

Bachelorarbeit

Medizinische Universität Graz

Gesundheits- und Pflegewissenschaft

über das Thema

Diabetes Mellitus im Kindesalter Welche Faktoren beeinflussen die Entstehung von Diabetes im Kindesalter

Im Rahmen der Lehrveranstaltung
„Physiologie“

vorgelegt von

Margret Nöbler

begutachtet von

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ phil. Anna Gries

Eingereicht am: 9.Juli 2016

Jahr der Vorlage: 2016

Eidesstattliche Erklärung

„Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet und die den benutzten Quellen wörtliche oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.“

Graz, am 9.Juli 2016

Margret Nöbler, eh.

Inhalt

1. EINLEITUNG	6
2. DIABETES MELLITUS	7
2.1 Definition Diabetes Mellitus	7
2.2 Die häufigsten Diabetesformen	7
2.2.1 Diabetes Typ 1	7
2.2.2 Diabetes Typ 2	8
2.2.3 Symptome	9
2.2.4 Diagnose	9
2.2.5 Hypoglykämie	12
2.2.6 Hyperglykämie	13
2.2.7 Folgeerkrankungen	14
2.2.8 Behandlung und Therapie	16
3. ENTSTEHUNG VON DIABETES IM KINDESALTER	16
WELCHE PFLEGERISCHEN MAßNAHMEN SIND ERFORDERLICH	16
3.1. Entstehung von Typ-1-Diabetes im Kindesalter	16
3.2 Entstehung von Typ-2-Diabetes im Kindesalter	18
3.3 Welche pflegerischen Maßnahmen sind erforderlich	20
4. AUSBLICK UND DISKUSSION	40
4.1 Ausblick - Was bringt die Zukunft für diabeteskranke Kinder	40
4.2 Diskussion	42
5. SCHLUSSFOLGERUNG	43
6. LITERATURLISTE	45
7. INTERNET	45

Abbildungen

ABBILDUNG 1: NORMALE UND PATHOLOGISCHE BLUTZUCKERWERTE	10
ABBILDUNG 2: HBA1C-WERTE BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN MIT TYP-1-DIABETES .	11
ABBILDUNG 3: BLUTGLUKOSERICHTWERTE BEI KINDERN OHNE UND MIT TYP 1 DIABETES	11
ABBILDUNG 4: CHARAKTERISTIKA DER HÄUFIGSTEN DIABETESTYPEN BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN.....	20
ABBILDUNG 5: KORREKTUR DER INSULINGABE JE NACH BLUTZUCKERSPIEGEL.....	25
ABBILDUNG 6: INSULINARTEN IM ÜBERBLICK.....	26
ABBILDUNG 7: DIE ERNÄHRUNGSPYRAMIDE	32
ABBILDUNG 8: REAKTION DES KÖRPERS BEI KÖRPERLICHER ANSTRENGUNG OHNE DIABETES	33
ABBILDUNG 9: REAKTION DES KÖRPERS BEI KÖRPERLICHER ANSTRENGUNG MIT DIABETES	34

Zusammenfassung

Diabetes Mellitus im Kindesalter - Welche Faktoren beeinflussen die Entstehung von Diabetes im Kindesalter?

Die Zahl der Typ-1-Diabeteserkrankungen wird sich innerhalb der nächsten 20 Jahre verdoppeln. Aber auch Typ-2-Diabetes ist im Kindesalter im Vormarsch. Im ersten Teil wird das Krankheitsbild von Diabetes beschrieben, welche die häufigsten Formen von Diabetes sind, Symptome, Diagnose, Hypoglykämie und Hyperglykämie und welche Folgeerkrankungen zu erwarten sind. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Entstehung von Typ-1-Diabetes und Typ-2-Diabetes genau untersucht. Weiters werden pflegerische Maßnahmen beschrieben. Insbesondere die Diabetesschulung, die Insulinbehandlung, Ernährung, Sport und Bewegung und wie Stress den Blutzuckerwert beeinflussen kann. Außerdem wird die psychologische Seite für Eltern und auch für das Kind nach Feststellung der Diagnose beleuchtet.

Abstract

Diabetes mellitus in children - Which factors influence the development of diabetes in children?

The number of type 1 diabetes will double within the next 20 years. However type 2 diabetes has also been diagnosed with increasing frequency.

The first part of the present paper provides the clinical picture of diabetes, which are the most common forms of diabetes, symptoms, diagnosis, hypoglycemia and hyperglycemia and what complications can be expected.

The second part investigates the development of type 1 diabetes and type 2 diabetes as well as nursing measures. In particular education at diagnosis, insulin treatment, nutrition, sport and movement and how stress can affect the blood sugar level are described. In addition the psychological aspect for parents and for the child is illuminated.

