

Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter

Autoren

T. Danne¹, P. Beyer², J. Etspüler³, B. Heidtmann⁴, R. W. Holl⁵, P. M. Holterhus⁶, W. Kiess⁷, I. Knerr⁸, O. Kordonouri⁹, K. Lange¹⁰, R. Lepler¹¹, W. Marg¹², A. Näke¹³, A. Neu¹⁴, M. Petersen¹⁵, R. Ziegler¹⁶

Institute

Die Institutsangaben sind am Ende des Beitrags gelistet.

Aktualisierung

3/2006

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-960641
Diabetologie 2007; 2 Suppl 2:
S 197–S 201
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York ·
ISSN 1861-9002

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Thomas Danne
Abteilung Allgemeine Kinder-
heilkunde III · Diabetologie /
Endokrinologie des Kinder-
krankenhauses auf der Bult
Janusz-Korczak-Allee 12
30173 Hannover
Tel.: 0511/8 11 53 40
Fax: 0511/8 11 53 44
danne@hka.de

Epidemiologie

Typ-1-Diabetes

Der Diabetes mellitus ist die häufigste endokrin-metabolische Erkrankung im Kindesalter. In mehr als 90 Prozent der Fälle liegt ein Typ-1-Diabetes vor: Nach aktuellen Schätzungen sind in Deutschland 10 000 bis 15 000 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 14 Jahren betroffen (Altersgruppe 0 bis 19 Jahre: 21 000 bis 24 000 Kinder und Jugendliche). Für die 1990er-Jahre wurde eine jährliche Neuerkrankungsrate (Inzidenz) von durchschnittlich 17 pro 100 000 bei den 0- bis 19-Jährigen berechnet. Die Inzidenz steigt in dieser Altersgruppe mit 3 bis 5 Prozent pro Jahr an!

Beim Diabetes mellitus Typ 1 handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung: Die Betazellen werden zerstört, und es kommt zu einem absoluten Insulinmangel. Daneben gibt es zunehmend Diabetesfälle im Gefolge von

- ▶ Pankreaserkrankungen (z. B. zystische Fibrose),
- ▶ Insulinresistenzsyndromen oder
- ▶ nicht-immunologisch bedingte, genetisch fixierten Formen (MODY).

Typ-2-Diabetes / MODY

Seit einigen Jahren häufen sich die Berichte über eine beträchtliche Zunahme adipöser Jugendlicher mit manifestem Typ-2-Diabetes. Oftmals findet sich bei diesen Patienten gleichzeitig eine arterielle Hypertonie und Dyslipidämie. Besonders hoch ist die Inzidenz nach dem Einsetzen der Pubertät.

Für die Altersgruppe der 0- bis 20-Jährigen fand sich für den Typ-2-Diabetes in Baden-Württemberg eine Prävalenz von 2,45 pro 100 000. Die Prävalenz des MODY-Typs in dieser Altersgruppe liegt mit 2,45 pro 100 000 vergleichbar hoch. Aktuelle Untersuchungen weisen darauf hin, dass etwa 7 Prozent aller adipösen Jugendlichen von

einer Störung des Glukosestoffwechsels betroffen sind.

Risikopatienten

Effektive Präventionsstrategien zur Verhinderung einer Typ-1-Diabetesmanifestation fehlen bisher. Daher wird ein generelles Screening weder für die Allgemeinbevölkerung noch für Hochrisikogruppen unter Kindern und Jugendlichen empfohlen. Vorhersagefaktoren für den Typ-1-Diabetes sind:

- ▶ Positive Familienanamnese. Das Typ-1-Diabetes-Risiko ist für Kinder mit einem an Diabetes erkrankten Vater dreifach höher als für Kinder mit einer an Diabetes erkrankten Mutter.
- ▶ Es gibt Hinweise, dass bei Kindern mit hohem genetischem Risiko eine frühe Kuhmilchexposition zur Entstehung des Typ-1-Diabetes beiträgt (→ „Stillen“ als Diabetes-Prävention).
- ▶ Eine Inselzellautoimmunität tritt häufiger auf bei Säuglingen, die abweichend von den Ernährungsempfehlungen bereits in den ersten drei Lebensmonaten mit glutenhaltigen Cerealien gefüttert werden.

