



Schäfer / Ude / Ude

Pädiatrische Pharmazie

Handbuch für die Weiterbildung
der PädiaAkademie

PädiaAkademie

Beratung von Anfang an

2. AUFLAGE



Deutscher
Apotheker Verlag

Schäfer / Ude / Ude

Pädiatrische Pharmazie

Handbuch für
die Weiterbildung der PädiaAkademie

Herausgegeben von
Constanze Schäfer, Mülheim
Christian Ude, Darmstadt
Miriam Ude, Darmstadt

Mit Beiträgen von
Stephan Barrmeyer • Ilisabe Behrens • Sabine Cordes •
Dorothee Dartsch • Maria-Franziska Flock •
Andreas Franken • Stefanie Panusch • Carina John •
Ulrich Neudorf • Katja Renner • Constanze Schäfer •
Dana Schreiner • Dörte Schröder-Dumke • Verena Stahl •
Harald Strippel • Christian Ude • Miriam Ude

2., korrigierte Auflage

Mit 59 Abbildungen und 59 Tabellen



Deutscher
Apotheker Verlag

Zuschriften an

lektorat@dav-medien.de

Anschriften der Herausgeber

Dr. Constanze Schäfer MHA
Wrangelstr. 17 A
45472 Mülheim

Dr. Miriam Ude
Stern-Apotheke
Frankfurter Str. 19
64293 Darmstadt

Dr. Christian Ude
Stern-Apotheke
Frankfurter Str. 19
64293 Darmstadt

Alle Angaben in diesem Werk wurden sorgfältig geprüft. Dennoch können die Herausgeber und der Verlag keine Gewähr für deren Richtigkeit übernehmen.

Ein Markenzeichen kann markenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke, Mikroverfilmungen oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

2. Auflage 2022

ISBN 978-3-7692-8021-0 (Print)

ISBN 978-3-7692-8097-5 (E-Book, PDF)

© 2022 Deutscher Apotheker Verlag
Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart
www.deutscher-apotheker-verlag.de
Printed in Germany

Satz: abavo GmbH, Buchloe
Druck und Bindung: Aumüller Druck, Regensburg
Umschlagabbildung: TOMO/stock.adobe.com
Umschlaggestaltung: deblik, Berlin



Vorwort

Kinder sind eine spezielle Patientengruppe. Neben den physiologisch-pharmakologischen Besonderheiten, die sich aus der Entwicklung vom Neugeborenen über den Säugling zum Kind und weiter in der Pubertät zum Erwachsenen ergeben, sind zahlreiche weitere Faktoren bei der Versorgung von Kindern mit Arzneimitteln von Bedeutung. Dazu zählen das eingeschränkte Spektrum an zugelassenen Wirkstoffen und geeigneten Applikationsformen, die notwendige Betreuung und Begleitung bis weit in die Pubertät hinsichtlich der Arzneimittelversorgung durch Eltern, aber auch Erzieher und andere Betreuer. Die Kindheit als prägende Lebensphase legt die Basis für ein gesundheitsorientiertes Leben als Erwachsener.

Die vorliegende korrigierte zweite Auflage soll dem Leser bei der Betreuung der kleinen und heranwachsenden Patienten und ihrer Eltern, Großeltern und Betreuer in der Apotheke Hilfestellung bieten sowie Hintergrundinformationen liefern. Dafür haben zahlreiche Experten ihr Wissen zusammengetragen. Besonders bedanken möchten wir uns bei Dr. Stephan Illing, der uns zahlreiche weiterführende Anregungen gab und in ausgewählten Kapiteln den Blick des Pädiaters auf das jeweilige Thema in einem Kasten zusammengefasst hat.

Ebenfalls bedanken möchten wir uns bei unserer Lektorin Antje Piening, die mit Rat und Tat, zahlreichen Ideen und vertrauensvollen Gesprächen zum Gelingen dieses Projekts beigetragen hat.

Wir hoffen allen, die sich für die pädiatrische Pharmazie interessieren mit diesem Buch eine gute Grundlage, Anknüpfungspunkte für die Beratung von Eltern und das Gespräch mit Kinderärzten sowie zahlreiche Praxistipps an die Hand zu geben.

Mülheim, Darmstadt, im Frühjahr 2022

Constanze Schäfer,
Christian Ude,
Miriam Ude

Geleitwort zur ersten Auflage

Wissen wirkt, wenn man es teilt. Dieser Leitgedanke prägt das Handeln unserer Familienunternehmen InfectoPharm und Pädia. Wissen wächst, wenn man es gemeinsam fördert. Diese Überzeugung steht hinter einem gemeinsamen Projekt der PädiaAkademie mit dem Deutschen Apotheker Verlag. Wir freuen uns, künftig in Kooperation die zertifizierte Fortbildung „Fachberater/in Pädiatrie“ anbieten zu können. Mit dieser Fortbildungsmaßnahme für Apotheker und PTA möchten wir die Pädiatrie in der Apotheke und den konstruktiven Austausch von Kinderarzt und Apotheker ein weiteres Stück voranbringen.

Das vorliegende unabhängige, rein wissenschaftlich bestimmte Fachbuch beschreibt die Grundlagen der Arzneimitteltherapiesicherheit und die häufigsten pädiatrischen Indikationsgebiete in der Beratung. Zugleich ergänzt es die Inhalte, die die Besucher der Fortbildung in einem zweitägigen Basisseminar zum Grundlagenwissen in der Pädiatrie erwerben. Erfolgreiche Teilnehmer erhalten ein persönliches Zertifikat, mit dem sie ihre besondere Expertise nachdrücklich unter Beweis stellen können.

Ihnen persönlich soll das Nachschlagewerk in jedem Fall eine Hilfestellung bei der Betreuung der kleinen und heranwachsenden Patienten und ihrer Eltern, Großeltern und Betreuer sein. Dafür haben zahlreiche Experten ihr Wissen zusammengetragen. Wir bedanken uns bei den Autoren der Fachbeiträge für ihren persönlichen Einsatz und das gemeinsame Engagement. Danke auch an den Kinder- und Jugendarzt Dr. Stephan Illing für die begleitenden Kommentare, mit denen er einen spannenden Blick über den Teller- rand der Offizin hinauswirft.

Weiterhin viel Erfolg und Freude bei Ihrem täglichen Wirken!

