



Jetlag nach der Geburt

Der Säugling äussert seine Befindlichkeit und Bedürfnisse mit Schreien. Er schreit, wenn er Hunger oder nasse Windeln hat, weil er nicht alleine sein will oder wenn er von Sinnesreizen überflutet wird. In den ersten Lebenswochen schreien Säuglinge allerdings sehr häufig ohne ersichtlichen Grund. Ein Modell zur Entstehung dieses sogenannten unspezifischen Schreiens wird in diesem Artikel vorgestellt.

OSKAR JENNI,
ABTEILUNG
ENTWICKLUNGS-
PÄDIATRIE,
UNIVERSITÄTS-
KINDERKLINIKEN
ZÜRICH

Schreiararten des Säuglings

Etwa 20 Prozent aller Familien leiden in den ersten Lebensmonaten unter dem Schreiverhalten ihres Säuglings. Es werden dabei 3 Schreiararten unterschieden.

1. Physiologisches Schreien nach der Geburt, bei Hunger, nassen Windeln oder emotionalen Bedürfnissen (z. B. nach Zuwendung einer Bezugsperson).
2. Pathologisches Schreien wegen einer akuten Krankheit mit Schmerzen oder Unwohlsein (z. B. Ösophagitis bei gastroösophagealem Reflux, Gastroenteritis oder Infektion), einer chronischen Erkrankung (z. B. Nahrungsmittelallergie oder hirnorganische Störung) oder einer genetischen Störung (z. B. Katzenschreisyndrom).
3. Unspezifisches Schreien, bei welchem man keine unmittelbare Ursache findet, das aber bei fast allen Säuglingen auftritt.

Unspezifisches und exzessives Schreien

Überschreitet das Ausmass des unspezifischen Schreiens ein für die Eltern tolerierbares Mass, dann wird der Begriff exzessives Schreien verwendet. Für

wissenschaftliche Studien wird gewöhnlich die Dreierregel von Wessel und Mitarbeitern als Definition des exzessiven Schreiens eingesetzt:

Ein gesunder Säugling zeigt Unruhe, Quengeln oder Schreien während mehr als drei Stunden pro Tag, an mehr als drei Tagen pro Woche und seit mehr als drei Wochen.

Der Begriff «exzessiv» orientiert sich dabei an einer messbar erhöhten Schreidauer. Dieses Kriterium ist für eine zuverlässige Vergleichbarkeit von Forschungsergebnissen sinnvoll, es ist aber im klinischen Alltag wenig hilfreich. So gibt es zum Beispiel Eltern, die ihre Kinder während weniger als drei Stunden pro Tag und an weniger als drei Tagen pro Woche als Schreikinder betrachten. Der elterliche Belastungsgrad muss bei der Diagnose des exzessiven Schreiens unbedingt berücksichtigt werden.

12 Es gibt viele Erklärungsversuche zum unspezifischen und exzessiven Schreien. Wessel und Kollegen prägten den Begriff Kolik, weil man davon ausging, dass das Schreien infolge gastrointestinaler Krämpfe entsteht. Studien haben aber gezeigt, dass Verdauungsstörungen nur in wenigen Fällen als Ursache für das Säuglingsschreien verantwortlich sind. Der Begriff Säuglingskolik sollte aus diesem Grund nicht mehr verwendet werden.

Merkmale des unspezifischen Säuglingsschreiens

Viele wissenschaftliche Befunde des Säuglingsschreiens bleiben bis heute widersprüchlich (z. B. Einfluss des Tragens oder Stillens auf die Schreidauer). Die folgenden drei Merkmale wurden aber mehrfach in Studien bestätigt.