Bei Vorliegen folgender Faktoren ist ein erhöhtes Risiko für einen Typ-2-Diabetes in Betracht zu ziehen:

- ▶ Positive Familienanamnese für Diabetes mellitus Typ 2.
- ▶ Adipositas: Die Adipositas gilt als eine der Hauptursachen für den Anstieg der Typ-2-Diabetesprävalenz. Verschiedene regionale Untersuchungen aus Deutschland weisen auf eine dramatische Zunahme der Prävalenz und des Ausmaßes des Übergewichts bei Kindern und Jugendlichen hin. Sie ist mittlerweile die häufigste chronische Erkrankung in dieser Altersstufe (Bodymassindex [BMI] über der 97. Perzentile), insbesondere bei Vorliegen weiterer Hinweise für ein metabolisches Syndrom (Hypertonie, Dyslipidämie).

- ▶ Zugehörigkeit zu einer ethnischen Gruppe mit erhöhtem Typ-2-Diabetesrisiko.
- ▶ Vorliegen einer Acanthosis nigricans (hyperpigmentierte, schwärzlich gefärbte Areale, v. a. im Bereich intertriginöser Hautareale wie Nacken oder Achselbereich) oder eines PCOS, welches eng mit der Insulinresistenz assoziiert ist.

Praxistools (s. Anhang)

- ▶ Tab. 1 a u. 1 b: Blutdruck-Richtwerte für Kinder
- ▶ Tab. 2: BMI-Richtwerte für Kinder

Diagnose

Das diagnostische Prozedere bei Kindern unterscheidet sich nicht von dem des Erwachsenen (→ Leitlinie „Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus“).

Bei jungen Patienten mit Typ-1-Diabetes finden sich im Vergleich zu Nicht-Diabetikern häufiger eine Zöliakie und/oder eine Autoimmunthyreoiditis. Die Störungen können auch ohne klinische Symptome vorhanden sein.

Bei Insulinresistenz (→ Acanthosis nigricans, PCOS) oder Hinweisen auf ein metabolisches Syndrom (Adipositas, Hypertonie, Dyslipidämie) und einer positiven Familienanamnese für Typ-2-Diabetes und/oder Zugehörigkeit zu einer ethnischen Gruppe mit erhöhtem Typ-2-Diabetesrisiko sollte spätestens ab dem 10. Lebensjahr eine entsprechende Diabetes-Diagnostik (oGTT alle 1–2 Jahre) veranlasst werden.

Behandlung

Neben möglichst niedrigen HbA_{1c}-Werten stehen folgende Therapieziele im Vordergrund:

- ▶ Vermeiden akuter Stoffwechselentgleisungen (Hypoglykämie, Ketoazidose, diabetisches Koma).
- ▶ Prävention diabetesbedingter Folgeerkrankungen. Dies umfasst die möglichst normnahe Blutglukoseeinstellung und die frühzeitige Diagnose/Therapie zusätzlicher Risiken (Bluthochdruck, Dyslipidämie, Adipositas, Rauchen).
- ▶ Normale körperliche Entwicklung (regelmäßige Kontrolle von Längenwachstum, Gewichtszunahme, Pubertätsbeginn und altersentsprechender Leistungsfähigkeit).
- ▶ Normale psychosoziale Entwicklung: Beeinträchtigungen durch den Diabetes und die Diabetestherapie müssen so gering wie möglich gehalten werden; Einbeziehen der Familie in den Behandlungsprozess, Stärkung von Selbständigkeit und Eigenverantwortlichkeit des Patienten; Hilfestellung bei psychosozialen Problemen.

Praxistool (s. Anhang)

- ▶ Tab. 3: Blutglukose-Richtwerte für Kinder und Jugendliche

Insulintherapie

Eine Insulintherapie sollte für jedes Kind individuell ausgerichtet werden. Wichtige Aspekte dabei sind:

- ▶ Flexible Abstimmung der Insulininjektionen und Mahlzeiten mit dem Tagesablauf des Patienten (der Therapieplan darf die soziale Integration nicht behindern).

- ▶ Patienten, Eltern und andere Betreuer müssen in die Lage versetzt werden, die Insulintherapie im Alltag selbstständig korrekt durchzuführen.
- ▶ Wiederholte Schulungen zum Umgang mit Hypoglykämien.
- ▶ Ernährungsberatung: Kenntnis der Blutglukosewirksamkeit der verschiedenen kohlenhydrathaltigen Nahrungsmittel für die richtige Dosierung der Insulingaben.
- ▶ Behandlungsstandard bei Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes ist die intensivierete Insulintherapie (als Injektions- oder Insulinpumpentherapie). Allgemein gilt: Mit der intensivierten Therapieform sollte begonnen werden, sobald die Ressourcen der Familie und des Kindes dies zulassen.
- ▶ Weitere Informationen: → Leitlinien „Behandlung des Diabetes mellitus Typ 1“ und „Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter“.