Heppenheim, im Frühjahr 2019

Dr. Markus Rudolph
Geschäftsführer InfectoPharm Arzneimittel und
Consilium GmbH und Pädia GmbH

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Geleitwort zur ersten Auflage	VI
Abkürzungsverzeichnis	XII

A. GRUNDLAGEN UND ARZNEIMITTERTHERAPIESICHERHEIT BEI KINDERN

1 Kind, Gesellschaft, Gesundheit	3
1.1 Gesundheit und soziale Lage	3
1.2 U-Untersuchungen	5
1.3 Kinderarzt – Jugendarzt – Erwachsenenarzt?	5
1.4 Impfen	6
1.5 Arzneimittelanwendung im Kindesalter	7
1.6 Arzneimittelversorgung in Kindergarten, Kindertagesstätte und Schule	8
2 Entwicklung des Kindes	10
2.1 Allgemeine Entwicklung	11
2.2 Wachstum	11
2.3 Geistige Entwicklung	13
2.4 Entwicklungsbesonderheiten in den jeweiligen Entwicklungsphasen	14
2.4.1 Neugeborene	14
2.4.2 Säuglingsalter	15
2.4.3 Kleinkindalter	15
2.4.4 Schulkindalter	16
2.4.5 Adoleszenz	16
3 Pharmakotherapie und allgemeine therapeutische/ therapiebegleitende Maßnahmen	17
3.1 Physiologie und Pharmakokinetik bei Kindern	17
3.1.1 Absorption	17
3.1.2 Verteilung	18
3.1.3 Metabolisierung	19
3.1.4 Exkretion	21
3.2 Dosisfindung bei Kindern	23

3.3	Arzneiformen	32
3.3.1	Pädiatrische Rezepturen: Kapseln	32
3.3.2	Pädiatrische Rezepturen: flüssige Zubereitungen zum Einnehmen	42
3.3.3	Kindgerechte Arzneiformen	46
3.4	Adhärenz bei Kindern und Jugendlichen	52
3.4.1	Gründe für Non-Adhärenz	52
3.4.2	Auswirkungen von Non-Adhärenz	53
3.4.3	Förderung der Adhärenz	54
3.4.4	Beispielhafte Krankheitsbilder	56
3.5	Phytopharmaka und komplementärmedizinische Arzneimittel ..	59
3.5.1	Wissenswertes zu Phytopharmaka	59
3.5.2	Wissenswertes zu komplementärmedizinischen Arzneimitteln	61
3.5.3	Wichtige Indikationen für naturheilkundliche Arzneimittel	62
3.6	Hausmittel: Auflagen, Wickel, Bäder und Inhalationen	65
3.6.1	Auflagen und Wickel	67
3.6.2	Wärmeflasche und Kaltkomresse	68
3.6.3	Bäder	69
3.6.4	Inhalationen	69
3.6.5	Nasenspülungen	70
4	Zulassung von pädiatrischen Arzneimitteln	72
4.1	Regulatorischer Hintergrund	72
4.2	Klinische Prüfungen mit Kindern	75
4.3	Belieferung von Rezepten für Kinder	76

B. PROPHYLAXE UND ERNÄHRUNG FÜR KINDER

5	Prophylaxe	81
5.1	Vitamin-K-Prophylaxe	81
5.2	Vitamin-D-Prophylaxe	82
5.3	Impfungen nach STIKO	84
5.3.1	Nutzen von Impfungen	84
5.3.2	Impfempfehlungen	85
5.3.3	Nebenwirkungen	86
5.3.4	Gegenanzeigen	86
5.3.5	Impfberatung in der Apotheke	87
5.4	Zahnpflege bei Kindern	87
5.4.1	Zuckerreduktion als kausale Kariesprophylaxe	88
5.4.2	Zuckeraustausch- und Süßstoffe	89

5.4.3	Nuckelflaschenkaries	90
5.4.4	Zahnpflege ab dem ersten Zahn	91
5.4.5	Unverzichtbar: Fluorid	91
6	Ernährung bei Kindern	96
6.1	Von Geburt bis junger Erwachsener	96
6.1.1	Stillen	96
6.1.2	Empfehlungen für die Ernährung der Stillenden	97
6.1.3	Fertignahrung	97
6.1.4	Beikost	98
6.1.5	Übergang zur Familienkost	99
6.1.6	Gesunde Ernährung für Klein- und Schulkinder und Jugendliche	100
6.2	Diäten bei chronischen Erkrankungen, Unverträglichkeiten, Lebensmittelallergien und Adipositas	102
6.2.1	Zöliakie	102
6.2.2	Lactoseintoleranz	105
6.2.3	Allergische und nichtallergische Nahrungsmittel- unverträglichkeiten	107
6.2.4	Ernährung bei Neurodermitis	109
6.2.5	Adipositas	109
6.3	Vegetarische und vegane Ernährung	112
6.4	Enterale und parenterale Versorgung	113
6.4.1	Problematische Hilfsstoffe in der Pädiatrie	113
6.4.2	Besonderheiten bei der i. v. Arzneimittelapplikation	114
6.4.3	Parenterale Versorgung über Filter und Portsysteme	115
6.4.4	Parenterale Ernährung und Stabilitätsproblematiken	116

C. THERAPIEN UND INDIKATIONEN

7	Die häufigsten Indikationsgebiete in der Beratung	127
7.1	Allergie und Asthma	127
7.1.1	Heuschnupfen und allergisches Asthma	127
7.1.2	Asthma bronchiale	131
7.2	Fieber und Schmerzen	136
7.2.1	Einführung	137
7.2.2	Indikation	137
7.2.3	Therapie	140
7.2.4	Therapeutische Alternativen	141
7.2.5	Weitere Empfehlungen	143

7.3	Erkältungskrankheiten	143
7.3.1	Einführung	143
7.3.2	Indikation	143
7.3.3	Leitsymptome	144
7.3.4	Therapie	146
7.4	Hauterkrankungen	150
7.4.1	Windeldermatitis	150
7.4.2	Gneis, Milchschorf	152
7.4.3	Neurodermitis	153
7.4.4	Impetigo	157
7.4.5	Akne	159
7.4.6	Warzen	163
7.5	Magen-Darm-Erkrankungen	166
7.5.1	Säuglingskoliken und Blähungen	166
7.5.2	Erbrechen	168
7.5.3	Durchfall	170
7.5.4	Verstopfung	173
7.5.5	Bauchschmerzen	174
8	Weitere Indikationsgebiete und wichtige Indikationen von A bis Z	177
8.1	ADHS und ADS	177
8.1.1	Symptomatik	177
8.1.2	Diagnostik	177
8.1.3	Therapie	178
8.1.4	Pharmakotherapie	178
8.1.5	Weitere Empfehlungen	181
8.2	Diabetes	182
8.2.1	Diabetes Typ 1/Typ 2: Abgrenzung und Diagnose	182
8.2.2	Leitsymptome	183
8.2.3	Akute Komplikationen	184
8.2.4	Folgekomplikationen	186
8.2.5	Therapie des Typ-1-Diabetes	187
8.2.6	Therapie des Typ-2-Diabetes	194
8.2.7	Ernährung	194
8.2.8	Weitere therapeutische Säulen	196
8.3	Epilepsie	197
8.3.1	Krankheitsbild	197
8.3.2	Therapie	199
8.3.3	Interaktionen	206