1. Entwicklungsverlauf: Das unspezifische Schreien beginnt in der 2. Lebenswoche, nimmt an Intensität zu und erreicht meist im 2. Monat ein Maximum (Schreigipfel mit 6 Wochen). Danach nimmt es wieder ab.
2. Tagesverlauf: Schreiepisoden treten vor allem in den Abendstunden auf (abendlicher Schreigipfel zwischen 16 und 22 Uhr).
3. Interindividuelle Variabilität: Die Unterschiede in der Schreidauer sind von Kind zu Kind sehr verschieden. Im Alter von 6 Wochen schreien die einen Säuglinge knapp eine Stunde, andere über 3 Stunden. Kinder zeigen sehr unterschiedliche Schreikurven, manche erreichen den Schreigipfel bereits in der 3. Lebenswoche, andere erst in der 8. Woche. Barr hat postuliert, dass exzessives Schreien eine extreme Ausprägung der normalen individuellen Variabilität widerspiegelt. Das heisst: Schreikinder schreien nicht anders als gesunde Säuglinge, sie schreien einfach mehr.

Man ist heute weitgehend der Ansicht, dass das unspezifische Schreien (mit Unruhe und Quengeln) ein Ausdruck von frühen physiologischen Anpassungsprozessen des zentralen Nervensystems ist. Dieser Artikel stellt ein Erklärungsmodell dieser neuronalen Entwicklungsprozesse anhand des 2-Prozess-Modells der Schlaf-Wach-Regulation von Borbély vor.

Grundlagen der Schlaf-Wach-Regulation

Das Arbeitsmodell des Zürcher Schlafforschers Alexander Borbély beschreibt zwei biologische Prozesse, welche Schlaf und Wachsein beim Menschen steuern (2-Prozess-Modell der Schlaf-Wach-Regulation).

Der zirkadiane Prozess beschreibt einen regelmässigen und schlafunabhängigen Prozess, der es dem Individuum ermöglicht, nachts zu schlafen und tagsüber wach zu sein. Der zirkadiane Prozess liegt anatomisch in den suprachiasmatischen Kernen des Zwischenhirns lokalisiert

(«innere oder biologische Uhr») und steuert nicht nur Wachheitsgrad und Schlaf, sondern viele physiologische Prozesse wie Körpertemperatur, Atmung, Blutdruck, Herzrhythmus, Harnausscheidung, Hormonproduktion, Aufmerksamkeit, kognitive Leistungsfähigkeit und sogar die Genaktivität. Die innere Uhr wird mit regelmässig wiederkehrenden Umgebungsfaktoren wie dem 24-h-Tag-Nacht-Wechsel synchronisiert. Der wichtigste äussere Zeitgeber ist das Tageslicht. Andere Zeitgeber wie Lärm, soziale Kontakte oder regelmässige Nahrungsaufnahme spielen ebenfalls eine Rolle.

Die Steuerungsprozesse der inneren Uhr sind so eingestellt, dass morgens die Wachheit am geringsten und in den Abendstunden am stärksten ist. Dieser Umstand scheint auf den ersten Blick widersprüchlich zu den eigenen Beobachtungen zu sein. In Bunkerexperimenten ohne Kontakt zur Aussenwelt und Wissen über die Uhrzeit konnte man allerdings zeigen, dass Menschen besonders in den frühen Morgenstunden viel schlafen und in den Abendstunden wach und aktiv sind. Der Wachheitsgrad ist dabei eng an den Verlauf der Körpertemperatur gekoppelt: Je wacher man ist, desto höher ist die Körpertemperatur (Abbildung 1).

Diese Befunde führten zum Begriff der «forbidden zone for sleep» in den frühen Abendstunden. Es scheint, dass wir uns mit hoher Aktivität und zirkadianer Wachheit

Abbildung 1. Schematische Darstellung des 24-h-Rhythmus der Körpertemperatur (obere Grafik) und der Wachheit in Minuten pro Stunde Schlaf (untere Grafik, Balkendiagramm). Die untere Grafik zeigt ausserdem überlagert den Tagesverlauf des Schreiens nach Brazelton (blaue Linie).

