgebungstemperatur auseinandersetzen. Bislang war die Temperatur im Mutterleib konstant, nach der Geburt kommt es zu einem Temperaturabfall, der als Reiz für die Adaptation benötigt wird. Jedoch soll das Neugeborene nicht auskühlen, da es nur innerhalb geringer Grenzen die Temperatur nachregulieren kann. Grund dafür sind die geringen Energiereserven und der kleine Anteil an braunem Fettgewebe, das zur direkten Energiegewinnung genutzt werden kann. Andernfalls führt eine niedrige Körpertemperatur zur Zentralisation, niedrigen Blutzuckerwerten und Störungen der Adaptation, besonders der Atmung.

Gleichzeitig beginnt das Kind mit der Umwelt zu kommunizieren, denn das erste Schreien ist die Möglichkeit, auf sich aufmerksam zu machen und bei der Mutter die Oxytocinausschüttung zu stimulieren. Diese ist ein wichtiger Schritt für die Produktion von Muttermilch und damit den Stillerefolg.

## 1.3 Maßnahmen bei gestörter Adaptation

**NLS 2021**

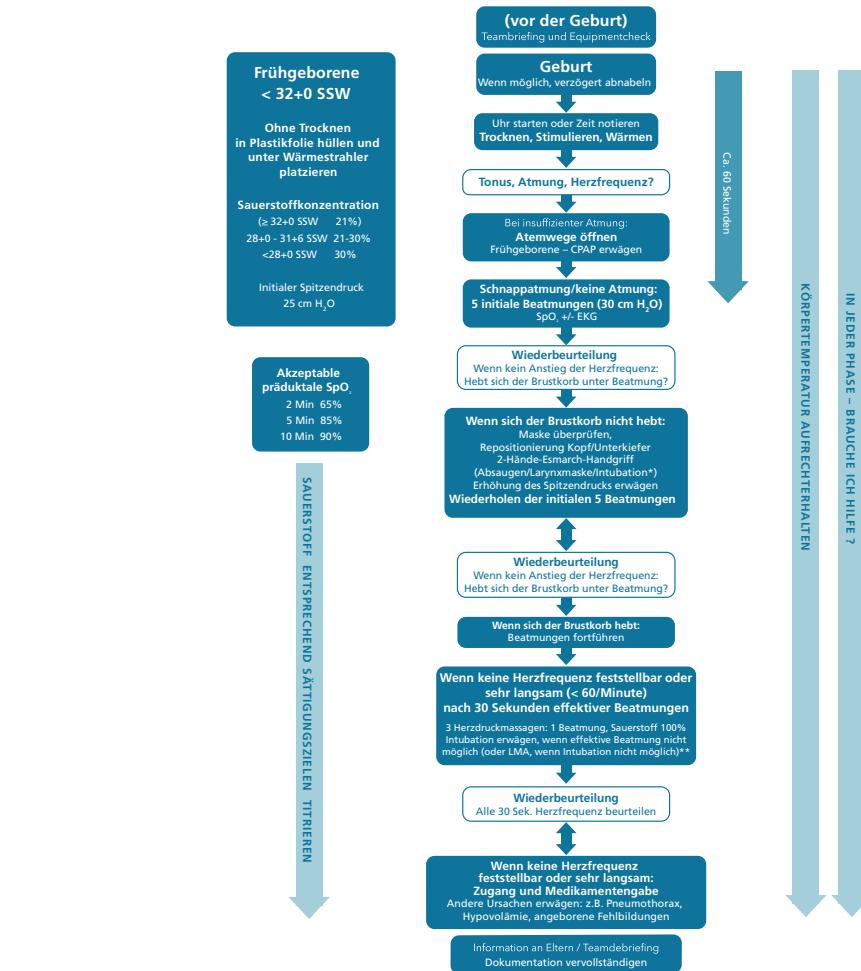
**5 KERNAUSSAGEN**

 EUROPEAN  
RESUSCITATION  
COUNCIL

- 1.** Ein verzögertes Abnabeln kann den klinischen Zustand – besonders bei Frühgeborenen – verbessern.
- 2.** Wärmen, Trocknen und Stimulieren  
Einem effektiven Wärmemanagement kommt entscheidende Bedeutung zu.
- 3.** Beurteilung der Atmung und Herzfrequenz  
Eine schnelle Herzfrequenz zeigt eine gute Oxygenierung an.
- 4.** Die meisten Neugeborenen benötigen nur einfache Maßnahmen zum Öffnen der Atemwege und zum Unterstützen der Atmung.
- 5.** Thoraxkompressionen können erst effektiv sein, wenn die Lunge geöffnet und suffizient beatmet wurde.

**Abb. 1.2:** Reanimationsmaßnahmen bei Neugeborenen (Deutscher Rat für Wiederbelebung; GRC; [www.grc-org.de](http://www.grc-org.de); 2021, S. 133)

## VERSORGUNG UND REANIMATION DES NEUGEBORENEN



**Abb. 1.3:** NLS-Algorithmus (Deutscher Rat für Wiederbelebung; GRC; [www.grc-org.de](http://www.grc-org.de); 2021, S. 159)<sup>1</sup>

\* Werden alle beschriebenen Maßnahmen zur Optimierung der Beatmung (Erhöhung des Spitzendrucks, 2-Hände-Esmarch-Handgriff, Guedel-Tubus, evtl. LMA) konsequent ausgeschöpft, ist eine Intubation zu diesem Zeitpunkt nur in sehr seltenen Fällen notwendig. (Anmerkung der AutorInnen der deutschen Fassung)