Schulung

Ein integraler Bestandteil der Therapie ist die Schulung des Patienten und seiner Eltern. Äußerst effizient sind Schulungsprogramme, die gezielt das Selbstmanagement fördern. Folgeschulungen werden in 2- bis 3-jährigen Abständen empfohlen. Strukturierte Behandlungs- und Schulungsprogramme liegen für die verschiedenen Altersgruppen vor.

Ernährungsempfehlungen

Eine Ernährungsberatung sollte durch entsprechende Fachkräfte (Diätassistenten, Ökotrophologen) durchgeführt werden. Die grundlegenden Ernährungsempfehlungen sind die gleichen wie für Kinder und Jugendliche im Allgemeinen.

Psychologische Interventionen

Diabetes mellitus ist eine zusätzliche Lebensaufgabe für Kinder und ihre Familien, die unter Umständen auch zur Überforderung aller Familienmitglieder führen kann. In der ersten Phase nach der Diabetesdiagnose weisen viele Kinder Bewältigungsschwierigkeiten auf, die in den meisten Fällen innerhalb des ersten Jahres überwunden werden. Wenn die Anpassung an die neue Lebenssituation nicht gelingt, geht dies meist mit fortgesetzten psychosozialen Schwierigkeiten und einer unzureichenden Stoffwechseleinstellung einher. Jugendliche mit Diabetes zeigen gegenüber Stoffwechselgesunden eine erhöhte Rate subklinischer und klinischer depressiver Störungen.

- ▶ Die aktuelle psychosoziale Situation sowie belastende Lebensereignisse (z. B. Begleiterkrankungen, Trennung der Eltern etc.) müssen kontinuierlich erfasst und ggf. einer spezifischen Intervention zugeführt werden.
- ▶ Edukative und psychologische Angebote (Förderung von Problemlösefähigkeiten, Lernen von Bewältigungsstrategien, Stressmanagement) tragen zu einer Verbesserung der Stoffwechselsituation bei.

Behandlungseinrichtung

Kinder und Jugendliche im Alter unter 18 Jahren sollten durch eine diabetologisch spezialisierte pädiatrische Einrichtung betreut werden, die den strukturellen Anforderungen und Empfehlungen der DDG/AGPD entspricht und eine regelmäßige Überprüfung ihrer Prozess- und Ergebnisqualität durchführt (z. B. DPV).

Therapie bei Typ-2-Diabetes

- ▶ Für die medikamentöse Behandlung des Typ-2-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen sind Metformin (ab 10. Lebens-

jahr) und Insulin zugelassen. Es liegen gegenwärtig keine einheitlichen Empfehlungen vor.

- ▶ Wesentliches Ziel der Behandlung ist die nachhaltige Verhaltensänderung hinsichtlich Bewegung und Ernährung. Dafür sind altersangepasste Anleitungen zu regelmäßiger körperlicher Alltagsaktivität und Ernährungserziehung der gesamten Familie notwendig. An erster Stelle sollte daher der Versuch stehen, durch Prävention und Früherkennung der Adipositas die Epidemie des frühzeitigen Typ-2-Diabetes zu bekämpfen.
- ▶ Bei der Manifestation eines Typ-2-Diabetes bereits im Kindesalter sind intensivste therapeutische Bemühungen gerechtfertigt (hohes Risiko für frühzeitige mikro- und makroangiopathische Komplikationen). Neben einer möglichst optimalen Einstellung der Blutzuckerwerte steht auch die Behandlung von Komorbiditäten (z. B. arterielle Hypertonie oder Dyslipidämie) im Vordergrund.

Akutkomplikationen



Ketoazidose

- ▶ In 0,3 bis 1 Prozent der Ketoazidoseepisoden kommt es zu einem Hirnödem (hohe Mortalität!).
- ▶ Die ersten Anzeichen einer diabetischen Ketoazidose sind oft unspezifisch und manifestieren sich z. B. als Erbrechen, Dehydratation und Bauchschmerzen.
- ▶ Im fortgeschrittenen Zustand finden sich Zeichen einer ketoazidotischen, tiefen Atmung (Kussmaul-Atmung), ein fruchtiger Azetonfötor und abdominale Beschwerden (Pseudoperitonitis diabetica).
- ▶ Auch bei thorakalen Schmerzen sollte differenzialdiagnostisch an eine diabetische Ketoazidose gedacht werden, vor allem wenn es sich um jüngere Patienten handelt. Die Bewusstseinssebene kann von Müdigkeit bis zum Koma reichen.