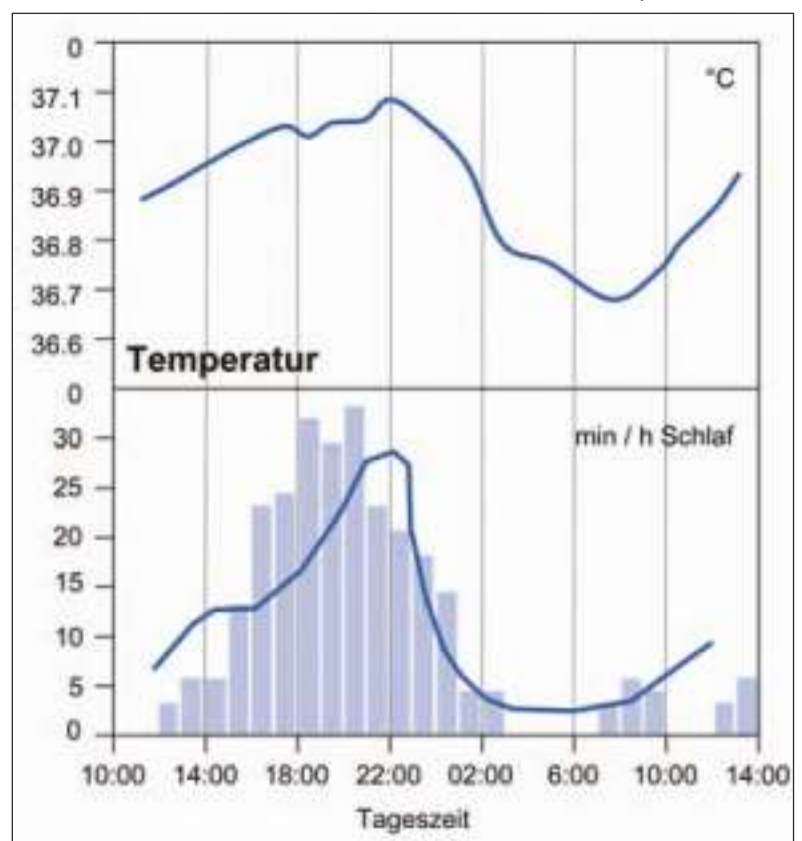
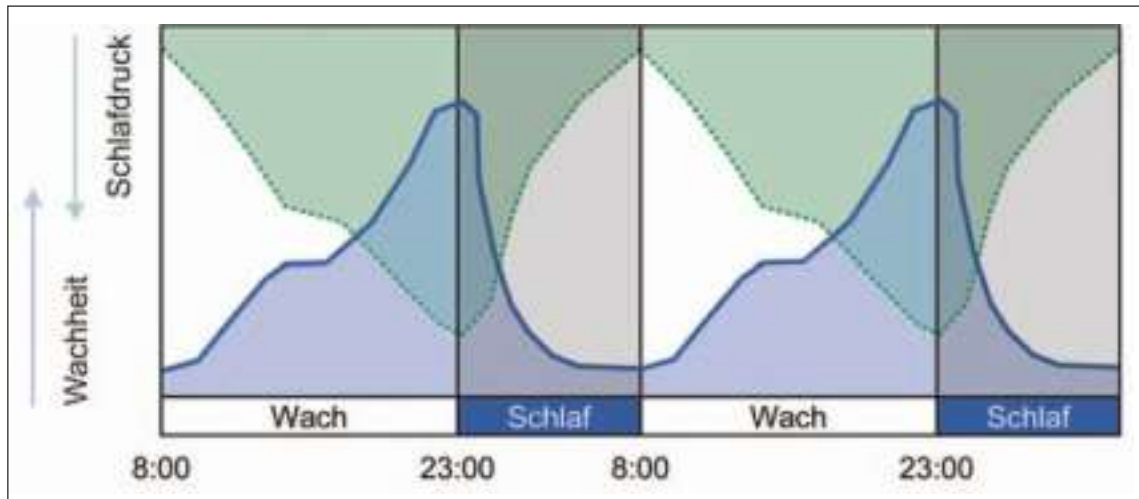


Abbildung 2. Schematische Darstellung der zirkadianen (blau unten) und homöostatischen (grün oben) Schlaf-Wach-Regulation als opponent processes.



am Abend auf die Nacht vorbereiten. Würden wir in den frühen Abendstunden ein Nickerchen machen, dann würde sich der Einschlafzeitpunkt in die Nacht verschieben und brächte den Schlaf-Wach-Rhythmus völlig durcheinander. Wie kommt es nun dazu, dass wir trotz geringer zirkadianer Einschlafbereitschaft in den frühen Abendstunden etwas später doch einschlafen können oder uns trotz hoher zirkadianer Müdigkeit am Morgen nicht gleich wieder ins Bett legen? Dafür ist der homöostatische Prozess verantwortlich und dessen Wechselspiel mit dem zirkadianen System.

