

## DIABETES BEI KINDERN

# Selbstständigkeit muss gefördert werden

In den letzten 20 Jahren ist ein bemerkenswerter Paradigmenwechsel bei der Betreuung vollzogen worden – von großer Reglementierung hin zu flexibler intensiver Insulintherapie.

**D**ie Kinderdiabetologie steht in der gesundheitspolitischen Diskussion häufig im Schatten der Erwachsenenendokrinologie. In Deutschland stehen heute den mehr als sechs Millionen Erwachsenen mit Typ-2-Diabetes und den etwa 300 000 mit Typ-1-Diabetes nur etwa 30 000 Kinder und Jugendliche gegenüber. Tatsächlich ist aber ungefähr ein Kind auf 600 von der häufigsten Stoffwechselerkrankung im Kindesalter betroffen (1). Somit muss sich fast jede größere Schule mit dem Thema „Typ-1-Diabetes“ auseinandersetzen. Dabei hat sich in der nach Jahren starrer Therapieregime mit großer Reglementierung in den letzten 20 Jahren ein bemerkenswerter Panoramawechsel vollzogen. Die flexible intensivierte konventionelle Insulintherapie und die Insulinpumpentherapie (besonders für Vorschulkinder) sind in der Kinderdiabetologie Behandlungsmethoden der Wahl (2).



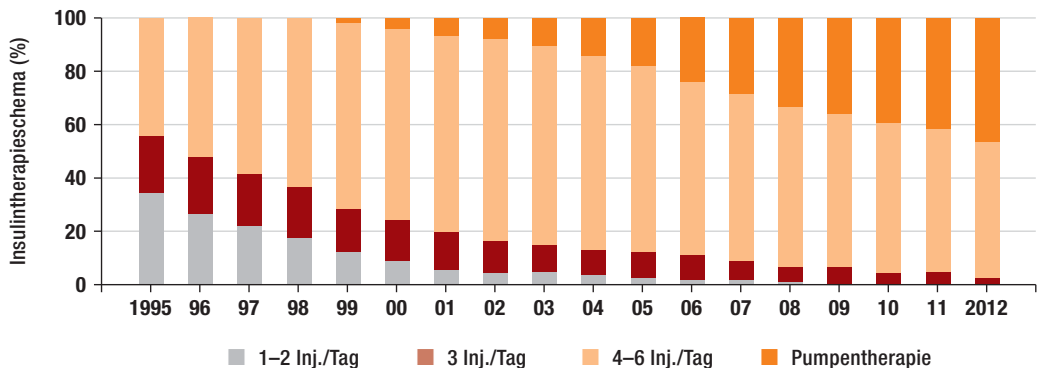
Foto: Fotolia/berg-bilder

### Intensiv von Anfang an

Da es keine einfachen schematisierten Behandlungspläne für die jungen Patienten gibt, muss gemeinsam mit der Familie eine für die jeweilige Lebenssituation passende, individualisierte Behandlungsform gefunden werden. Die Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der jungen Patienten sollte altersentsprechend gefördert werden. Selbst wenn der anfängliche Insulinbedarf des Kindes so niedrig ist, dass es vorübergehend mit einer oder zwei Injektionen täglich behandelt werden kann, ist es sinnvoll, Familien

**GRAFIK 1**

**Entwicklung der pädiatrischen Insulintherapie in den letzten 18 Jahren in Deutschland**



nach Holl und Grabert (4)

von Anfang an das Prinzip einer intensivierten Insulintherapie mit differenzierter Basal- und Mahlzeiteninsulingabe zu vermitteln (3). Es erlaubt mehr Flexibilität im Alltag, und Eltern können verantwortlich handeln. Darüber hinaus entfällt die problematische Umstellung der Therapie nach dem Ende der sogenannten Remissionsphase, bei der es vorübergehend zur Erholung der insulinproduzierenden Zellen nach Therapiebeginn kommt und die exogene Insulinsubstitution gering ist.

Heutzutage werden immer mehr Kinder und Jugendliche mit einer Insulinpumpe behandelt. Im Jahre 2012 wurden insgesamt 45 Prozent der betroffenen Patienten im deutschsprachigen Raum mit einer Insulinpumpe behandelt (Grafik 1). Während zunächst vor allem Jugendliche eine Insulinpumpe einsetzen, hat sich die Pumpe in den letzten drei Jahren ganz vorrangig bei der Behandlung von Vorschulkindern durchgesetzt: 77 Prozent aller Diabetespatienten jünger als fünf Jahre verwendeten eine Insulinpumpe. Bei den älteren Jugendlichen nach der Pubertät waren es lediglich 36 Prozent (4).