Hypoglykämie

- ▶ Hypoglykämien sind die häufigste akute Nebenwirkung der Insulintherapie und besonders bei Kleinkindern von großer praktischer Bedeutung.
- ▶ Asymptomatische und leichte bis mittelgradige Hypoglykämien können fast täglich auftreten. Schwere Hypoglykämien, bei denen der Patient auf fremde Hilfe angewiesen ist bzw. bei denen Bewusstlosigkeit und/oder Krämpfe auftreten, sind selten, sollten jedoch möglichst ganz vermieden werden.
- ▶ Eine geringe Inzidenz schwerer Hypoglykämien ist neben einem niedrigen HbA_{1c}-Wert das Wichtigste Qualitätsmerkmal für die Diabetestherapie.
- ▶ Zeitpunkt und Ausmaß der Hypoglykämiesymptome verändern sich in Abhängigkeit von Alter und Diabetesdauer und können individuell stark variieren.
- ▶ Der Patient und die Betreuungspersonen müssen das individualtypische Muster der Hypoglykämiesymptome kennen, um durch rechtzeitige Behandlung einer symptomatischen Hypoglykämie diese zu therapieren bzw. das Auftreten einer schweren Hypoglykämie zu verhindern.
- ▶ Die Frage, ob vereinzelte schwere Hypoglykämien langfristige Konsequenzen für das Gehirn haben, wird nach wie vor sehr kontrovers diskutiert. Aussagekräftige Langzeitstudien in der pädiatrischen Population liegen dazu bislang nicht vor.
- ▶ Die Rate der Hypoglykämien kann u. a. durch den Einsatz einer CSII reduziert werden.

Langzeitkomplikationen



Um das Risiko von Langzeitkomplikationen zu reduzieren, wird eine normnahe Stoffwechseleinstellung angestrebt (Bestimmung des HbA_{1c} alle 3 Monate).

Screeninguntersuchungen werden 1×jährlich (Blutdruck vierteljährlich) ab einem Alter von 11 Jahren oder einer Diabetesdauer von mehr als 5 Jahren empfohlen, ggf. auch früher. Frühe mikrovaskuläre Auffälligkeiten können bereits vor der Pubertät auftreten.

Retinopathie → Untersuchung mittels Funduskopie in Mydriasis.

Mikroalbuminurie → Bestimmung der Albuminexkretionsrate (AER, über Nacht) oder Albumin-Kreatinin-Ratio (ACR, am Morgen).

Assoziierte Erkrankungen

- ▶ Jährliche Bestimmung von HDL- und LDL-Cholesterin, Triglyceride.
- ▶ Alle 1 bis 2 Jahre:
- ▶ Schilddrüsenantikörper (Anti-TPO, Anti-TG)
- ▶ Zöliakie: tTGA-IgA oder EmA-IgA und Bestimmung von Gesamt-IgA zum Ausschluss eines begleitenden IgA-Mangels).

Adressen im Internet



www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de

- ▶ Evidenzbasierte Leitlinien
- www.diabetes-kinder.de
- ▶ Webseite der Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Diabetologie (AGPD)
- ▶ Aktuelle Stellungnahmen
- ▶ Liste anerkannter pädiatrischer Schulungseinrichtungen Typ 1 DDG
- ▶ Liste pädiatrisch-diabetologischer Qualitätszirkel/Arbeitskreise
- ▶ Links zu weiteren Webseiten
- <http://dpv.mathematik.uni-ulm.de>
- ▶ Webseite des in der Kinderdiabetologie üblicherweise verwendeten EDV-basierten Dokumentationsprogramms für Patienten mit Diabetes
- ▶ Demoverision / Vollversion bestellen
- ▶ Wissenschaftliche Projekte (DPV-Wiss)
- www.a-g-a.de
- ▶ Webseite der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindesalter
- ▶ Aktuelle BMI-Perzentilen
- ▶ Leitlinien
- ▶ Links zu weiteren Webseiten
- www.das-zuckerkrank-kind.de
- ▶ Tochterstiftung der Deutschen Diabetes Stiftung zur Forschungsförderung der Kinderdiabetologie
- www.ispad.org
- ▶ Leitlinien der Internationalen Gesellschaft für Kinderdiabetologie (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD)
- www.nhmrc.gov.au/publications
- ▶ Leitlinien der Australischen Kinderendokrinologischen Gesellschaft

www.nice.org.uk

- ▶ Clinical guidelines 15: Type 1 diabetes: diagnosis and management of type 1 diabetes in children, young people and adults