Die Schlafhomöostase ist ein schlafabhängiger Prozess. Während des Wachseins häuft sich eine Schlafschuld an, das heisst, die homöostatische Einschlafbereitschaft und der Schlafdruck nehmen im Verlaufe des Tages so weit zu, dass wir schliesslich einschlafen. Der abendliche Schlafdruck wird im Verlauf der Nacht wieder abgebaut. Je länger wir wach sind, desto grösser ist die Schlafschuld und damit die homöostatische Einschlafbereitschaft und desto tiefer und länger schlafen wir. Eine anatomische Lokalisation der Schlafhomöostase wie bei der inneren Uhr wurde bisher nicht gefunden. Es werden verschiedene neuronale Mechanismen beschrieben, welche die Funktion der Schlafhomöostase zu erklären versuchen. So reichert sich möglicherweise ein «Schlafstoff» (z. B. der Neurotransmitter Adenosin) während des Wachseins im Gehirn an, der im Schlaf wieder abgebaut wird. Eine andere Hypothese besagt, dass neuronale Prozesse im Wachzustand zu einer Verstärkung von synaptischen Verbindungen im Gehirn führen und dass der Schlaf diese Verstärkungen wieder auf ein energetisch tragbares Niveau abschwächt, was für Lernen und Gedächtnis notwendig ist (homöostatische Regulation der Synapsenfunktion, synaptic sleep homeostasis).

Idealerweise sind der homöostatische und zirkadiane Prozess aufeinander abgestimmt. Edgar und Mitarbeiter haben für das Wechselspiel der beiden Prozes-

se den Begriff opponent processes geprägt (Abbildung 2).

Der geringe Schlafdruck nach dem Aufwachen kompensiert die hohe zirkadiane Müdigkeit in den frühen Morgenstunden und der im Verlauf des Tages zunehmende Schlafdruck gleicht das zirkadiane Aktivitätsmaximum und die Wachheit am Abend aus. Die optimale Abstimmung der beiden Prozesse ist eine Voraussetzung für einen stabilen Wachzustand und für Aufmerksamkeit am Tag und einen ruhigen Schlaf in der Nacht. Eine fehlende oder abnorme Abstimmung der beiden Prozesse führt zu Einschlafschwierigkeiten, Durchschlafproblemen, vermehrter Tagesmüdigkeit oder Störungen in der Verhaltensregulation. Ein bekanntes Beispiel dafür ist der Jetlag, bei welchem nach einem Langstreckenflug über mehrere Zeitzonen die innere Uhr und die Schlafhomöostase nicht mehr aufeinander abgestimmt sind. Mit anderen Worten: die innere Uhr ist nicht mehr mit der äusseren Zeit und dem Schlaf-Wach-Rhythmus synchronisiert. Es entstehen Schlafstörungen, Müdigkeit, Schwindelgefühl und Stimmungsschwankungen.

Entwicklung der Schlaf-Wach-Regulation: Jetlag nach der Geburt

Der zirkadiane und homöostatische Prozess durchlaufen in den ersten Lebensmonaten Reifeveränderungen und stimmen ihre Funktionen aufeinander ab. Man kann davon ausgehen, dass die Entwicklung und das Wechselspiel der inneren Uhr und der Schlafhomöostase ursächlich mit dem Schlaf- und Schreiverhalten der ersten Lebensmonate zusammenhängen. Der Säugling zeigt also eine Art Jetlag, der nicht durch eine Reise über mehrere Zeitzonen entsteht, sondern durch eine Unreife und fehlende Abstimmung der neuroregulatorischen Prozesse bedingt ist.