### Insulinanaloga verbreitet

Die Einführung schnell und lang wirkender Insulinanaloga hat in den letzten Jahren die Insulintherapie verändert, auch wenn dies in Deutschland kontrovers diskutiert wurde. In 2012 verwendeten 71 Prozent der pädiatrischen Patienten mindestens einmal täglich ein schnell wirkendes Insulinanalogon. Junge Kinder ohne Insulinpumpe setzen Insulinanaloga bisher seltener ein als Jugendliche – wobei hier zum einen Zulassungsregelungen und zum anderen unterschiedliche Anforderungen an die Flexibilität im Tagesablauf eine Rolle spielen (4).

### Schulzeit als Herausforderung

Kinder mit Typ-1-Diabetes sollten wie alle Gleichaltrigen einen Kindergarten oder die Schule besuchen. Zur Information der Erzieher und Lehrer hat die Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie (AGPD) Broschüren aufgelegt (5, 6), die ein gegenseitiges Verständnis und die Abstimmung mit den Betreuern unterstützen sollen.

Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht aber leider bis heute eine **unzureichende gesetzliche Regelung** der notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder **in öffentlichen Institutionen** gegenüber. Hier besteht dringender Handlungsbedarf. Seit neustem gibt es eine Stellungnahme des Spitzenverbands der Deutschen Unfall-

versicherung, der den unfallversicherungsrechtlichen Schutz der Lehrer bei einer Hypoglykämie infolge einer Fehldosierung oder einer möglichen Verletzung durch einen Insulinpen explizit zusichert (7).

### Neuaufgabe Schulungsprogramm

Diese Änderungen in der Diabetestherapie kommen nun auch in der aktuellen Neuaufgabe des sogenannten „Jan-Programms“ zum Tragen (8). Im Alter von sieben bis zwölf Jahren erreichen Kinder die Stufe des konkret operatorischen Denkens als Voraussetzung für eine strukturierte Schulung. Schulkinder müssen in ihrem Alter **selbstständig Entscheidungen treffen – auch bei der Behandlung ihres Diabetes**.



Schulkinder sind im operationalen Bereich sehr geschickt und können die praktischen Aufgaben wie Programmierung der Insulinpumpe, die Insulininjektion, Setzen von Pumpenkathetern oder Durchführung von Blutzuckerbestimmungen, schnell selbst durchführen. Auf der anderen Seite gehen aber abstrakte Inhalte oder das Einbeziehen von langen Zeitspannen über die Fähigkeiten dieser Altersgruppe hinaus.

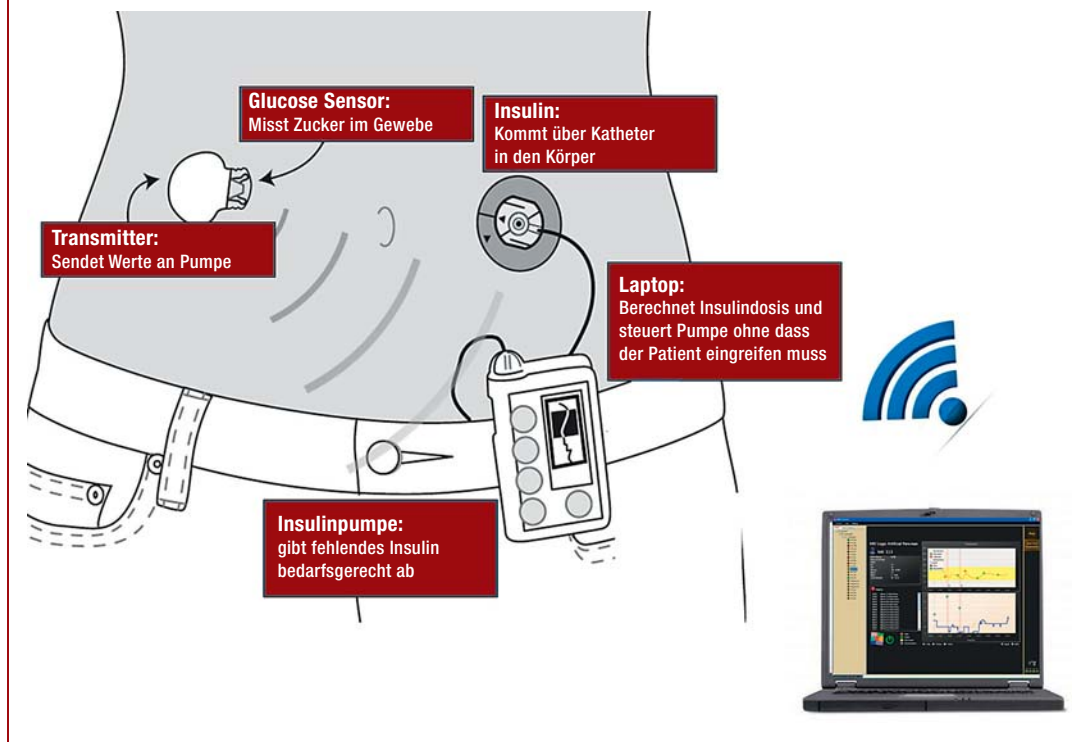
Ein weit verbreiteter **Fehler** ist es, Kinder dieser Altersgruppe bereits **mit Folgeerkrankungen zu konfrontieren**. Dieses stellt eine Überforderung für Kinder dieser Altersgruppe dar und sollte vermieden werden, während es zur Schulung von Jugendlichen natürlich dazugehört (9) (Grafik 2).