1. Einleitung

Die Zahl der Diabeteserkrankungen im Kindesalter wird sich in den nächsten 20 Jahren verdoppeln. Die Diagnose „Diabetes“ stellt das Familienleben von einem Tag auf den anderen auf den Kopf. Nichts ist mehr wie vorher. Jedes Stückchen Schokolade, aber auch Obst und Saftgetränke müssen bedacht werden. Auch die Tennis- oder Reitstunde muss beim Insulingeben mitkalkuliert werden. Dazu kommen noch die Blutzuckermessungen, die Insulingabe und die Angst vor einer Hypoglykämie.

Diabetes lässt sich nicht nur mit einer Tablette täglich behandeln. Es bedarf eines sehr geregelten und auch gemäßigten Lebensstils, um eine gute Stoffwechseleinstellung zu erreichen. Kinder möchten aber nicht immer vernünftig essen, vernünftig spielen oder Sport betreiben. Daher ist es noch einmal eine spezielle Herausforderung für Eltern, wenn das eigene Kind diese Diagnose erhält. Natürlich möchten die Eltern ihr Kind bestmöglich beim Umgang mit der Erkrankung unterstützen. Und natürlich sollen sie auch bestmögliche Unterstützung und Beratung in allen damit verbundenen Lebensbereichen erhalten.

Da die Behandlung von Diabetes so vielseitig ist, möchte ich mich im Rahmen meiner Bachelorarbeit mit dem Thema „Diabetes im Kindesalter“ und der konkreten Fragestellung „Welche Faktoren beeinflussen die Entstehung von Diabetes im Kindesalter?“ beschäftigen.

Ich möchte einen Überblick über die Erkrankung geben, welche Ausprägungen es gibt, mit welchen Begleiterscheinungen zu rechnen ist und welche Folgeerkrankungen möglich sein können.

Im anschließenden Teil möchte ich die Faktoren zur Entstehung der Krankheit genau beleuchten und aufzeigen welche pflegerischen Maßnahmen nach der Diagnosestellung vorgenommen werden sollen. Auch psychologische Aspekte im Umgang mit der Krankheit werden immer wieder berücksichtigt.

Abschließend möchte ich auf die bereits vorhandene Literatur, Ratgeber und Hilfestellungen für Eltern mit diabeteskranken Kindern eingehen.

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Diabetes-Typ-1 Erkrankung und Behandlung, weil dies die häufigste Form im Kindesalter ist.

Die Arbeit kann als Ratgeber für Eltern dienen, deren Kind die Diagnose Diabetes bekommen hat.

2. Diabetes Mellitus

2.1 Definition Diabetes Mellitus

Das aus dem Griechischen stammende Wort Diabetes Mellitus bedeutet soviel wie "honigsüßer Durchfluss". Im 17. Jahrhundert wurde durch "Schmecken" des süßen Urins die Diagnose gestellt.

Bei Diabetes Mellitus handelt es sich um eine Stoffwechselerkrankung, bei der entweder

- kein körpereigenes Hormon Insulin mehr gebildet wird (Typ 1 Diabetes)
- oder das von Beginn an ausreichende Hormon nicht bedarfsgerecht freigesetzt wird und aufgrund einer Zellstörung nicht richtig zur Wirkung kommt. (Typ 2 Diabetes)

Es gibt zahlreiche Formen des Diabetes. Am weitesten verbreitet sind allerdings Typ 2 und Typ 1 Diabetes. Ebenso sind der Gebrauch der Begriffe jugendlicher/juveniler Diabetes oder Altersdiabetes nicht mehr zeitgemäß, da beide Formen in jedem Alter vorkommen können.

Es handelt sich bei den Diabetestypen um zwei völlig verschiedene Erkrankungen. Als einzige Gemeinsamkeit ist die Blutzuckerentgleisung zu nennen, die in beiden Fällen zu erhöhten Zuckerwerten führt. Sie ist auch der Auslöser für zahlreiche Folgeerkrankungen.¹

2.2 Die häufigsten Diabetesformen

2.2.1 Diabetes Typ 1

Mittlerweile zählt die Autoimmunerkrankung, bei welcher Betazellen von Antikörpern in den Langerhans-Zellen langfristig zerstört werden und die durch einen absoluten Insulinmangel gekennzeichnet ist, zu den häufigsten Stoffwechselerkrankungen im Kindesalter. Der Typ 1 Diabetes macht in Europa 90% der Diabetesfälle bei den unter 25-jährigen aus. In Deutschland hat sich die Erkrankungszahl seit

¹ vgl. Schmeisl: Schulungsbuch für Diabetiker, Urban & Fischer Verlag, 6. Auflage, 2009, S. 1-2

den 1990er Jahren bereits verdoppelt und es wird für die nächsten 20 Jahre eine weitere Verdoppelung vorausgesagt.²

Gekennzeichnet ist die Erkrankung von einem ständigen Insulinmangel. Das Hormon Insulin ist für die Zuckerverwertung aus der Nahrung und die Energiegewinnung verantwortlich. Durch den Insulinmangel ist der gesamte Stoffwechsel gestört. Die Glukose wird nicht an die Zellen abgegeben und der Blutzuckerspiegel ist konstant zu hoch. Gehirn, Fett- und Muskelzellen sind auf eine regelmäßige Versorgung mit Glukose angewiesen. Hier ist eine dauerhafte, äußerliche Insulinzufuhr lebensnotwendig.