Das zirkadiane System ist im letzten Trimester der Schwangerschaft bereits funktionstüchtig. Verschiedene Studien bei Primaten und Menschen haben

gezeigt, dass Herzfrequenz, Körpertemperatur und Hormonausscheidung schon intrauterin einen 24-h-Rhythmus zeigen, der durch die mütterlichen Zeitgeber synchronisiert wird. Die Amplitude dieser 24-h-Rhythmen wird im Verlauf der ersten Lebenswochen immer grösser, das heisst, die Stärke des zirkadianen Signals nimmt immer mehr zu. So erreicht zum Beispiel die Amplitude des Temperaturrehythmus im Alter von 6–12 Wochen bereits ein Maximum. Weil die Körpertemperatur mit dem Aktivitätsgrad und der Wachheit eines Individuums eng gekoppelt ist, kann man davon ausgehen, dass mit zunehmender Amplitude des Temperaturrehythmus auch die Aktivität und Wachheit (engl. alertness) im Verlauf der ersten Lebenswochen immer grösser wird (Abbildung 3).

Experimentelle Studien weisen darauf hin, dass die homöostatische Schlaf-Wach-Regulation im Gegensatz zum zirkadianen Prozess erst später auftritt. Mit anderen Worten: Neugeborene und junge Säuglinge bauen noch keine Schlafschuld während des Wachseins auf und kompensieren Wachzeit nicht mit tieferem oder längerem Schlaf. Dieser Befund deckt sich mit der elterlichen Beobachtung, dass Neugeborene nach einer län-

geren Wachphase manchmal nur für kurze Zeit schlafen und nachher wieder wach und aktiv sind. Man kann sie deshalb nicht länger wachhalten in der Hoffnung auf eine längere Schlafphase danach. Das Einsetzen der homöostatischen Regulation von Schlaf- und Wachphasen im 2. Lebensmonat führt dazu, dass Säuglinge längere Phasen von aufmerksamen Wachzuständen tagsüber und ruhigen Schlafphasen in der Nacht aufrechterhalten können. Je weiter die Reifungsprozesse der Schlafhomöostase fortschreiten, desto weniger schlafen die Kinder tagsüber und desto seltener erwachen sie in der Nacht. Die Fähigkeit, längere Phasen eines aufmerksamen Wachzustandes aufrechtzuerhalten, ist ein Zeichen der fortschreitenden Hirnreifung.

Das Schreien des Säuglings bedeutet also ein erhöhter Wachheitsgrad, der von der inneren Uhr gesteuert wird und welchem die Schlafhomöostase wegen noch fehlender oder verzögerter Reifungsentwicklung nicht entgegenwirkt.