### Neue Technologien für Kinder

Die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) ist seit mehr als zehn Jahren verfügbar und wird auch von vielen Kinderdiabetologen als Hilfsmittel in der Diag-

### GRAFIK 3

#### Schematische Darstellung eines „Closed-Loop“



nostik oder Therapiesteuerung eingesetzt (10). Bereits seit 2009 ist eine Kombination von Pumpe und Sensor mit automatischer Abschaltung bei Unterzuckerung in Deutschland erhältlich. Hierzulande hatten unter anderem Studien bei Kindern und Jugendlichen gezeigt, dass mit diesem System Unterzuckerungszeiten signifikant reduziert werden (11, 12). Die **nächste Generation schaltet die Insulininfusion** bei fehlender Reaktion auf Alarme nicht erst bei Erreichen eines bestimmten Schwellenwerts **ab**, sondern bereits **vorausschauend bei drohender Unterzuckerung**, aber Glukosewerten noch im Normbereich (13).

#### Erste Schritte zum „Closed-Loop“

Bezüglich der nächtlichen Glukosekontrolle hat die Entwicklung von vollautomatisierten „Closed-Loop“-Systemen rasante Fortschritte gemacht (*Grafik 3*). Hierbei kommt es also nicht länger nur zu einer Unterbrechung der Insulinzufuhr bei drohender Hypoglykämie, sondern zu einer konstanten Anpassung der Basalrate beziehungsweise zusätzlicher automatischer Bolusgaben entsprechend der aktuellen kontinuierlich gemessenen Sensorwerte und den vorausgegangenen individuellen Sensorglukose- und Insulininfusionsdaten mit Vermeidung von Hypo- und Hyperglykämien (14).

Inzwischen liegen Erfahrungen aus mindestens 1 200 häuslichen Nächten bei über 200 Patienten in verschiedenen „Closed-Loop“-Studien vor (15). Obwohl mögliche regulatorische Hürden noch nicht

endgültig abzuschätzen sind, ist absehbar, dass ein Closed-Loop in der Nacht in zwei Jahren im klinischen Alltag einsetzbar sein könnte.

#### Wichtig: klare Behandlungsziele

Insgesamt zeigt die retrospektive Auswertung zwischen 1995 bis 2009 von 30 708 pädiatrischen Patienten aus 305 deutschen und österreichischen Behandlungseinrichtungen den Erfolg der Bemühungen. Nach entsprechender Justierung nahm der durchschnittliche **HbA<sub>1c</sub> um 0,038 Prozent pro Jahr ab**, bei gleichzeitiger signifikanter Reduktion des relativen Risikos für schwere Hypoglykämien (16).

Ähnliche Ergebnisse sind bei der Analyse amerikanischer pädiatrischer Behandlungsdaten nicht in gleichem Umfang zu verzeichnen gewesen (17), was an unterschiedlichen amerikanischen Behandlungszielen aus Angst vor schweren Unterzuckerungen speziell für kleinere Kinder liegen könnte. Dies hat kürzlich dazu geführt, dass sich die Amerikanische Diabetesgesellschaft der auch in Deutschland gültigen Empfehlung eines **altersunabhängigen HbA<sub>1c</sub>-Zielwerts von unter 7,5 Prozent (< 58,5 mmol/mol)** angeschlossen hat (18). ■

Prof. Dr. med. Thomas Danne  
Prof. Dr. med. Olga Kordonouri

Kinder- und Jugendkrankenhaus „Auf der Bult“, Hannover

@ Literatur im Internet:  
[www.aerzteblatt.de/4314](http://www.aerzteblatt.de/4314)

# Selbstständigkeit muss gefördert werden

In den letzten 20 Jahren ein bemerkenswerter Paradigmenwechsel bei der Betreuung vollzogen – von großer Reglementierung hin zu flexibler intensivierter Insulintherapie.