\*\* Wenn sich der Brustkorb unter Beatmung zwischen den Thoraxkompressionen hebt, muss sehr gut abgewogen werden, ob eine Intubation zu diesem Zeitpunkt tatsächlich einen Vorteil bedeutet. (Anmerkung der AutorInnen der deutschen Fassung, detaillierte Erläuterungen finden sich im Guidelines-Text)

<sup>1</sup> [www.grc-org.de](http://www.grc-org.de); [www.erc.edu](http://www.erc.edu) publiziert Mai 2021 durch German Resuscitation Council, c/o Universitätsklinikum Ulm, Sektion Notfallmedizin, 89070 Ulm Copyright: © European Resuscitation Council vzw Referenz: Poster\_NLS\_Algorithmus\_GER\_2021 über GRC

Grundsätzlich benötigt jedes Neugeborene nach der Geburt besondere Aufmerksamkeit. Die entscheidende Zeit sind etwa die ersten 30 Sekunden nach der Entbindung. Möchte das Kind sich alleine an die neuen Umgebungsbedingungen gewöhnen oder benötigt es unsere Unterstützung? In dieser Zeit sollte das Kind abgetrocknet und warmgehalten werden. Der Geburtszeitpunkt muss eindeutig festgelegt sein. Auf jeden Fall benötigen alle Kinder unsere Aufmerksamkeit, wenige Kinder eine intensivere Stimulation und Maskenvorlage, selten eine Atemunterstützung mit Atemzügen und nur weniger als 1 % aller Neugeborenen eine Reanimation mit Herzdruckmassage, Beatmung und Medikamentengabe. Da diese Situation nur so selten eintritt, ist es umso wichtiger, dass solche Szenarien regelmäßig trainiert werden und klare Strukturen für die Notfallmeldung allen Mitarbeitern<sup>2</sup> bekannt sind. Zunächst muss bei der Beurteilung des Kindes entschieden werden, ob die Anpassung nur etwas verzögert ist. Diese ist in der Regel dann mit leichter Unterstützung zu beheben. In den Fällen, in denen eine Erkrankung vorliegt, bei der die alleinigen Möglichkeiten des Kindes nicht ausreichen, wird häufig eine intensivmedizinische Therapie erforderlich sein.