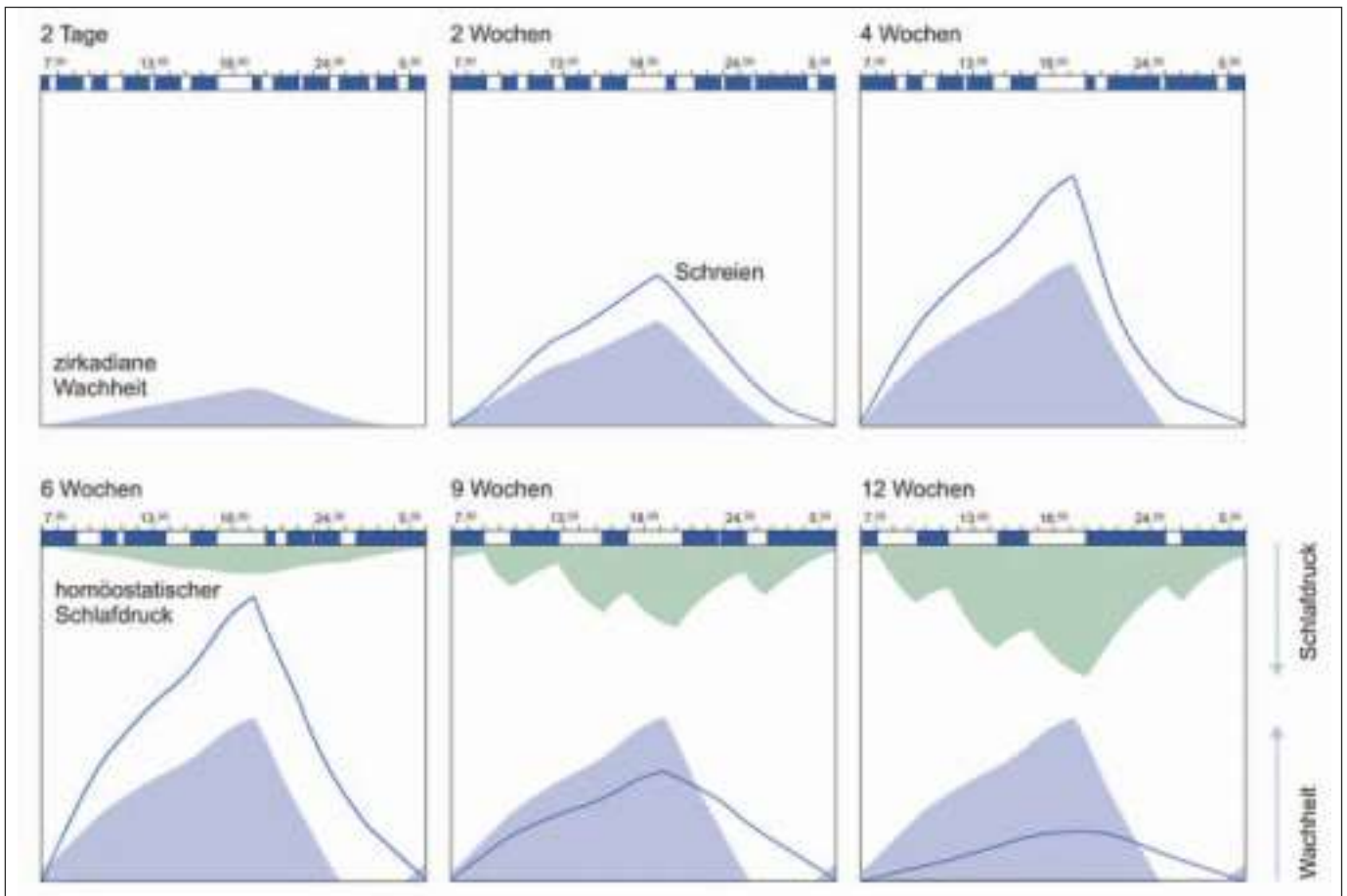


Abbildung 3. Erklärungsmodell der Entwicklung der zirkadianen und homöostatischen Schlaf-Wach-Regulation und des Schreiens in den ersten 12 Lebenswochen (adaptiert nach Jenni, Monatsschrift für Kinderheilkunde, 2009; 157: 551–558).

Warum schreien Kinder besonders in den Abendstunden?

Das abendliche Schreimaximum kann mit der zirkadianen Wachheit erklärt werden, die im Tagesverlauf zunimmt. Wie beim Erwachsenen scheint die zirkadiane Einschlafbereitschaft und Müdigkeit von Säuglingen am Abend gering zu sein (forbidden zone for sleep). Dieser Umstand zeigt sich auch darin, dass Säuglinge in den ersten Lebenswochen besonders am Abend motorisch sehr aktiv sind und die abendliche Herzfrequenz im Gegensatz zum Morgen erhöht ist. Dieser besonders intensive Wachzustand (engl. hyperaltness) führt zu einer Überreizung und vermehrtem Schreien. Die Säuglinge können nicht abschalten, suchen vermehrt nach visuellen und vestibulären Reizen und sind nicht in der Lage, sich selber zu beruhigen. Es überrascht also nicht, dass sich der Höhepunkt des Schreiens am Abend findet, besonders in den ersten Wochen, wenn die Schlafhomöostase als opponent process noch nicht kompensatorisch als dagegen wirkt.