## LITERATUR

- Ehehalt S, Dietz K, Willasch AM, Neu A; Baden-Württemberg Diabetes Incidence Registry (DIARY) Group: Epidemiological perspectives on type 1 diabetes in childhood and adolescence in Germany: 20 years of the Baden-Württemberg Diabetes Incidence Registry (DIARY). *Diabetes Care* 2010; 33: 338–40.
- Danne T, Kordonouri O, Lange K: *Diabetes bei Kindern und Jugendlichen*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 7. Auflage, 2014.
- S3 Leitlinie der Deutsche Diabetes Gesellschaft (2009) (Herausgeber T. Haak, M. Kellerer, Autoren Holterhus PM, et al.): Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes im Kindes und Jugendalter. Kirchheim Verlag, Mainz, [www.diabetes-kinder.de](http://www.diabetes-kinder.de)
- Holl RW, Grabert M: Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – Entwicklungen der letzten 18 Jahre in Deutsche Diabetes-Hilfe (Hrsg.) Gesundheitsbericht Diabetes 2014. [www.diabetesde.org/fileadmin/users/Patientenseite/PDFs\\_und\\_TEXTE/Infomaterial/Gesundheitsbericht\\_2014\\_kl.pdf](http://www.diabetesde.org/fileadmin/users/Patientenseite/PDFs_und_TEXTE/Infomaterial/Gesundheitsbericht_2014_kl.pdf)
- [www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/kindergartenbroschuere\\_07-2010.pdf](http://www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/kindergartenbroschuere_07-2010.pdf)
- [www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/schulbroschuere\\_neu\\_05\\_2010.pdf](http://www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/schulbroschuere_neu_05_2010.pdf)
- [http://www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/medikamentengabe\\_in\\_schulen\\_kopie.pdf](http://www.diabetes-kinder.de/modularx/include/module/dateimanager/data/medikamentengabe_in_schulen_kopie.pdf)
- Lange, K, Remus K, Bläsig S, Lösch-Binder M, Neu A, von Schütz W: *Diabetes bei Kindern: ein Behandlungs- und Schulungsprogramm*. 4. Aktualisierte Auflage 2013; Verlag Kirchheim, Mainz
- Lange K, Burger W, Holl R, Hürter P, Saßmann H, von Schütz W, Danne T: *Diabetes bei Jugendlichen: ein Schulungsprogramm* 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage 2009; Kirchheim, Mainz
- Phillip M, Danne T, Shalitin S, Buckingham B, Laffel L, Tamborlane W, Battelino T: Consensus Forum Participants. Use of continuous glucose monitoring in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* 2012; 13: 215–28.
- Bergenstal RM, Klonoff DC, Garg SK, Bode BW, Meredith M, Slover RH, et al.: Threshold-based insulin-pump interruption for reduction of hypoglycemia. *NEJM* 2013; 369: 224–32.
- Danne T, Kordonouri O, Holder M, Haberland H, Golembowski S, Remus K, Bläsig S, Wadien T, Zierow S, Hartmann R, Thomas A: Prevention of hypoglycemia by using low glucose suspend function in sensor-augmented pump therapy. *Diabetes Technol Ther* 2011; 13: 1129–34.
- Danne T, Tsioli C, Kordonouri O, Blaesig S, Remus K, Roy A, Keenan B, Lee SW, Kaufman FR, The PILGRIM Study: In Silico Modeling of a Predictive Low Glucose Management System and Feasibility in Youth with Type 1 Diabetes During Exercise. *Diabetes Technol Ther* 2014; 16: 338–47.
- Phillip M, Battelino T, Atlas E, Kordonouri O, Bratina N, Miller S, Biester T, Stefanija MA, Muller I, Nimri R, Danne T: Nocturnal glucose control with an artificial pancreas at a diabetes camp. *NEJM* 2013; 368: 824–33.
- Nimri R, Muller I, Atlas E, Miller S, Fogel A, Bratina N, Kordonouri O, Battelino T, Danne T, Phillip M: MD-Logic overnight control for 6 weeks home use in patients with type 1 diabetes: randomized crossover trial. *Diabetes Care* 2014; in press
- Rosenbauer J, Dost A, Karges B, Hungele A, Stahl A, Bächle C, Gerstl EM, Kastendieck C, Hofer SE, Holl RW: Improved Metabolic Control in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes: A trend analysis using prospective multicenter data from Germany and Austria. *Diabetes Care* 2012; 35: 80–6.
- Maahs DM, Hermann JM, DuBose SN, Miller KM, Heidtmann B, DiMeglio LA, Rami-Merhar B, Beck RW, Schober E, Tamborlane WV, Kapellen TM, Holl RW; DPV Initiative and the T1D Exchange Clinic Network: Contrasting the clinical care and outcomes of 2,622 children with type 1 diabetes less than 6 years of age in the United States T1D Exchange and German/Austrian DPV registries. *Diabetologia* 2014; 57: 1578–85.
- Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, Peters AL; on behalf of the Type 1 Diabetes Sourcebook Authors: Type 1 Diabetes Through the Life Span: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2014; 37: 2034–54.