- Direkt nach der Geburt, der bisherige Verlauf war unauffällig, kann es zur unerwarteten und plötzlichen Notfallsituation kommen, die dann in der Regel mit einer raschen und guten Belüftung der Lunge zu beherrschen ist.
- Aufgrund einer schon während der Schwangerschaft und/oder der Geburt bestehenden Notsituation kann sich das

Kind nach der Geburt nicht stabilisieren. Da die Reserven bereits verbraucht sind, wird eine maximale Unterstützung benötigt, da sonst das Kind versterben wird. In diesen seltenen Fällen müssen sofort alle nötigen unterstützenden Maßnahmen eingesetzt werden. Dabei können auch häufig bleibende Schädigungen auftreten.

- In Fällen, in denen es zunächst zu einer problemlosen Adaptation kommt und das Kind nachfolgend verfällt – der Notfall kann nach wenigen Minuten, Stunden oder auch erst nach Tagen eintreten –, liegen sehr häufig Infektionen oder Herzfehler vor. Es besteht akute Lebensgefahr, wenn die Situation nicht rasch stabilisiert und diagnostiziert wird. Daher ist unmittelbar die Anwesenheit eines Neonatologen oder Kinderarztes zur Beurteilung und Beginn einer Therapie notwendig.

Wichtig ist zunächst, Notsituationen nicht entstehen zu lassen. Nach der Geburt ist ein Kältereiz für die Stimulation der Eigenatmung notwendig. Dafür ist jedoch der normale Unterschied zwischen intrauterinen Verhältnissen zur Raumtemperatur völlig ausreichend. Ein Auskühlen bedeutet für das Neugeborene Stress und führt zu einem erhöhten Energieumsatz von Sauerstoff und Glukose. Die Folgen können dann eine Azidose und Hypoglykämie sein. Daher gilt für eine unproblematische Geburt: warme Umgebung, keine Zugluft, sofort abtrocknen und die nassen Tücher entfernen, Haut-zu-Haut-Kontakt mit der Mutter und gegenüber der Umgebung, inklusive Kopf, abdecken. Eine sorgfältige Beobachtung ist jedoch weiterhin unabdingbar.

---

2 Zugunsten einer lesefreundlichen Darstellung wird in diesem Text bei personenbezogenen Bezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Diese schließt, wo nicht anders angegeben, alle Geschlechtsformen ein (weiblich, männlich, divers).

## 1.4 Ursachen gestörter Adaptation

Mögliche Folgen einer gestörten Adaptation sind:

- Asphyxie: plazentarer und pulmonaler Gasaustausch sind gestört.
- Hypoxie oder Anoxie: Organe oder Blut sind unzureichend bzw. komplett ohne Sauerstoff versorgt.
- Ischämie: unzureichender Blutfluss zu den Organen

Aus diesen Folgen kann im schlechtesten Fall eine Enzephalopathie resultieren: Diese beschreibt einen pathologischen Zustand des Gehirns. Die Ursachen für die angeführten Zustände können sehr vielfältig sein und sind häufig eine Kombination von verschiedenen Auslösern:

- Mutter: Rauchen, Medikamente, Drogen (Opiate), Diabetes mellitus, Hypoxie, Schock, Präekampsie, Herzinsuffizienz
- Gefäßversorgung und Uterus: Amnioninfektion, Gestose, Hochdruck, uterine Kontraktionen (Tetanie), Uterusanomalien
- Plazenta: Plazenta prävia, Plazentainsuffizienz, Übertragung, Oligo-/Polyhydramnion, vorzeitige Lösung, bei Mehrlingen feto-fetale Transfusion
- Nabelschnur: Kompression durch Prolaps, Umschlingung, echter Knoten; deutlich zu kurze Nabelschnur

Das Erscheinungsbild einer Asphyxie kann sich grob in zwei Formen einteilen lassen:

- *Blaue Asphyxie*

Kurze Dauer der Asphyxie, Neugeborenes reagiert mit primärer Apnoe, Blutdruck ist gut, häufig zyanotisch (blau), nach Stimulation stabilisieren sich diese Kinder rasch und sind auch nachfolgend stabil