2.2.2 Diabetes Typ 2

Bei dieser Diabetesform kann die Glukose nicht richtig verarbeitet werden. Daher ist der Blutzuckerspiegel erhöht. Auch diese Diabetesform steigt in allen europäischen Ländern im Kindes- und Jugendlichenalter an. Zurückzuführen ist diese Entwicklung auf Fehlernährung und Bewegungsmangel. Eine Lebensstilveränderung kann den Blutzuckerwert stabilisieren. Da diese Erkrankung oft sehr lange beschwerdefrei verläuft, sind keine genauen Zahlen vorhanden.³ "Die aktuelle jährliche Neuerkrankungsrate wird mit 200 Neuerkrankungen im Alter von 12 bis 19 Jahren geschätzt".⁴ Ein Zusammenhang mit Übergewicht und Adipositas in dieser Altersgruppe und Diabetes Typ 2 ist jedoch nicht von der Hand zu weisen.⁵ "Bei den meisten Typ-2-DiabetikerInnen findet sich sowohl eine Insulinresistenz als auch eine Beta-Zelldysfunktion bzw. Reduktion der Beta-Zellmasse."⁶ Die Insulinresistenz bleibt eher konstant, doch in der Betazelle kommt es zu einer weiteren Verschlechterung der Masse und Funktion. Dieser Vorgang in der Betazelle ist wohl maßgeblich für die Verschlechterung der Erkrankung. Daher ist in den meisten Diabetesfällen nach längerer Krankheitsdauer eine orale Monotherapie nicht mehr genug und es muss eine weitere Oraltherapie bzw. eine Insulintherapie vorgenommen werden.⁷

² vgl. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-016.html>, 2016-05-24, S.9

³ vgl. <http://www.kinder-diabetes.com/>, 2016-05-24

⁴ <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-016.html>, 2016-05-24, S.9

⁵ vgl. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-016.html>, 2016-05-24, S.9

⁶ Hering, Gallwitz: Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme Verlag, 6. Auflage, 2011, S.75

⁷ vgl. Hering, Gallwitz: Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme Verlag, 6. Auflage, 2011, S.75

2.2.3 Symptome

Die Symptome für beide Diabetestypen sind ähnlich. Beim Typ 1 treten die Beschwerden eher plötzlich, innerhalb weniger Wochen auf. Beim Typ 2 ist die Symptomatik langsamer und schleichender.

- Übermäßiger Harndrang mit großen Harnmengen (ev. Bettnässen)
- großes Durstgefühl und eine Flüssigkeitszufuhr von mehreren Litern täglich
- Juckreiz
- Gereiztheit und ständige Übermüdung
- erhöhte Anfälligkeit für Infekte
- Gewichtsverlust
- Nachlassen der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit⁸

2.2.4 Diagnose

Zur Bestimmung von Diabetes werden zwei Laborwerte herangezogen:

- der Blutzuckerwert
- der Urinzuckerwert

Bei einem stoffwechselgesunden Menschen liegt der nüchterne Blutzuckerwert unter 110mg/dl und steigt nach dem Essen auf 140mg/dl. Liegt der Nüchternblutzucker über 110mg/dl wird von einer diabetischen Stoffwechsellage gesprochen.

Ab Blutzuckerwerten von 160-180mg/dl ist die Niere nicht mehr in der Lage, den Zucker vollständig ins Blut abzugeben. Es werden kleinere oder größere Mengen Glukose über den Urin ausgeschieden (Glukosurie). Diese sind mit einem Teststreifen nachweisbar. Der Blutzuckerwert, bei dem Glukosurie beginnt, nennt sich auch Nierenschwelle.

Die Feststellung von Typ-1-Diabetes ist meist einfacher, da bereits vorliegende Symptome (wie sie im Punkt 2.2.3 beschrieben sind) auf eine Diabetesdiagnose schließen lassen, welche mittels Blutzuckerwertbestimmung dann auch nachgewiesen werden kann.⁹

⁸ vgl. <http://www.kinder-diabetes.com/>, 2015-05-24

⁹ vgl. Schmeisl: Schulungsbuch für Diabetiker, Urban & Fischer Verlag, 6. Auflage, 2009, S.13

In der folgenden Abbildung werden normale und pathologische Blutzuckerwerte beschrieben. Es wird auch die Nierenschwelle abgebildet, die beim erwachsenen Menschen im Bereich zwischen 180 und 240mg/dl liegt. Auf die Hyperglykämie und die Hypoglykämie wird in den Punkten 2.2.5 und 2.2.6 eingegangen.