8.4	Herz-Kreislauf-Erkrankungen	206
8.4.1	Angeborene Herzfehler	207
8.4.2	Angeborene Herzerkrankungen	209
8.4.3	Erworbene Herzerkrankungen	210
8.5	Infektionskrankheiten	211
8.5.1	Kinderkrankheiten	211
8.5.2	Angina	215
8.5.3	Otitis media	215
8.5.4	Konjunktivitis	217
8.5.5	Herpes	217
8.5.6	Zystitis	219
8.6	Kindliches Rheuma – juvenile idiopathische Arthritis	220
8.6.1	Diagnose	221
8.6.2	Therapie	224
8.6.3	Komplikationen	227
8.7	Parasitäre Erkrankungen	228
8.7.1	Läuse	228
8.7.2	Skabies durch Krätzmilben	230
8.7.3	Würmer	232
8.7.4	Zecken	236
8.8	Schlafstörungen, Ängste und Einnässen	238
8.8.1	Einführung	238
8.8.2	Leitsymptome	238
8.8.3	Ursachen	239
8.8.4	Therapie	240
8.8.5	Begleitsymptome	242
8.8.6	Weitere Empfehlungen	242
8.8.7	Einnässen	242
8.9	Sucht	245
8.9.1	Symptome und Verhaltensauffälligkeiten	245
8.9.2	Einstiegsdrogen Alkohol und Nikotin	245
8.9.3	Cannabis	246
8.9.4	Kokain und Heroin	247
8.9.5	Ecstasy und andere Designerdrogen	247
8.9.6	Arzneimittelmissbrauch	248
8.10	Vergiftungen	249
	Bildnachweis	253
	Sachregister	255
	Die Herausgeber	269
	Die Autoren	270

Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius	F	
µg	Mikrogramm	FB	Festbetrag
A		FSME	Frühsommermeningoenzephalitis
ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände	G	
Abs.	Absatz	g	Gramm
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung	G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
ADS	Aufmerksamkeitsdefizitstörung	GFR	glomeruläre Filtrationsrate
AE	Antiepileptika	GI	glykämischer Index
AKE	Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung	H	
AM	Arzneimittel	HbA1	Glykohämoglobin
ANA	antinukleäre Antikörper	Hib	Haemophilus influenzae Typ b)
AOM	Akute Otitis media	HIV	humanes Immundefizienz-Virus
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen und Medizinischen Fachgesellschaften	I	
B		i.d.R.	in der Regel
BCRP	Breast Cancer Resistance Protein	I.E.	Internationale Einheiten
BE	Broteinheit	i.m.	Intramuskulär
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung	i.v.	Intravenös
bzw.	beziehungsweise	ICD	Internationale Statistische Klassifikation von Krankheiten
C		ICH	International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use
ca.	circa	IfSG	Infektionsschutzgesetz
cm	Zentimeter	IgE	Immunglobulin E
CYP	Cytochrom	IgG	Immunglobulin G
D		ILAR	International League Against Rheumatism
d	Tag	J	
d.h.	das heißt	JIA	juvenile idiopathische Arthritis
DAC	Deutscher Arzneimittel-Codex	K	
DGAKI	Deutsche Gesellschaft für Allergologie und Klinische Immunologie (DGAKI) e.V.	kcal	Kilokalorien
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.	KE	Kohlenhydrateinheit
E		kg	Kilogramm
ED	Einzeldosis	KG	Körpergewicht
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay	KH	Kohlenhydrate
EMA	European Medicines Agency	KiGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
etc.	et cetera und so weiter	KOF	Körperoberfläche
EVA	Ethylvinylacetat	L	
		l	Liter
		lt.	laut

M

m ²	Quadratmeter
MEN	Monosymptomatische Enuresis nocturna
mEq/l	Milliequivalent pro Liter
mg	Milligramm
mgl.	möglich
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mmol	Millimol
MMR	Masern, Mumps, Röteln
MP	Medizinprodukt
MPH	Methylphenidat
MRP2	Multidrug resistance-associated protein 2

N

NRF	Neues Rezepturformularium
-----	---------------------------

O

OAD	orale Antidiabetika
OTC	over the counter-Präparat apothekenpflichtiges Präparat

P

p-GP	p-Glykoprotein
Ph. Eur.	Europäisches Arzneibuch
PHB-Ester	Para-Hydroxy-Benzoesäure-Ester (Parabene)
PIP	paediatric investigation plan
ppm	parts per million
PUMA	paediatric-use marketing authorisations

R

RKI	Robert Koch-Institut
Rx	rezeptpflichtig

S

s. o.	siehe oben
SIT	allergenspezifische Immuntherapie
sog.	sogenannt
SSRI	selektive Serotonin-Reuptake- Inhibitoren
SSW	Schwangerschaftswoche
STIKO	Ständige Impfkommission

T

Th1	T-Lymphozyten 1
Th2	T-Lymphozyten 2
THC	Tetrahydrocannabinol
TPN	total parenteral nutrition
TSH	Thyreotropin

U

u. ä.	und ähnliches
u.a.m.	und anderem/s mehr
UAW	unerwünschte Arzneimittelwirkung
u. U.	unter Umständen
UGT	Uridindiphosphat- Glucuronyltransferase

V

v. a.	vor allem
v.l.n.r.	von links nach rechts

W

wg.	wegen
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Z

z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZNS	zentrales Nervensystem

Grundlagen und Arzneimitteltherapiesicherheit bei Kindern



1 Kind, Gesellschaft, Gesundheit

Constanze Schäfer u. Christian Ude

Rückgängige Geburtenraten haben in den letzten Jahren die volkswirtschaftliche Bedeutung von Kindern in allen Bereichen deutlich gemacht. Obgleich Politik und anderen Gestaltern diese Bedeutung bewusst ist, steigt die Kinderarmut: „In Deutschland leben rund 21 Prozent aller Kinder mindestens fünf Jahre dauerhaft oder wiederkehrend in einer Armutslage. Für weitere zehn Prozent ist das ein kurzzeitiges Phänomen“, so die Ergebnisse der Bertelsmann-Stiftung zur Kinderarmut 2017. Auch die aktuellen Zahlen aus 2020 bestätigen, dass mehr als ein Fünftel aller Kinder in Deutschland weiterhin von Armut bedroht sind. Kinderarmut hat nicht nur Auswirkungen auf den Zugang zu Bildung, sondern zeigt sich auch hinsichtlich gesundheitlicher Risiken.

1

1.1 Gesundheit und soziale Lage

In vielen Studien wurde und wird auf den Zusammenhang zwischen sozialer Lage und Gesundheit hingewiesen. Kinder, die in prekären sozialen Verhältnissen aufwachsen, haben in der Regel einen schlechteren Ernährungsstatus, haben mehr Karies und größere gesundheitliche Risiken. Das Robert-Koch-Institut führt im Auftrag der Bundesregierung die KiGGS-Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland durch. Im Jahr 2013 hatten die Ergebnisse der 1. KiGGS-Welle zur Einführung des allgemeinen Gesundheitsziels „Gesund aufwachsen“ geführt. Ab März 2018 wurden die Ergebnisse der 2. KiGGS-Studie veröffentlicht. Folgende Kernbotschaften lassen sich herausfiltern:

- Bis zum Alter von 13 Jahren beurteilen Mädchen und Jungen ihren Gesundheitszustand gleich häufig als mittelmäßig oder schlecht; im Jugendalter steigt der Anteil bei Mädchen auf das Doppelte. Als mögliche Ursache wird die genderspezifische Fokussierung auf den sich in der Pubertät verändernden Körper gesehen und geschlechtsspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung und Bewältigung der Anforderungen von Umwelt und Gesellschaft.
- Je höher der Sozialstatus des Elternhauses ist, desto besser wird der allgemeine Gesundheitszustand der Kinder beurteilt (entsprechende Untersuchungen belegen die Daten) – dieser soziale Gradient zeigt sich deutlich sowohl bei Jungen als auch Mädchen.
- Die Prävalenz für Übergewicht und Adipositas beträgt 15,4 bzw. 5,9 Prozent, wobei Mädchen und Jungen gleichermaßen betroffen sind. Mit zunehmendem Alter steigt die Prävalenz erwartungsgemäß an. Insgesamt zeigt sich jedoch deutlich, dass Kinder mit niedrigem sozioökonomischem Status überdurchschnittlich häufig von Übergewicht und Adipositas betroffen sind. Ergebnisse zum Konsum von zuckerhaltigen Getränken zeigen ebenfalls, dass die Konsumhäufigkeit mit zunehmendem Alter steigt und bei Kindern und Jugendlichen mit niedrigem sozioökonomischem Status höher ist als bei Gleichaltrigen mit hohem Status. Dennoch hat sich der Konsum zuckerhaltiger Getränke insgesamt erfreulicherweise von 2013 bis heute reduziert.