- *Weisse Asphyxie*

Bei fehlender Unterstützung Übergang zur sekundären Apnoe, die Kinder erholen sich nicht und benötigen aktive Unterstützung, Blutdruck ist niedrig, Kinder erscheinen wegen einer Zentralisation ihres Kreislaufes weiß. Für den weiteren Verlauf wird zwischen den Formen des Energiemangels unterschieden:

- Energiemangel (primär)
  - Stark: sofortige Schädigung des Gewebes mit zellulärer Nekrose
  - Moderat: zunächst Erholung des Gewebes, es folgt jedoch die Phase des sekundären Energiemangels mit z. T. massiven Schädigungen
  - Mild: Gewebe erholt sich ohne weitere Schädigungen
- Energiemangel (sekundär)
  - Der primäre Energiemangel kann meist nicht verhindert werden und führt im ersten Fall zur irreversiblen Schädigung.
  - Bei moderatem Mangel kann durch gezielte Therapie eine Schädigung verhindert werden. Durch eine gezielte Kühltherapie wird der Energiestoffwechsel und damit die Schädigung reduziert. (Flemmer et al., 2013)
  - Ein therapeutisches Fenster liegt zwischen primärem und sekundärem Energiemangel und beträgt etwa sechs Stunden.
  - Primäre Schädigung erfolgt durch Zelluntergang mit einer Nekrose.
  - Sekundäre Schädigung wird durch reduzierte zerebrale Konzentration von Phosphokreatinen und ATP (Adenosintriphosphat) ausgelöst, Schädigung der Zellen ist die Folge von apoptotischen Prozessen (programmierter Zelltod).

Die Folgeerscheinungen sind bei den Krankheitsbildern der jeweiligen Organsysteme beschrieben.

## 2 Überwachung der normalen Entwicklung

### 2.1 Vorsorgeuntersuchungen

Seit 1971 gibt es in Deutschland, damals der Bundesrepublik, einen festgelegten Plan für regelmäßige Untersuchungen im Kindesalter. Zur Dokumentation wurde dazu ein Heft eingeführt, das einen gelben Umschlag hat. Im Gebiet der Demokratischen Republik war ein ähnliches Programm eingeführt und wurde gleichzeitig mit den Impfungen in einem roten Buch dokumentiert.

Die Grundidee für die Untersuchung war, dass bis zu den damals noch regelmäßigen Schulreihenuntersuchungen eine Früherkennung von Krankheiten und Entwicklungsstörungen etabliert wird und damit frühzeitig eine Therapie oder Förderung initiiert werden kann. Die Schulreihenuntersuchungen wurden dann zunehmend zugunsten von individuellen Untersuchungen verlassen. Damit entstand die Notwendigkeit, weitere Untersuchungen auch nach Schulbeginn einzuführen. In der Kinder-Richtlinie des gemeinsamen Bundesausschusses werden die Inhalte, Zeitpunkte und Qualifikationen für die Untersuchungen festgelegt (G-BA, 2022). In den letzten Jahren kamen immer wieder Erweiterungen und Tests hinzu, sodass inzwischen ein umfangreiches Untersuchungsprogramm entstanden ist. Um die Bedeutung dieser Untersuchungen zu unterstreichen, ist in den meisten Bundesländern ein Meldeverfahren für die erfolgte Durchführung etabliert worden. Neben den Untersuchungen U1–U9 ist noch eine Jugendgesundheitsuntersuchung im Alter von 13–14 Jahren festgelegt. In der Realität lässt jedoch mit zunehmendem