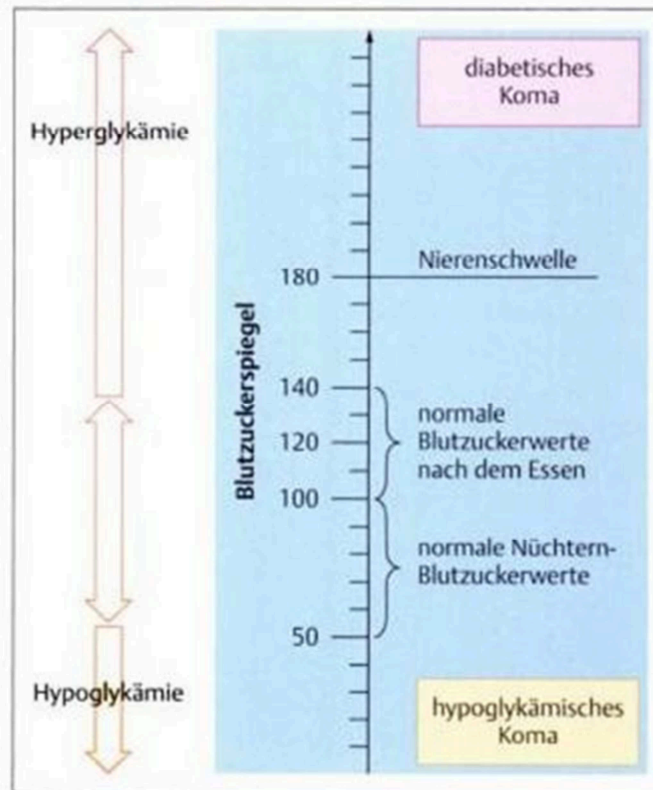


Abbildung 1: Normale und pathologische Blutzuckerwerte
(Deutsch, Schneckenburger: S. 550)

Ein weiteres wichtiges Instrument zur Diabetesbestimmung aber auch bei der Therapie ist der HbA1c Wert. Er kennzeichnet Hämoglobin, an welches sich Glukose angelagert hat. Mit diesem Wert kann die Blutzuckereinstellung in einem 8-12-wöchigen Zeitraum beobachtet werden. Dieser Zeitraum hängt mit der Lebensdauer der roten Blutkörperchen zusammen. Ein guter HbA1c Wert heißt aber nicht unbedingt, dass die Blutzuckerwerte dauernd im normalen Bereich waren. Ein ständiger Wechsel zwischen hohen und niedrigen Werten kann auch zu einem guten Mittelwert führen.¹⁰

Für Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes gilt der HbA1c Wert als "optimal" unter 7,6%, "mäßig" bei Werten zwischen 7,6% und 9% und "schlecht" bei Werten über 9%. Diese Bewertungskriterien sind empfehlenswert, weil sie zum einen auf

¹⁰ vgl. <http://www.diabetes-ratgeber.net/Laborwerte/Laborwerte-HbA1c-107049.html>, 2016-05-25

die Vermeidung von Folgeerkrankungen und Diabeteskomplikationen und zum anderen auch auf die psychologische Situation der Kinder und Jugendlichen sowie auch der Eltern eingehen.¹¹ Die detaillierten Referenzbereiche können der folgenden Tabelle entnommen werden:

■ Tabelle 10.7. HbA_{1c}-Werte bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes. (Nach Hanas 1998)	
	HbA _{1c}
Zu niedrig (Hypoglykämie-Risiko)	<6%
Ideale Stoffwechseleinstellung	6–7%
Akzeptable Stoffwechseleinstellung	7–8%
Verbesserung der Stoffwechseleinstellung notwendig	8–9%
Nichtakzeptable Stoffwechseleinstellung (hohes Risiko für Folgeerkrankungen)	>9%
HbA_{1c}-Werte bei Nichtdiabetikern	4–6%

Abbildung 2: HbA_{1c}-Werte bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes
(Hürter, Danne: S.270)

In der folgenden Tabelle sind Orientierungswerte für Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes zusammengefasst. Die Referenzbereiche sind sehr streng und müssen dem einzelnen Kind/Jugendlichen angepasst werden. Die Beurteilung von Blutzuckerwerten ist ein wichtiger Bestandteil der Diabetesschulung und ist auch von der Tages- bzw. Nachtzeit der Messung abhängig. Grundsätzlich ist ein Wert unter 50mg/dl zu niedrig und ein Wert über 180mg/dl zu hoch.¹²