▣ **Tab. 1.1** U-Untersuchungen im Überblick (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung)

U1: Neugeborenen-Erstuntersuchung unmittelbar nach der Geburt	Erkennen von lebensbedrohlichen Komplikationen und sofort behandlungsbedürftigen Erkrankungen und Fehlbildungen, Schwangerschafts-, Geburts- und Familienanamnese, Kontrolle von Atmung, Herzschlag, Hautfarbe, Reifezeichen
Erweitertes Neugeborenen-Screening 2.–3. Lebensstag	Früherkennung von angeborenen Stoffwechseldefekten und endokrinen Störungen
Neugeborenen-Hörscreening bis zum 3. Lebensstag	Hörscreening zur Erkennung beidseitiger Hörstörungen ab einem Hörverlust von 35 Dezibel
U2: 3.–10. Lebensstag	Erkennen von angeborenen Erkrankungen und wesentlichen Gesundheitsrisiken, Vermeidung von Komplikationen: Anamnese und eingehende Untersuchung von Organen, Sinnesorganen und Reflexen
U3: 4.–5. Lebenswoche	Prüfung der altersgemäßen Entwicklung der Reflexe, der Motorik, des Gewichts und der Reaktionen, Untersuchung der Organe, Abfrage des Trink-, Verdauungs- und Schlafverhaltens, Untersuchung der Hüftgelenke auf Hüftgelenksdysplasie und -luxation
U4: 3.–4. Lebensmonat	Untersuchung der altersgerechten Entwicklung und Beweglichkeit des Säuglings, der Organe, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane und der Haut, Untersuchung von Wachstum, Motorik und Nervensystem
U5: 6.–7. Lebensmonat	Untersuchung der altersgerechten Entwicklung und Beweglichkeit, der Organe, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane und der Haut, Untersuchung von Wachstum, Motorik und Nervensystem
U6: 10.–12. Lebensmonat	Untersuchung der altersgemäßen Entwicklung, der Organe, Sinnesorgane (insb. der Augen), Kontrolle des Bewegungsapparates, der Motorik, der Sprache und der Interaktion
U7: 21.–24. Lebensmonat	Untersuchung der altersgemäßen Entwicklung, Erkennen von Sehstörungen, Test der sprachlichen Entwicklung, Feinmotorik und Körperbeherrschung
U 7a: 34.–36. Lebensmonat	Untersuchung insbesondere der Zahn- und Sprachentwicklung, Überprüfung des Impfstatus (Masernschutz wegen Kindergartenbesuch)
U8: 46.–48. Lebensmonat	Intensive Prüfung der Entwicklung von Sprache, Aussprache und Verhalten, Untersuchung von Beweglichkeit und Koordinationsfähigkeit, Reflexen, Muskelkraft und Zahnstatus
U9: 60.–64. Lebensmonat	Prüfung der Motorik, des Hör- und Sehvermögens und der Sprachentwicklung, um eventuelle Krankheiten und Fehlentwicklungen vor dem Schuleintritt zu erkennen und gegenzuwirken

Quelle: www.bundesgesundheitsministerium.de

- Die Bewegungsempfehlungen der WHO wurden nach den Daten der aktuellen Erhebung in geringerem Maße erfüllt als noch in der KiGGS-Studie in 2013. Mit zunehmendem Alter werden die mindestens 60 Minuten körperlicher Aktivität pro Tag immer weniger erreicht, bei Mädchen in noch deutlich geringerem Umfang als bei Jungen. Auch Kinder aus Familien mit einem niedrigen sozioökonomischen Status schneiden in diesem Punkt deutlich schlechter ab als Kinder aus sozioökonomisch hoch gestellten Familien.
- Auch beim Rauchverhalten zeigt sich eine höhere Prävalenz bei Kindern aus Familien mit einem niedrigen sozioökonomischen Status, wobei insgesamt der Tabakkonsum bei Kindern und Jugendlichen erfreulicherweise weiter sinkt (► Kap. 8.9.2).

Deshalb sollte im Hinblick auf die Prävention im Rahmen der Beratung in der Apotheke immer auch das soziale Umfeld, der sozioökonomische Status der Kinder berücksichtigt werden und Eltern zum Beispiel regelmäßig auf die Bedeutung von gesunder Ernährung und ausreichend Bewegung hingewiesen werden.

1.2 U-Untersuchungen

Einen wichtigen Baustein in der kindlichen Gesundheitsförderung stellen die U-Untersuchungen dar (▣ Tab. 1.1). Da man die besondere Bedeutung dieser regelmäßigen Checks für die Früherkennung von Behinderungen, sprachlichen Defiziten, gleichzeitig auch aus Gründen des Kinderschutzes erkannt hat, ist seit 2008 bzw. 2009 die Teilnahme an den U1- bis U9-Untersuchungen in Bayern, Hessen und Baden-Württemberg für gesetzlich versicherte Kinder verpflichtend. In den übrigen Bundesländern werden die Eltern aktiv zur Teilnahme aufgefordert. Nutzen sie das Angebot nicht, wird die Nichtteilnahme dem zuständigen Jugend- bzw. Gesundheitsamt mitgeteilt. Auf der Homepage Kindergesundheit der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung sind die einzelnen U-Untersuchungen näher beschrieben und es gibt zudem die Möglichkeit kostenlose Falblätter in verschiedenen Sprachen zu bestellen (oder als Download), um auch Eltern ohne ausreichende Deutschkenntnisse zu informieren. Neben der U1 bis U9, die im „gelben Untersuchungsheft“ dokumentiert werden, gibt es darüber hinaus noch weitere Vorsorgeangebote für Kinder (U10 und U 11) ab dem Schulalter und für Jugendliche (J1 und J2). Die Kosten für die sogenannten J-Untersuchungen werden jedoch nicht von allen Krankenkassen übernommen.