Wenn sich das Säuglingsschreien nicht auswächst

Bei den meisten Kindern ist das Schreien auf die ersten 3 Lebensmonate beschränkt und ohne langfristige negative Folgen. Es gibt allerdings Säuglinge, die über die ersten Monate hinaus unruhig sind, vermehrt schreien und sich ungenügend selber beruhigen können. Das Schreiverhalten ist in diesen Fällen häufig mit Durchschlaf- und Fütterungsproblemen assoziiert und wird als frühkindliche Regulationsstörung bezeichnet. Dieser Terminus ist allerdings erst angemessen, wenn das Kind älter als 3 Monate ist und sich das Schreien nicht als vorübergehendes Phänomen im Sinne eines unspezifischen Schreiens zeigt. Weil Kinder mit einer Regulationsstörung häufig Durchschlafprobleme zeigen, liegt die Vermutung nahe, dass es sich um eine Entwicklungsverzögerung der Schlaf-Wach-Regulation handelt. Verschiedene Autoren äusserten den Verdacht, dass Kinder mit Regulationsstörungen ein erhöhtes Risiko für langfristige Probleme der Verhaltensregulation und für Beeinträchtigungen der kognitiven Leistungsfähigkeit haben. Wenn die kindlichen Auffälligkeiten in der Schlaf-Wach-Regulation von den Eltern nicht mit Verhaltensanpassungen aufgefangen werden und Familien nicht in der Lage sind, erforderliche Hilfen zu geben, dann ist das Risiko für langfristige Störungen und Belastungen tatsächlich hoch. Ein Misfit zwischen elterlichem Verhalten und regulatorischen Fähigkeiten des Säuglings kann dann zu persistierenden Verhaltensauffälligkeiten und dysfunktionalen Interaktionsmustern zwischen Eltern und Kind führen.

Welche Ratschläge soll man geben?

Schreit ein Kind übermässig, dann ist eine pädiatrische Untersuchung indiziert, um eine organische Stö-

rung auszuschliessen. Im Weiteren ist die Entwicklungsberatung neben der Suche nach familiären Ressourcen eine wichtige Aufgabe der betreuenden Kinderärztinnen und Kinderärzte. Es kann Eltern entlasten, wenn sie wissen, dass das Schreiverhalten ihres Säuglings ein Ausdruck der normalen Entwicklung der Schlaf-Wach-Regulation sein kann. Durch das Führen eines 24-h-Schlafprotokolls wird der Schlaf-Wach-Rhythmus und das Schreiverhalten des Kindes veranschaulicht. Zusammen mit den Eltern gilt es, die kindlichen Zeichen von Müdigkeit und Überreiztheit zu erkennen, Umgebungsreize zu reduzieren, die optimalen Wachzeiten für das Kind zu bestimmen und entsprechend die Schlafzeiten regelmässig zu gestalten. Führen die Eltern regelmässige Strukturen und einen Rhythmus (soziale Zeitgeber) ein, so hilft das dem Kind, mit dem Tagesablauf rascher vertraut zu werden, was sich wiederum positiv auf sein Wohlbefinden auswirkt. Regelmässige Abläufe helfen den Eltern, ihr Kind besser zu verstehen und seine Bedürfnisse besser einzuschätzen. Sonnenlicht am Tag und Dunkelheit in der Nacht führen ebenfalls dazu, dass die innere Uhr eingestellt wird (Zeitgeber Licht) und dass Schreien und Quengeln weniger lange auftreten. Das Zimmer sollte darum in der Nacht genügend abgedunkelt und am Tag beleuchtet sein, auch wenn das Kind dabei schläft. Manche Ratgeber empfehlen, das Kind einfach schreien zu lassen. Diese Massnahme ist nicht angemessen, weil der Säugling nach einer Schreiphase nicht einfach einschläft, auch wenn er sehr müde scheint, da die Schlafhomöostase noch ungenügend oder gar nicht entwickelt ist. In den ersten Lebenswochen und -monaten sind die Einführung eines regelmässigen Tagesablaufs und eine genügende Lichtexposition am Tag meist die einzigen Massnahmen, die man bei Schlaf- und Schreistörungen empfehlen kann.



KORRESPONDENZADRESSE/QUELLENLISTE

PD Dr. med. Oskar Jenni
 Leiter der Abteilung Entwicklungspädiatrie
 Universitäts-Kinderkliniken Zürich
 Steinwiesstrasse 75, 8032 Zürich
 Telefon 044 266 77 51, Telefax 044 266 71 64
 Oskar.Jenni@kispi.uzh.ch