■ Tabelle 10.4. Blutglukoserichtwerte bei Kindern ohne und mit Typ-1-Diabetes. (Nach AGPD 2004)				
	Ideal (stoffwechsel- gesund)	Optimal	Mäßig	Sehr schlecht (Maßnahmen erforderlich)
Präprandiale oder nüchtern BG mmol/l mg/dl	3,6–6,1 65–110	4–7 72–126	>8 >144	>9 >162
Postprandiale BG mmol/l mg/dl	4,4–7 79–126	5–11 90–198	11,1–14 200–252	>14 >252
Nächtliche BG mmol/l mg/dl	3,6–6 65–108	nicht <3,6 nicht <65	<3,6 oder >9 <65 oder >162	<3 oder >11 <54 oder >200

Abbildung 3: Blutglukoserichtwerte bei Kindern ohne und mit Typ 1 Diabetes
(Hürter, Danne: S.264)

¹¹ vgl. Hürter, Danne: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen-Klinik-Therapie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2005, S.269

¹² vgl. Hürter, Danne: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen-Klinik-Therapie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2005, S.263-265

2.2.5 Hypoglykämie

Eine Hypoglykämie ist mit einem Blutzuckerspiegel unter 50mg/dl definiert. Aber bereits mit Werten <60mg/dl ist eine biochemische Hypoglykämie vorhanden. Bereits bei einem Wert von <72mg/dl beginnt der Körper mit gegenregulatorischen Reaktionen mithilfe von neurophysiologischer und hormoneller Unterstützung. Eine Hypoglykämie wird in den meisten Fällen von neurologischen Symptomen begleitet.

Einteilung der Schweregrade:

- die **asymptomatische Hypoglykämie** wird subjektiv nicht erlebt
- die **milde Hypoglykämie** wird durch neurologische und vegetative Symptome bemerkt. Man ist aber klar bei Bewusstsein.
- die **moderate Hypoglykämie** löst starke Störungen der motorischen, kognitiven und psychischen Funktionen aus. Eine Selbsthilfe ist aber noch möglich.
- die **schwere Hypoglykämie** kann Koma, zerebrale Krampfanfälle oder andere schwere neurologische Störungen auslösen. Der/Die Betroffene ist im höchsten Maße auf fremde Hilfe angewiesen.¹³

„Anzeichen einer Hypoglykämie:

Schwitzen, Zitterigkeit, Herzklopfen, Schwindel, Kopfschmerzen, Leibschmerzen, Hungergefühl, Übelkeit, feuchte, kalte, blasse Haut, dunkle Augenringe, Mattigkeit, Störungen beim Sprechen und Denken, Koordinationsprobleme, schwankender Gang, allgemeine Verlangsamung, Konzentrationsstörungen, krakelige Schrift, Müdigkeit, Schläfrigkeit, Ängstlichkeit, innere Unruhe, Flimmern vor den Augen, Alpträume im Schlaf, Nervosität, aggressives Verhalten, sich gehen lassen, den Clown spielen, Bewusstseinsstörungen und vieles mehr.“¹⁴

¹³ vgl. Mehnert, Standl: Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme Verlag, 5. Auflage, 2003, S.400-402

¹⁴ Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.198

Ursachen einer Hypoglykämie

- wenn die Insulinwirkung zu stark ist
- wenn zu wenig Nahrung aufgenommen worden ist
- wenn intensive körperliche Betätigung gemacht wurde
- Alkoholkonsum bei Jugendlichen und Erwachsenen¹⁵

2.2.6 Hyperglykämie

Man spricht von Hyperglykämie wenn durch Insulinmangel der Blutglukosespiegel über 125 mg/dl steigt. Wenn Diabetes vorliegt, steigt der Blutglukosespiegel meist über 200mg/dl.

Bei Insulinmangel wird in der Leber viel Glukose produziert. Jedoch kann die Glukose nicht in Fett- und Muskelzellen abgegeben werden. Daher staut sich die Glukose im Blut und es kommt zur Hyperglykämie. Dadurch wird über die Niere und den Harn viel Glukose ausgeschieden.

Durch den Mangel an Glukose in den Fett- und Muskelzellen wird zu wenig Energie bereitgestellt. Daher wird die Energie aus dem Fett gewonnen und Fett wird abgebaut. Die dabei entstehenden Fettsäuren werden großteils in Energie umgewandelt. Ein Teil wird aber in der Leber zu Ketonsäure umgewandelt und als Azeton im Urin ausgeschieden. Die Leber produziert weiterhin Glukose und der Blutglukosespiegel steigt weiter an.¹⁶

Anzeichen einer Hyperglykämie

- Polyurie (erhöhte Harnausscheidung)
- Polydipsie (gesteigertes Durstgefühl)
- Schwäche, Abgeschlagenheit, Schlafstörungen
- Depressionen
- Sehstörungen
- Inkontinenz
- Wundheilstörungen¹⁷