1.3 Kinderarzt – Jugendarzt – Erwachsenenarzt?

Mit kleinen Kindern gehen die Eltern zum Arzt. Bei der Auswahl des geeigneten Kinderarztes spielt das Vertrauen der Eltern eine wesentliche Rolle. Sicher spüren Eltern, ob der Arzt gut auf das Kind eingehen kann, ob sich das Kind – unabhängig von dem Untersuchungsgeschehen – in der Praxis wohlfühlt und wie es auf den Arzt reagiert. Mit dem Eintritt in die Schule entwickeln Kinder mehr und mehr auch die Fähigkeit Beziehungen zu ihren Mitmenschen zu reflektieren. Das kann auch Auswirkungen auf das Verhältnis zum Kinderarzt haben. Von besonderer Bedeutung ist das vor allem bei chronisch kranken Kindern wie Typ-1-Diabetikern oder Kindern mit Epilepsie, die in der Regel von

Kinderfachärzten betreut werden, im Alter zwischen zwölf und 18 jedoch aus der kinderärztlichen Betreuung aus den verschiedensten Gründen herausfallen. Den Übergang zwischen Kinderarzt und Erwachsenenarzt bezeichnet man als Transition. Es handelt sich um eine sehr vulnerable Phase, da viele junge Menschen sich in Arztpraxen für Erwachsene mit überwiegend älteren Patienten stigmatisiert fühlen, in der Kinderarztpraxis zum Teil jedoch gerne blieben. Auch für betreuende Pädiater ist die Abgabe an die auf Erwachsenenmedizin spezialisierten Kollegen oft schwierig. Da während der Adoleszenz aufgrund physischer und psychischer Entwicklungsschritte häufig sogar eine engmaschige Betreuung chronisch kranker Patienten notwendig ist, wurde das Berliner Transitionsprogramm von IGES und der Roland-Bosch-Stiftung entwickelt, das inzwischen von zahlreichen Krankenkassen als Leistung für ihre jungen Versicherten angeboten wird. Im Rahmen des Transitionsprogramms erfolgt eine gezielte Übergabe vom Kinderarzt an einen weiterführenden Behandler, eingebettet in Gespräche und mit Unterstützung von Checklisten, Chatmöglichkeiten und Fallmanagern, die bei Problemen zur Seite stehen. Auf diese Weise werden die zum Teil wegen des jugendlichen Stoffwechsels noch anderen Therapieregime ebenso engmaschig zwischen den Behandlern abgestimmt, wie auch Befundübermittlungen, Fallkonferenzen und Gespräche mit dem Patienten geführt werden.

Da chronisch kranke Jugendliche ihre Arzneimittel zum Teil ohne Begleitung ihrer Eltern in der Apotheke abholen, kann im Rahmen des Beratungsgesprächs ein Hinweis auf ein solches Programm bei adhärenzmüde wirkenden Patienten vielleicht ein Anstoß sein. Aber auch verunsicherte Eltern chronisch kranker Jugendlicher werden für einen entsprechenden Hinweis dankbar sein. Denn bei jungen Diabetikern zeigt sich am HbA_{1c}-Wert, dass die Therapietreue häufig wackelt, die Abstoßung eines Nierentransplantats passiert besonders häufig bei jungen Menschen zwischen 17 und 24 Jahren. Junge Rheumatiker oder Epileptiker empfinden die Beratungssituation bei Fachärzten für Erwachsene meist als unzureichend hinsichtlich ihrer Belange.

1.4 Impfen

In den vergangenen Jahren kommt es immer wieder zu Masernausbrüchen mit zum Teil massiven Folgen bis hin zum Tod für einzelne Patienten. Der Hintergrund für diese Entwicklung ist die zunehmende Impfkritik vieler Eltern. Insbesondere gut situierte Familien mit hohem Bildungsniveau entscheiden sich bewusst gegen Impfungen bei ihren Kindern. Es ist für Kinderärzte und andere im Gesundheitswesen Tätige relativ schwierig hier Überzeugungsarbeit zu leisten, zumal die Informationen im Internet, die die Skepsis verstärken, deutlich mehr Präsenz haben als seriöse Informationen zum Beispiel des Robert-Koch-Instituts zu diesem Thema.

Da Appelle nicht ausreichen, trat am 1. März 2020 das Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention (Masernschutzgesetz) in Kraft. Damit müssen alle Kinder – und auch das in solchen Einrichtungen beschäftigte nach 1970 geborene Personal – ab dem ersten Lebensjahr einen vollständigen Impfschutz nachweisen, wenn sie in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kitas, Horten, Kindertagespflege, Schulen u. ä. betreut werden.

Vielfach sind genau diese Eltern auch kritisch gegenüber dem Einsatz von Antibiotika. Schulmedizin wird von ihnen zum Teil komplett abgelehnt. Andererseits ist ein großer



Abb. 1.1 Von der STIKO empfohlene Impfungen für Kinder werden von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.

Anteil dieser Eltern überzeugt von alternativen Heilmethoden und versorgt ihre Kinder mit Globuli – und nicht nur zur Behandlung von Mittelohrentzündung und Angina, sondern auch bei jedem Stoß, der eventuell einen blauen Fleck verursachen könnte. Diese vermeintlich harmlose Gabe von Globuli bagatellisiert die Einnahme von Arzneimitteln und fördert somit die Medikalisierung von Kindern.

- MERKE** Die Beratung von Impfkritikern erfordert viel Geduld. Häufig wechseln die Eltern, wenn sie sich hinsichtlich ihrer Überzeugung regelmäßiger Kritik gegenübersehen, auch die Apotheke. Das Robert-Koch- und das Paul-Ehrlich-Institut bieten auf ihren Homepages Argumentationshilfen für das Gespräch mit Impfkritikern an. Die Aspekte reichen von möglichen Nebenwirkungen, Steigerung des Allergierisikos, Vergiftungen durch Hilfsstoffe über den Entwicklungsschub des Kindes im Laufe einer Infektionskrankheit bis hin zum Nestschutz und der Infragestellung der Wirksamkeit wegen der notwendigen Auffrischimpfungen. Außerdem ist eine Reihe von Links für die eigene Recherche zu finden.

1.5 Arzneimittelanwendung im Kindesalter

Sowohl Zahlen aus der oben bereits erwähnten KiGGS-Studie als auch Daten der Krankenkassen, die regelmäßig Eingang in den Arzneiverordnungsreport finden, zeigen, dass beispielsweise mehr als dreiviertel aller Kinder zwischen null und zwei Jahren innerhalb der sieben Tage vor der Befragung ein Arznei- oder Nahrungsergänzungsmittel erhalten haben. Bis zum Alter von 13 Jahren ist die Häufigkeit der Anwendung von Arzneimitteln bei Mädchen und Jungen annähernd gleich. In der Altersgruppe der 14- bis 17-Jährigen

verschiebt sich die Häufigkeit der Arzneimitteleinnahme: der Anteil der Mädchen, die ein Arzneimittel einnehmen, steigt deutlich. Als eine Ursache wird die Einnahme hormoneller Verhütungsmittel genannt. Ebenfalls auffallend ist, dass Kinder ohne Migrationshintergrund und Kinder mit höherem Sozialstatus Arzneimittel häufiger anwenden als Kinder aus Migrantenfamilien oder mit niedrigerem Sozialstatus.

Bereits im Kindesalter spielt die Versorgung im Rahmen der Selbstmedikation eine wesentliche Rolle. So wird etwa ein Viertel aller Präparate von Kindern und Jugendlichen ohne ärztliche Verordnung oder Therapieempfehlung eingenommen. Bei Erkältungskrankheiten gilt das sogar für mehr als die Hälfte der angewandten Präparate. Knapp neun Prozent der Kinder von drei bis 17 Jahren erhalten Schmerzmittel, von denen mehr als zwei Drittel ohne eine ärztliche Verordnung verabreicht beziehungsweise eingenommen werden. Die Zahlen belegen, wie wichtig eine gute Beratung zur Selbstmedikation im Kindesalter ist.