- ▶ Britische Leitlinien

<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/113/2/e133>

- ▶ Internationale Leitlinien zur Ketoazidose-therapie bei Kindern

www.diabetes-deutschland.de

- ▶ Informationssystem zum Diabetes mellitus

Institutsangaben

- ¹ Abteilung Allgemeine Kinderheilkunde III, Diabetologie / Endokrinologie des Kinderkrankenhauses auf der Bult, Hannover
- ² Ev. Krankenhaus, Klinik für Kinder und Jugendliche, Oberhausen
- ³ Kinderkrankenhaus Park Schönfeld, Kassel

- ⁴ Kinderkrankenhaus Wilhelmstift, Hamburg
- ⁵ Abt. Epidemiologie, AG Computergestütztes Qualitätsmanagement, Universität Ulm, Ulm
- ⁶ Klinik für Allgemeine Pädiatrie, Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Kiel, Kiel
- ⁷ Universitätsklinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig
- ⁸ Kinder- und Jugendklinik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
- ⁹ Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover
- ¹⁰ Forschungs- und Lehrereinheit Medizinische Psychologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
- ¹¹ Kath. Kinderkrankenhaus Wilhelmstift, Hamburg
- ¹² Zentralkrankenhaus, Bremen
- ¹³ Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden
- ¹⁴ Universitätsklinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Tübingen
- ¹⁵ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Diabetes-Arbeitsgruppe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck
- ¹⁶ Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche, Münster

Anhang: Praxistools



95.-Perzentile der Gelegenheitsblutdruckmessung				
Körpergröße (cm)	Jungen systolisch	Jungen diastolisch	Mädchen systolisch	Mädchen diastolisch
95	114	66	112	66
100	114	70	112	70
105	114	71	114	70
110	115	72	114	71
115	119	73	116	72
120	120	73	119	73
125	121	74	120	74
130	121	74	124	75
135	125	74	124	75
140	125	75	125	75
145	126	76	127	76
150	129	78	131	76
155	132	77	134	76
160	136	78	136	78
165	142	81	136	80
170	146	81	136	80
175	148	82	141	82
180	152	84	150	88

Tab. 1 a Blutdruck-Richtwerte für Kinder – 95er-Perzentilen. Generell wird bei Kindern und Jugendlichen die Diagnose einer Hypertonie gestellt, wenn eine permanente Erhöhung der Blutdruckwerte über der 95er-Perzentile vorliegt. Die Obergrenze für die Gelegenheitsblutdruckmessung bei europäischen Kindern und Jugendlichen nach de Man et al. [1991]

Körpergröße cm	24 Stunden		tags		nachts	
	50. Pc.	95. Pc.	50. Pc.	95. Pc.	50. Pc.	95. Pc.
Jungen						
120	105/65	113/72	112/73	123/85	95/55	104/63
130	105/65	117/75	113/73	125/85	96/55	107/65
140	107/65	121/77	114/73	127/85	97/55	110/67
150	109/66	124/78	115/73	129/85	99/56	113/67
160	112/66	126/78	118/73	132/85	102/56	116/67
170	115/67	128/77	121/73	135/85	104/56	119/67
180	120/67	130/77	124/73	137/85	107/56	122/67
Mädchen						
120	103/65	113/73	111/72	120/84	96/55	107/66
130	105/66	117/75	112/72	124/84	97/55	109/66
140	108/66	120/76	114/72	127/84	98/55	111/66
150	110/66	122/76	115/73	129/84	99/55	112/66
160	111/66	124/76	116/73	131/84	100/55	113/66
170	112/66	124/76	118/74	131/84	101/55	113/66
180	113/66	124/76	120/74	131/84	103/55	114/66

Tab. 1 b Blutdruck-Richtwerte für Kinder – ambulantes Blutdruckmonitoring. Für die Bestätigung der Diagnose arterielle Hypertonie bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes wird zum Ausschluss einer Weißkittelhypertonie eine 24-Stunden-Blutdruckmessung durchgeführt. Pädiatrische Normwerte für das ambulante Blutdruckmonitoring nach Soergel et al. 1996