¹⁵ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 203

¹⁶ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.46-48

¹⁷ vgl. Böhm, Palitzsch, Rosak: Klinische Diabetologie, Springer Verlag, 2001, S157

Ursachen einer Hyperglykämie

- erhöhter Insulinbedarf (bei Infekten, Fieber, Entzündungen)
- Unterversorgung mit Insulin (Spritzen vergessen, nichts gegessen, Weglassen von Insulin)

Auch bei der Hyperglykämie besteht die Gefahr eines diabetischen Komas und diese ist somit auch lebensbedrohlich.¹⁸

2.2.7 Folgeerkrankungen

Durch eine gute Blutzuckereinstellung und gute HbA1c- Werte unter 7,5% können Folgeerkrankungen hinausgezögert werden, bzw. können diese auch ausbleiben. Folgeerkrankungen treten erst 15-20 Jahre nach Manifestation auf.

Es gibt drei große Gruppen der Folgeerkrankungen:

1. Veränderungen an den größeren Blutgefäßen (Makroangiopathie)
2. Veränderungen an den kleinen Blutgefäßen (Mikroangiopathie)
3. Veränderungen an den Nerven

2.2.7.1 Veränderungen an den größeren Blutgefäßen

Diese Veränderungen der Blutgefäße entsprechen dem Krankheitsbild der Arteriosklerose und sind bei Kindern und dem eher typischen Typ-1-Diabetes in der Regel nicht zu erwarten. Erkrankungen wie Herzinfarkt, Schlaganfall und Durchblutungsstörungen an den Beinen sind wenn überhaupt erst nach langer Krankheitsdauer und im Erwachsenenalter zu befürchten.

2.2.7.2 Veränderungen an den kleinen Blutgefäßen

Veränderungen an den kleinen Blutgefäßen sind beim Typ-1-Diabetes ernst zu nehmen. Die betroffenen Organe sind vor allem Augen, Nieren und Nerven.

Bei der **Retinopathie** (Folgeerkrankung am Auge) wird durch jahrelang viel zu hohe Blutglukosewerte die Netzhaut sichtbar verändert. Dadurch wird die Funktion

¹⁸ vgl. http://www.diabetes-austria.com/detail.php?stID=839&kat=4&page_title=Unser%20Leben, 2016-05-25

der Netzhaut eingeschränkt und die Sehfähigkeit herabgesenkt bzw. kann die Sehkraft verloren gehen.

Auch für die **Nephropathie** (Gefäßveränderung an den Nieren) wird der jahrelang zu hohe Blutglukosespiegel verantwortlich gemacht. Jedoch spielen bei dieser Erkrankung auch Erbfaktoren sowie hohe Blutdruckwerte eine Rolle. Die Gefäßwände der kleinen, feinen Blutgefäße, in welchen die Harnproduktion erfolgt, werden durch die hohen Blutglukosewerte geschädigt. Diese Gefäße verdicken sich und lassen immer mehr Substanzen durch, die normalerweise zurückgehalten werden. Die Funktion der Niere nimmt ab und die Entgiftungsvorgänge funktionieren nicht mehr. Damit der Körper weiterhin entgiftet wird, ist eine Dialyse, eine künstliche Niere bzw. eine Nierentransplantation notwendig.

2.2.7.3 Veränderungen an den Nerven

Die Neuropathie (Veränderung der Nerven) teilt sich in zwei Gruppen auf. Zum einen die Nerven, die vom Gehirn über das Rückenmark zu den Muskeln und zur Haut ziehen. Diese steuern Temperatur-, Druck- und Schmerzgefühl. Die Symptome sind sehr vielfältig und beginnen meist in den Beinen. Sie beginnen mit Kribbeln, Brennen und Ameisenlaufen bis hin zu Überempfindlichkeiten, Schmerzen und Krämpfen.

Zum anderen sind es die Nervenverbindungen zwischen den Organen. Bei einer Neuropathie des Magen-Darm-Trakts können Übelkeit, Völlegefühl, Erbrechen, Sodbrennen auftreten. Es kann auch zu Störungen der Herztätigkeit kommen.

Natürlich müssen zuerst andere Erkrankungen ausgeschlossen werden.

Alle Folgeerkrankungen sind erst 15-20 Jahre nach der Manifestation zu erwarten. Je stabiler und besser die Blutglukosewerte eingestellt sind, desto weniger Risiko haben die PatientInnen für Folgeerkrankungen.¹⁹

¹⁹ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.295-299

2.2.8 Behandlung und Therapie

Die zwei Grundpfeiler der Behandlung von Diabetes sind die Insulintherapie sowie die Ernährung. Auch Sport und Bewegung haben in der Therapie einen großen Stellenwert. Ziel der Therapie ist es, die Beschwerden zu lindern und vor allem Folgeerkrankungen des Diabetes nach Möglichkeit zu verhindern. Daher hat die Normalisierung des Blutglukosewertes höchste Priorität. Für Typ-1-Diabetes PatientInnen ist eine intensivierete Insulintherapie nach dem Basis-Bolus-Prinzip Standard. Durch eine Einteilung des Insulinbedarfs in Grund- und Mahlzeitenbedarf ist eine flexible Tagesplanung möglich.