1.6 Arzneimittelversorgung in Kindergarten, Kindertagesstätte und Schule

Die Gabe von Arzneimitteln während der Betreuung in Kindergarten oder Schule ist immer wieder ein Diskussionspunkt zwischen Erziehern bzw. Lehrern und Eltern. Da immer mehr Kinder im sogenannten Ganztage betreut werden, steigt auch die Nachfrage nach Unterstützung bei der Arzneimittelgabe. Erzieher und Lehrer sind jedoch nicht qualifiziert und haben häufig auch Bedenken, etwas falsch zu machen. Viele Träger wie beispielsweise die Landschaftsverbände Rheinland und Westfalen-Lippe haben aus diesem Grund Empfehlungen für den Umgang mit Arzneimitteln in der Kindertagespflege und Kindertageseinrichtungen herausgegeben. Es gilt grundsätzlich, dass jede Medikamenteneinnahme, die durch die Eltern erfolgen kann, auch unter deren Aufsicht erfolgen sollte. Empfohlen wird eine Vereinbarung über die Medikamentengabe mit den Eltern schriftlich zu fixieren. Weitere Empfehlungen lauten, dass nur bei Vorlage einer entsprechenden ärztlichen Verordnung dem Kind Arzneimittel während seines Aufenthaltes in der Einrichtung gegeben werden. Seitens der Einrichtung soll ein fester Ansprechpartner sowie eine Vertretung zur Arzneimittelgabe an das Kind benannt werden. Die Arzneimittel sollen mit Namen des Kindes und der Einnahmevergabe beschriftet werden. Die Gabe des Medikaments ist zu dokumentieren. Ebenso sollten neben der Telefonnummer der Eltern auch wichtige andere Notfallnummern (z. B. vom Kinderarzt, der darüber durch die Eltern informiert werden sollte) vorhanden sein. Außerdem sollen Arzneimittel vor dem Zugriff von Kindern gesichert aufbewahrt werden.

Tipp

Wenn Sie eine Kinderbetreuungseinrichtung in der Nähe haben, fragen Sie, ob Sie die Arbeit der Erzieherinnen durch einen kompakten Kurs zur richtigen Anwendung von Arzneimitteln unterstützen können.

Literatur

- Bertelsmann-Stiftung. www.bertelsmann-stiftung.de. Kinderarmut-Studie 2017
- Bertelsmann-Stiftung. www.bertelsmann-stiftung.de. Kinderarmut-Studie 2020
- IGES. Berliner TransitionsProgramm (BTP). www.iges.com
- Kindergesundheit/BZgA. www.kindergesundheit-info.de. U-Untersuchungen
- Knopf H. Medicine use in children and adolescents. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung
Gesundheitsschutz. 50: 863–870, 2007
- Landschaftsverband Rheinland. Medikamentengabe in Kindertageseinrichtungen und der
Kindertagespflege, 2007
- Robert Koch-Institut. www.rki.de. Journal of Health Monitoring – KiGGS Welle 2 – Erste
Ergebnisse aus Querschnitt- und Kohortenanalysen; DOI 10.17886/RKI-GBE-2018-006, Robert
Koch-Institut, Berlin 2018 | Antworten des Robert Koch-Instituts und des Paul-Ehrlich-
Instituts zu den 20 häufigsten Einwänden gegen das Impfen; Stand: 22.04.2016
(Erstveröffentlichung: 2007)

2 Entwicklung des Kindes

Constanze Schäfer

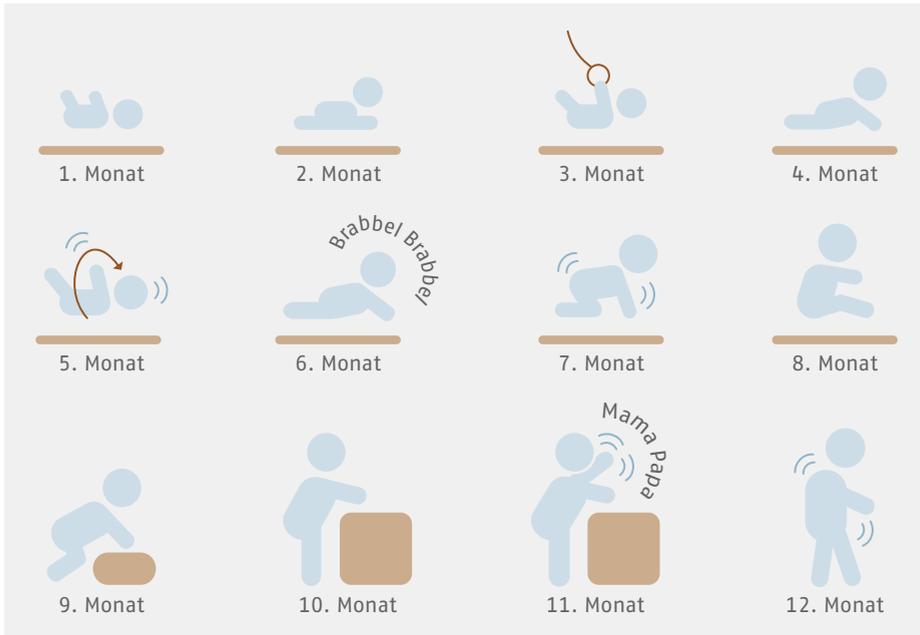
Die Entwicklung von Kindern ist ein spannender Prozess. Die Anpassung des Neugeborenen an ein Leben außerhalb des Mutterleibs ist die erste große Hürde für den kleinen Organismus. Die Entwicklung der motorischen, sprachlichen, kognitiven, emotionalen und sozialen Fähigkeiten verläuft ebenso schrittweise wie die des Stoffwechsels des Kindes in den ersten Lebensjahren. Einen weiteren großen Einschnitt stellt die Pubertät dar.

Allgemein lässt sich die Entwicklung vom Neugeborenen zum Erwachsenen in fünf Phasen einteilen:

- Neugeborenenperiode: erste 28 Lebenstage,
- Säuglingsalter: 2.–12. Monat,
- Kleinkindalter: bis zum 6. Lebensjahr,
- Schulalter: ab dem 6. Lebensjahr,
- Adoleszenz: ab dem 16. Lebensjahr.

Der Pädiater konzentriert sich bei der Beurteilung der Entwicklung eines Kindes auf mehrere Aspekte und geht dabei ganzheitlich vor. Zum einen betrachtet er das Wachstum des Kindes. Dazu gehören nicht nur das Längenwachstum, sondern auch die Zunahme an Körpergewicht, Muskelmasse und Kraft, ebenso wie Motorik und Greifverhalten. ● Abb. 2.1 zeigt die wesentlichen Entwicklungsstufen in den ersten Lebensmonaten. Kognitive Entwicklung oder der Erwerb der Muttersprache sowie allgemein die Reaktion und Anpassung des Kindes auf Umwelтанforderungen sind weitere Entwicklungskriterien.