Tab. 2 BMI-Richtwerte für Kinder. Perzentile für den Bodymass-Index (in kg/m²) im Alter von 0 bis 18 Jahren. Nach der Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindesalter

BMI – Perzentilen	Jungen			Mädchen		
	Alter (Jahre)	P90	P97	P99,5	P90	P97
0	14,28	15,01	15,86	14,12	14,81	15,61
0,5	18,66	19,72	21,09	17,95	18,85	19,98
1	18,73	19,81	21,25	18,25	19,22	20,41
1,5	18,37	19,47	20,95	18,11	19,15	20,48
2	18,01	19,14	20,69	17,92	19,03	20,48
2,5	17,76	18,92	20,51	17,76	18,92	20,51
3	17,62	18,82	20,51	17,64	18,84	20,46
3,5	17,56	18,80	20,61	17,56	18,81	20,54
4	17,54	18,83	20,68	17,54	18,85	20,75
4,5	17,56	18,90	20,87	17,58	18,97	20,97
5	17,61	19,02	21,17	17,69	19,16	21,34
5,5	17,71	19,19	21,52	17,83	19,40	21,74
6	17,86	19,44	21,92	17,99	19,67	22,28
6,5	18,07	19,76	22,40	18,21	20,01	22,78
7	18,34	20,15	23,07	18,51	20,44	23,48
7,5	18,65	20,60	23,81	18,86	20,93	24,25
8	19,01	21,11	24,62	19,25	21,47	25,19
8,5	19,38	21,64	25,48	19,65	22,01	26,02
9	19,78	22,21	26,55	20,04	22,54	26,69
9,5	20,19	22,78	27,34	20,42	23,04	27,50
10	20,60	23,35	28,35	20,80	23,54	28,17
10,5	21,02	23,91	29,21	21,20	24,03	28,73
11	21,43	24,45	30,11	21,61	24,51	29,36
11,5	21,84	24,96	30,63	22,04	25,00	29,88
12	22,25	25,44	31,38	22,48	25,47	30,47
12,5	22,64	25,88	31,72	22,91	25,92	30,77
13	23,01	26,28	32,08	23,33	26,33	31,26
13,5	23,38	26,64	32,45	23,71	26,70	31,43
14	23,72	26,97	32,61	24,05	27,01	31,72
14,5	24,05	27,26	32,79	24,35	27,26	31,81
15	24,36	27,53	32,96	24,59	27,45	31,86
15,5	24,65	27,77	32,94	24,77	27,57	31,85
16	24,92	27,99	33,11	24,91	27,65	31,79
16,5	25,18	28,20	33,09	25,02	27,69	31,71
17	25,44	28,40	33,24	25,11	27,72	31,61
17,5	25,68	28,60	33,21	25,20	27,74	31,51
18	25,91	28,78	33,19	25,28	27,76	31,42

Tab. 3 Blutglukose-Richtwerte für Kinder und Jugendliche. Orientierungswerte zur Blutglukosekontrolle bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus

BZ-Kontrolle klinisch-chemische Bewertung ¹	optimal bzw. stoffwechselgesund	gut	mäßig	schlecht
präprandiale oder Nüchtern-BG mmol/l bzw. mg/dl	3,6–6,1 65–110	4–7 ² 111–126	7–9 127–162	>9 >162
postprandiale BG mmol/l bzw. mg/dl	4,4–7 79–126	7–11 127–199	11,1–14 200–252	>14 >252
nächtliche BG ³ mmol/l bzw. mg/dl	3,9–6 70–108	>3,6 und <9 >65 und <162	<3,6 oder >9 <65 oder >162	<3 oder >11 <54 oder >199
HbA _{1c} (%) (DCCT standardisiert)	4–6,1 (solange ohne schwere Hypoglykämien)	6,2–7,5	7,6–9	>9

BG = Blutglukose

¹Diese allgemeinen Orientierungswerte müssen den individuellen Umständen eines Patienten angepasst werden. Abweichende Werte gelten insbesondere für Kleinkinder, Patienten mit schweren Hypoglykämien oder Patienten, die nicht in der Lage sind, Hypoglykämien zu erkennen.

²Ist der morgendliche Nüchternwert des Blutglukosespiegels unter 72 mg/dl (unter 4 mmol/l), sollte die Möglichkeit einer vorangegangenen nächtlichen Hypoglykämie in Erwägung gezogen werden.

³Diese Zahlen basieren auf klinischen Studien, es liegen aber keine strikten, evidenzbasierten Richtlinien vor.