In der Therapie von Typ-2-Diabetes PatientInnen ist eine Lebensstilveränderung mit bedarfsgerechter Ernährung sowie Bewegung ein Hauptfaktor. Hier ist meist eine orale Medikation mit Antidiabetika möglich. Diabeteschulungen für Eltern und Kinder sind in der Therapie ebenfalls vorgesehen und bilden einen hohen Stellenwert.

Auf die Themen Behandlung und Therapie wird im pflegerischen Teil der Arbeit unter Punkt 3.3 noch intensiver eingegangen.²⁰

3. Entstehung von Diabetes im Kindesalter

Welche pflegerischen Maßnahmen sind erforderlich

3.1. Entstehung von Typ-1-Diabetes im Kindesalter

Erblichkeit, äußere Einflüsse wie Virusinfektionen und Autoimmunprozesse wirken auf komplizierte Weise zusammen und können eine Diabeteserkrankung auslösen.

3.1.1 Erblichkeit

Eine erbliche Vorbelastung ist Voraussetzung für die Entstehung von Typ-1-Diabetes. Das Risiko, daran zu erkranken liegt in der Gesamtbevölkerung bei etwa 0.5%, was bedeutet, dass von 200 Menschen eine Person mit der Möglichkeit, an Typ-1-Diabetes zu erkranken, rechnen muss.

²⁰ vgl. <http://www.kinder-diabetes.com/therapie>, 2016-05-26

Wenn erstgradige Verwandte (Mutter, Vater, Schwester, Bruder) bereits einen Typ-1-Diabetes haben, steigt die Wahrscheinlichkeit, an Diabetes zu erkranken auf 4-6%. Wenn zwei erstgradige Verwandte Typ-1-Diabetes haben, steigt die Wahrscheinlichkeit auf 25%.²¹ Wenn der Vater bereits an Typ-1-Diabetes erkrankt ist, ist die Wahrscheinlichkeit für die Kinder an Diabetes zu erkranken dreimal höher, als wenn die Mutter an Diabetes leidet.²²

3.1.2 Äußere Einflüsse, z.B. Virusinfektionen

Virusinfektionen gelten heute als wichtigster Auslöser für Typ-1-Diabetes. Wobei egal ist, ob es sich um virale Erkältungskrankheiten, Husten oder Schnupfen handelt, oder ob Kinderkrankheiten wie Masern und Röteln aufgetreten sind. Viele Viren besitzen die Eigenschaft, den Zerstörungsprozess der B-Zellen auszulösen. Es ist auch eine jahreszeitliche Häufung in den Wintermonaten, wo vor allem diese Krankheiten auftreten, und Diabeteserkrankungen festzustellen sind.

3.1.3 Autoimmunprozess

Als gesichert gilt heute die Aussage, dass es sich bei Typ-1-Diabetes um eine Fehlsteuerung des Immunsystems handelt. Durch die Veränderung von bestimmten Eiweißkörpern der Betazellen, ausgelöst von Viren, werden diese vom Immunsystem als körperfremd erkannt. Woraufhin das Immunsystem Antikörper und T-Lymphozyten bildet und mithilfe von Blutzellen und anderen Wirkstoffen die Beta-Zellen zerstört. Wenn dieser Vorgang einmal startet, ist er nicht mehr aufzuhalten und die Zahl der insulinproduzierenden Betazellen nimmt kontinuierlich ab. Die Diagnose Typ-1-Diabetes kann erst gestellt werden, wenn nur mehr 15-20% der Beta-zellen vorhanden sind.²³

Finnische Studien geben Hinweise auf einen Zusammenhang von Entstehung des Typ-1-Diabetes und frühe Kuhmilchproteinexposition bei Kindern, was auf eine Stillempfehlung rückschließen lässt.