Die einzelnen Aspekte, die der Kinderarzt berücksichtigt, bedingen sich gegenseitig, die Entwicklung greift sozusagen ineinander. Allerdings verläuft die Entwicklung individuell durchaus sehr unterschiedlich und bestimmte Entwicklungsschritte werden nicht zu einem festgelegten Zeitpunkt, sondern innerhalb eines Zeitkorridors und nicht immer in der gleichen Reihenfolge erreicht. Manches für sein Alter motorisch sehr weit entwickelte Kind hat eventuell eine langsamere Sprachentwicklung. Beim Eintritt in die Schule zeigt sich im Klassenquerschnitt diese Spannweite in der Entwicklung oft sehr deutlich. Zur individuellen Beurteilung werden für eine Reihe an Aspekten, wie zum Beispiel Körpergröße, Gewicht oder Kopfumfang, Perzentilen eingesetzt. Diese Verteilungskurven lassen einen individuellen Vergleich eines Parameters mit dem statistischen Durchschnitt eines gleich alten Kindes mit gleichem Geschlecht zu. Die 50. Perzentile entspricht dabei dem Median, die 3. und die 97. Perzentile beschreiben die doppelte Standardabweichung. Als normal wird der Bereich zwischen der 3. und 97. Perzentilen definiert. Weicht die individuelle Entwicklung massiv ab, oder fallen Verhaltensabweichungen auf, wird der Kinderarzt eine Diagnostik einleiten, gegebenenfalls intervenieren und fördernde oder therapeutische Maßnahmen einleiten.



• **Abb. 2.1** Orientierungsübersicht für wesentliche Entwicklungsschritte in den ersten Lebensmonaten

2.1 Allgemeine Entwicklung

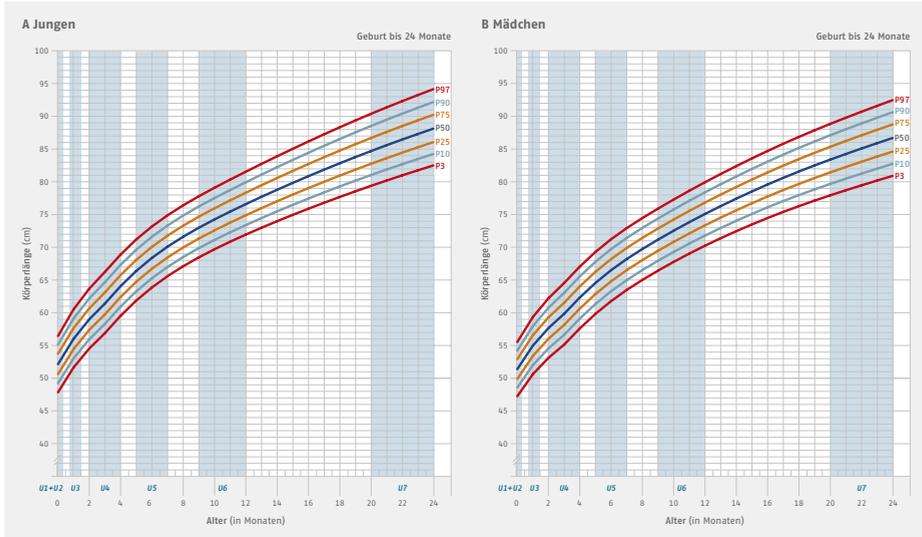
Bei der Beurteilung der Entwicklung kommen unterschiedliche Aspekte zum Tragen. So sind Wachstum und die Entwicklung des Körpergewichts neben motorischen und kognitiven Fortschritten ebenso wie Spracherwerb und Sozialverhalten nebeneinander zu beobachten. Bei der Sprachentwicklung kann man mit vier Monaten erste Laute feststellen, ab dem sechsten Monat bis ein Jahr werden Silbelaute imitiert, mit 15 Monaten werden Mama und Papa sicher eingesetzt. Mit 24 bis 30 Monaten bilden Kleinkinder Zwei-Wort-Sätze.

Motorisch sind vergleichbare Schritte zu beobachten, wie mit etwa vier Monaten den Kopf aufrecht halten zu können, mit ungefähr neun Monaten frei zu sitzen und bis 18 Monate zu laufen. Eigenständig die Treppe zu erklimmen, schaffen Kinder durchschnittlich mit 21 Monaten und das Dreirad kann mit etwa drei Jahren sicher bewegt werden. Der Kinderarzt beurteilt unter Berücksichtigung aller Beobachtungen ganzheitlich den Entwicklungsstand des Kindes.

Im Folgenden werden die Aspekte Wachstum und kognitive Entwicklung näher beleuchtet. Außerdem wird auf den für den Arzneimittelabbau wichtigen Faktor Anpassung des Stoffwechsels fokussiert.

2.2 Wachstum

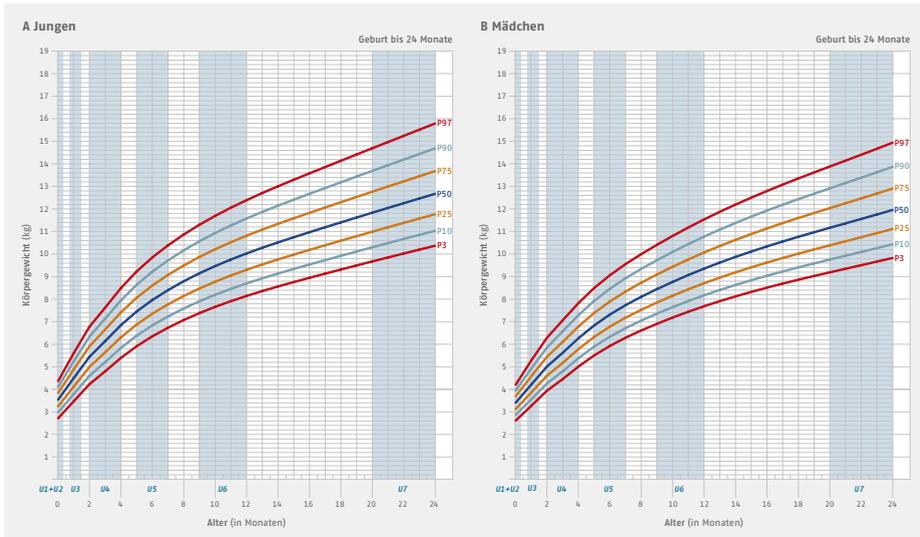
Unter Wachstum wird zum einen das Längenwachstum verstanden, aber auch die Veränderung der Morphologie sowie die funktionelle Differenzierung der Organsysteme. Wäh-



● Abb. 2.2 Körperlänge von A Jungen und B Mädchen innerhalb der ersten 24 Monate

rend im ersten Lebensjahr die Körpergröße deutlich zunimmt, wachsen Kinder ab dem zweiten Lebensjahr verlangsamer, um dann in der Pubertät noch einmal einen Wachstumsschub zu durchlaufen. Besonders deutlich wird der Wandel der Gestalt, wenn man sich das Verhältnis des Kopfes zum restlichen Körper anschaut: so macht bei einem Neugeborenen die Kopflänge ca. ein Viertel der gesamten Körperlänge aus, während diese beim ausgewachsenen Menschen lediglich ein Achtel beträgt. Interessant ist auch, dass das Verhältnis des Wachstums von Armen und Beinen im Verhältnis zum Rumpf deutlich ausgeprägter ist, vor allem während des pubertären Wachstumsschubs. Das ist auch der Grund dafür, dass Jugendliche während dieser Phase bezüglich der Arme und Beine etwas ungenau wirken. Die individuellen Unterschiede im Wachstumsverlauf können bis zu drei Jahre betragen, so dass einige Jugendliche mit 15 bereits die Größe eines Erwachsenen erreichen können, ihre gleichaltrigen Klassenkameraden jedoch noch ausgesprochen kindlich wirken. Jungen wachsen im Durchschnitt während der pubertären Wachstumsphase etwa zwei Jahre länger als Mädchen. Allerdings setzt die Pubertät bei Jungen in der Regel auch erst 18 Monate später ein als bei Mädchen, weshalb vielfach 14-jährige Mädchen erwachsener wirken als 14-jährige Jungen.