Alter die regelmäßige Teilnahme an diesen Untersuchungen immer mehr ab. Daher gibt es von verschiedenen Krankenkassen und auch dem Bundesverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) Bestrebungen, zwischen der U9 und der Jugendgesundheitsuntersuchung weitere Vorsorgeretermine mit unterschiedlichen Inhalten zu etablieren (Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V., o.J.). Parallel dazu wurde ein Programm zur Zahngesundheit mit regelmäßigen Untersuchungsterminen eingeführt. Ein grundlegendes Problem kann jedoch durch die Freiwilligkeit dieser Maßnahmen nicht behoben werden: Personen, die diesen Untersuchungen gegenüber nicht aufgeschlossen sind, entziehen sich und auch ihre Kinder diesen wichtigen Vorsorgemaßnahmen. Unter Umständen entstehen für die jeweiligen Kinder lebenslange Folgeschäden und -erkrankungen und für die Solidargemeinschaft der Versicherungsnehmer Kosten, die sich oftmals reduzieren ließen. Die Vermittlung der Notwendigkeit der Untersuchung und Motivation zur regelmäßigen Teilnahme gehören mit zur Beratungstätigkeit von Hebammen.

Die Jugendgesundheitsuntersuchung findet zwischen dem vollendeten 13. und vollendeten 14. Lebensjahr statt. Die Anspruchsberechtigung schließt einen Zeitraum von jeweils zwölf Monaten vor Vollendung des 13. Lebensjahres und nach Vollendung des 14. Lebensjahres ein (Toleranzzeit) (G-BA, 2016a).

**Tab. 2.1:** Tabelle mit Zeitpunkten U1–U9 (Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Früherkennung von Krankheiten bei Kindern (Kinder-Richtlinie); G-BA, 2022, S. 7)

Untersuchung	Zeitraum	Toleranzgrenze
U1	Unmittelbar nach der Geburt	
U2	3.–10. Lebenstag	3.–14. Lebenstag
U3	4.–5. Lebenswoche	3.–8. Lebenswoche
U4	3.–4. Lebensmonat	2.–4 ½ Lebensmonat
U5	6.–7. Lebensmonat	5.–8. Lebensmonat
U6	10.–12. Lebensmonat	9.–14. Lebensmonat
U7	21.–24. Lebensmonat	20.–27. Lebensmonat
U7a	34.–36. Lebensmonat	33.–38. Lebensmonat
U8	46.–48. Lebensmonat	43.–50. Lebensmonat
U9	60.–64. Lebensmonat	58.–66. Lebensmonat

### Inhalte der Untersuchungen im ersten Lebensjahr

Um angeborene Störungen frühzeitig zu erkennen, sind die ersten Untersuchungen eng gestaffelt. Insgesamt sechs Untersuchungstermine liegen im 1. Lebensjahr.

Neben den klinisch neurologischen Untersuchungen ist inzwischen eine Reihe an funktionellen Untersuchungen vorgeschrieben: Sättigungsscreening, Stoffwechseluntersuchung, Hörtest, Hüftsonographie und zahnärztliche Untersuchung. Auch eine frühe augenärztliche Untersuchung wird immer wieder gefordert, dafür sind bislang noch kein Zeitraum und Kriterien festgelegt.

Mit dem Screening auf kritische angeborene Herzfehler mittels Pulsoxymetrie bei Neugeborenen sollen diese nach Möglichkeit frühzeitig erkannt werden. In den tragenden Gründen für diesen Beschluss des gemeinsamen Bundesausschusses wird angeführt, dass mit der Pulsoxymetrie eine diskrete Untersättigung erfasst werden kann (G-BA, 2022). Im Rahmen der Nutzenbewertung