Zur Beurteilung der Entwicklung in Bezug auf Körpergröße und Körpergewicht sowie Kopfumfang existieren sogenannte **Nomogramme**, die auch die geschlechtsspezifischen Unterschiede berücksichtigen (● Abb. 2.2 und 2.3). Folgt die Entwicklung des Kindes „seiner“ Perzentile so wird die Entwicklung gemeinhin als normal beurteilt, weicht die Entwicklung davon ab, insbesondere bei abknickendem Verlauf, kann es sich um Entwicklungsstörungen oder eine Erkrankung handeln, die im Weiteren einer ärztlichen Abklärung bedürfen.



○ **Abb. 2.3** Körpergewicht von A Jungen und B Mädchen innerhalb der ersten 24 Monate

2.3 Geistige Entwicklung

Die kognitive Entwicklung des Kindes wird unter anderem durch soziales Verhalten und Sprachentwicklung deutlich. Es existieren unterschiedliche Modelle zur Beschreibung und Beurteilung der kognitiven Entwicklung. Diese werden zum Teil kontrovers diskutiert. Im Nachfolgenden wird das Modell nach Piaget zugrunde gelegt, für weitere Modelle sei an dieser Stelle auf entsprechende Fachliteratur verwiesen. Bis zum Alter von zwei Jahren sprechen Experten von der sensomotorischen Periode. Einfache kausale Beziehungen können durch konkrete Erfahrungen hergestellt werden, beispielsweise das reproduzierbare Erzeugen eines Geräuschs beim Bewegen einer Rassel. In der sich anschließenden präoperationalen Periode entwickelt das Kind ein Verständnis für Sprache und kann Wörter gezielt für Objekte einsetzen, wenn diese auch nicht konkret vorhanden sind. Es bildet sich ein räumliches, zeitliches Verständnis und kausale Beziehungen werden vertieft. Außerdem kommt es zur Selbst- und im weiteren Entwicklungsverlauf dann zur Fremdwahrnehmung. Im Alter von sieben bis zwölf Jahren setzt das logische Denken ein, es können anspruchsvollere Kausalketten gebildet werden. Über ein vereinfachtes Krankheitsverständnis verfügen Kinder mit etwa acht Jahren; ab diesem Zeitpunkt beginnt in geringem Umfang ein eigenverantwortliches Verhalten im Umgang mit einer chronischen Erkrankung. Mengen-, Zahlen- und Zeitbegriff entwickeln und verfeinern sich. Allerdings ist noch kein Abstraktionsvermögen ausgebildet, dies erfolgt erst ab dem zwölften Lebensjahr während der sogenannten formal-operationalen Periode.

2.4 Entwicklungsbesonderheiten in den jeweiligen Entwicklungsphasen

2.4.1 Neugeborene

Innerhalb einer sehr kurzen Phase nach der Geburt muss sich der kindliche Organismus auf die äußeren Umweltfaktoren anpassen. Während dieser Adaptationsphase stellen sich als erstes Atmung und Kreislauf innerhalb der ersten Lebensminuten von einer rein über die Blutversorgung der Mutter erfolgenden Sauerstoffversorgung auf eine eigenständige um. Es kommt zur Lungenentfaltung unterstützt durch ein in speziellen Lungenzellen gebildetes oberflächenaktives Lipoprotein, dem Surfactant. Mit dem Einsetzen der Lungenatmung und der gleichzeitigen Unterbrechung des plazentaren Blutkreislaufs nach Durchtrennen der Nabelschnur verringert sich der Druck in der Pulmonalarterie, während der Druck in der linken Herzhälfte ansteigt. Dadurch kann sich der Ductus arteriosus Botalli schließen. Dieser Prozess dauert einige Stunden.

Mit dem Einsetzen der Lungenatmung erfolgt die „Blutmauser“: das fetale Hämoglobin wird nach und nach abgebaut und durch normales (adultes) Hämoglobin mit einer geringeren Sauerstoffaffinität ersetzt. Als Folge entwickelt das Neugeborene eine leichte Gelbsucht, weil das durch den Umbauvorgang freigesetzte Bilirubin wegen noch fehlender Enzymleistungen in der Leber nur sehr langsam abgebaut werden kann. Die Metabolisierung von Nahrungsbestandteilen oder Arzneimitteln entwickelt sich erst über Tage bis hin zu Monaten (► Kap. 3.1).

Im zum Zeitpunkt der Geburt sterilen Darm des Neugeborenen befindet sich das Mekonium, das als schwarze Masse während des ersten Lebenstages ausgeschieden wird. Die Besiedelung mit Darmbakterien erfolgt unter der Geburt durch das vaginale Mikrobiom. Durch den Kontakt mit mütterlichen Haut- und Umgebungskeimen sowie die Änderung des Speiseplans entwickelt sich dann das individuelle Mikrobiom. Der Organismus ist zunächst auch nur auf die Aufnahme von Muttermilch eingestellt. Die dafür notwendigen Saug- und Schluckreflexe sind zum Zeitpunkt der Geburt voll entwickelt. Um diese ganzen Vorgänge zu bewältigen, benötigt das Neugeborene in den ersten Tagen nach der Geburt mehr Kalorien als es durch die Muttermilch aufnehmen kann. Deshalb verringert sich in den ersten Tagen das Geburtsgewicht bis zu zehn Prozent. Nach spätestens zehn Tagen sollte sich die Umstellung vollzogen haben und das Geburtsgewicht wieder erreicht sein.

Stillen unterstützt nicht nur die Besiedelung des Darms mit den für die Verdauung notwendigen Bakterien, sondern verlängert und stärkt den Nestschutz – auch Leihimmunität genannt –, also die kurz vor der Geburt von der Mutter auf das Neugeborene übertragenen Abwehrstoffe. Da die Mutter nur Antikörper weitergeben kann, wenn sie als Folge einer Infektion oder einer Impfung selbst ausreichend Antikörper gebildet hat, sollten junge Frauen mit Kinderwunsch auch immer nach möglicherweise fehlendem Impfschutz gefragt werden. Diese Grundausstattung soll in den ersten Lebensmonaten den Säugling vor Infektionen schützen, bis sich sein eigener Organismus ausreichend an die Umwelt angepasst hat und eine eigene Immunreaktion entwickelt bzw. durch Schutzimpfungen vor den häufigsten Erkrankungen ausreichend geschützt ist.