konnte gezeigt werden, dass mit einem Pulsoxymetrie-Screening bei asymptomatischen Neugeborenen zusätzliche Neugeborene mit kritischem angeborenem Herzfehler (AHF) entdeckt werden können. Im Durchschnitt werden mit dem Pulsoxymetrie-Screening bei 3 von 10.000 untersuchten Neugeborenen kritische AHF entdeckt, die vorher nicht aufgefallen sind. Das Pulsoxymetrie-Screening kann auch bei korrekter Durchführung nicht alle Neugeborenen mit kritischen AHF erkennen (falsch negatives Screening-Ergebnis). Die bereits etablierten Verfahren (Pränataldiagnostik und wiederholte klinische Untersuchung, einschließlich vergleichender Pulspalpation) bleiben daher unverzichtbar. Außerdem kann das Pulsoxymetrie-Screening »falsch positiv« sein. Als »falsch positiv« wird ein auffälliger Screening-Befund gewertet, wenn kein kritischer AHF vorliegt. Allerdings sind Neugeborene mit falsch positiven Screening-Ergebnissen häufig nicht gesund, sondern haben andere dringend behandlungsbedürftige Erkrankungen.

Die eigenen Erfahrungen zeigen, dass damit immer wieder auch Infektionen frühzeitig aufgedeckt werden und damit auch nur geringe Untersättigungen, z.B. 90–92 %, ernst genommen werden sollten. Dies sollte der Grund einer genauen Evaluation sein. Mit dem Stoffwechsel-Screening werden Stoffwechselerkrankungen und inzwischen auch andere schwerwiegende Erkrankungen (SMA, SCID, Mukoviszidose) detektiert. Bei diesen Erkrankungen profitieren die Patienten von der frühzeitigen Erkennung und damit einer rechtzeitigen Behandlung. Aktuell werden 16 Erkrankungen mit dem Screening erfasst. Zusätzliche Untersuchungen befinden sich in der Bewertung von Machbarkeit und Nutzung.

Die Prävention und Prophylaxe können in drei Kategorien zusammengefasst werden:

1. *Primäre Prävention:* Hierdurch werden Krankheiten primär verhütet; die entsprechenden Vorsorgemaßnahmen werden bei Gesunden getroffen wie z.B. Vermeidung

perinataler Risikofaktoren, Rachitis- und Kariesprophylaxe sowie Impfungen.

2. *Sekundäre Prävention:* Bestehende Krankheiten sollen frühestmöglich erkannt werden mit eventuell noch guter Behandlungsmöglichkeit (z.B. Screening-Untersuchungen auf angeborene Stoffwechselstörungen wie Hypothyreose, PKU, Galaktosämie, Ahornsirupkrankheit u.a.).
3. *Tertiäre Prävention:* Hiermit werden die Folgezustände von Erkrankungen beseitigt oder gemildert, z.B. im Sinne der Rehabilitation nach Unfällen oder Hirnblutungen.

### Merke

Die zeitgerechte Blutentnahme für das NeugeborenenScreening ist für die Erkennung der Hypothyreose wichtig, um eine frühzeitige Therapie einzuleiten. Mögliche intrauterine Schädigungen können nicht verhindert werden. Daher ist das Outcome dennoch variabel.

## 2.2 Scores und Tabellen

Zur genaueren und vergleichbaren Erfassung von Maßen werden in der Pädiatrie Perzentilen genutzt, die eine Alterskohorte untereinander und auch im Verlauf den Patienten genau beschreibt. Ein Wert auf der 3. Perzentile bedeutet dann, dass 97 von 100 größer oder schwerer als der Proband sind bzw. 2 von 100 sind kleiner oder leichter. Je näher die Perzentilen zusammenliegen, desto geringer sind die Abweichungen. Im Verlauf ist auch die Interpretation der Kurve wichtig, wenn bisherige Perzentilen deutlich über- oder unterschritten werden. Es sollte dann immer nach Ursachen für diese Veränderungen gesucht werden.

Die folgenden Score-Systeme haben ihre Anwendung in der Neugeborenenperiode, um objektive und vergleichbare Ergebnisse zu erzielen.

### APGAR

Der Score wurde 1952 von der US-amerikanischen Anästhesistin und Chirurgin Virginia Apgar auf der Jahrestagung der US-amerikanischen Anästhesisten vorgestellt und später nach ihr benannt (Apgar, 1953). Man kann im Sinne eines Akronyms den einzelnen Buchstaben *APGAR* = Atmung,