²¹ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.33-34

²² vgl. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-016.html>, 2016-05-24, S.11

²³ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.34-35

Die amerikanische DAISY- und die deutsche BABYDIAB-Studie berichten, dass eine Inselzellautoimmunität bei Säuglingen häufiger auftritt, wenn bereits in den ersten drei Lebensmonaten glutenhaltige Cerealien beigegeben werden, die nicht mit standardisierten Ernährungsempfehlungen übereinstimmen.²⁴

Psychologische Faktoren als Beteiligung haben aus heutiger Sicht der Wissenschaft keinen Anteil an der Entstehung von Typ-1-Diabetes. Möglichkeiten, die Erkrankung zu verhindern, indem man eine Verhaltensänderung oder spezielle soziale Betreuung von RisikopatientInnen durchführt, sind nicht vorhanden. Aus einer früheren, methodisch wenig akzeptablen Studie ergaben sich erhöhte Risikofaktoren für Typ-1-Diabetes, wenn man z. B. nicht stillte, Kinder unter 5 Jahren in eine Betreuungseinrichtung gab, für Kinder, die im Alter von 3 Jahren in besonders engen häuslichen Bedingungen lebten, oder Kinder, die im vorangegangenen Jahr besonders belastende Lebensereignisse hatten.

Dadurch wurde den Eltern wie auch den Kindern eine hohe Bürde mitgegeben und die Schuld an der Erkrankung wurde im eigenen Verhalten gesucht, wie z. B. dass das Kind falsch ernährt wurde. Durch solche veraltete und vor allem nicht nachgewiesene Erklärungen zur Entstehung von Diabetes kann das ohnehin mit Vorurteilen belastete Bild eines/einer Diabeteskranken weiterhin negativ belastet werden.²⁵

3.2 Entstehung von Typ-2-Diabetes im Kindesalter

Auch bei der Entstehung von Typ-2-Diabetes spielen mehrere Faktoren zusammen, wie Erbllichkeit, Adipositas und die Zugehörigkeit zu bestimmten ethnischen Gruppen.

3.2.1 Erbllichkeit

Bei der Entstehung von Typ-2-Diabetes spielen genetische Faktoren eine wesentliche Rolle. Bei Zwillingen wird eine 100% Übereinstimmung angegeben.

3.2.2 Adipositas

²⁴ vgl. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/057-016.html>, 2016-05-24, S.11

²⁵ vgl. Fehm-Wolfsdorf: Diabetes Mellitus, Hogrefe Verlag, 2009, S.23-24

Der Anstieg von Typ-2-Diabetes im Kindes- und Jugendlichenalter wird mit der zunehmenden Zahl von adipösen Kindern in Zusammenhang gebracht. Nicht nur genetische Faktoren spielen eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Typ-2-Diabetes, sondern auch der Lebensstil, der oft durch Überernährung und mangelnde Bewegung gekennzeichnet ist.²⁶ Auch psychologische Faktoren spielen eine wesentliche Rolle. Durch Ernährungs- und Bewegungsverhalten können Menschen mit einem hohen genetischen Risiko den Zeitpunkt, bis Typ-2-Diabetes manifest wird, verzögern. Ein weiterer Risikofaktor ist der Taillenumfang, welcher wichtiger und sicherer in der Diabeteserkrankungseinschätzung ist als der Body-Mass-Index. Als primäre Prävention für Typ-2-Diabetes wird die Lebensstiländerung gesehen.²⁷

3.2.3 Zugehörigkeit zu bestimmten ethnischen Gruppen

Ein erhöhtes Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken haben Kinder und Jugendliche der nachfolgend aufgezählten ethnischen Gruppen: Amerikaner mexikanisch-hispanischer und afrikanischer Herkunft, amerikanische und indianische Indianer, südasiatische Inder in Indien und Europa, pazifische Inselbewohner und australische Aborigines.²⁸

²⁶ vgl. Hürter, Danne: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen-Klinik-Therapie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2005, S. 5

²⁷ vgl. Fehm-Wolfsdorf: Diabetes Mellitus, Hogrefe Verlag, 2009, S. 24-25

²⁸ vgl. Hürter, Danne: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen-Klinik-Therapie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2005, S. 5

Tab. 1.2 Charakteristika des Typ-1-, Typ-2- und monogenetischen Diabetes bei Kindern und Jugendlichen			
Faktor	Typ 1	Typ 2	Monogenetisch
Genetik	Polygenetisch	Polygenetisch	Monogenetisch
Alter bei Manifestation	6 Monate bis junges Erwachsenenalter	Üblicherweise während der Pubertät (oder später)	Häufig nach der Pubertät (Ausnahme: Glukokinase und neonataler Diabetes)
Klinische Präsentation	Meistens akut, rasch	Variabel: von langsam, milde (häufig zufällig) bis schwer	Variabel (bei Glukokinase häufig zufällig)
Assoziation mit Autoimmunität	Ja	Nein	Nein
Assoziation mit Ketose	Häufig	Selten	Häufig bei neonatalem Diabetes, selten in den anderen Formen
Assoziation mit Adipositas	Entsprechend der Hintergrundpopulation	Erhöhte Häufigkeit	Entsprechend der Hintergrundpopulation
Assoziation mit Acanthosis nigricans	Nein	Ja	Nein
Häufigkeit (% der Diabetestypen bei Kindern und Jugendlichen)	90 % +	In meisten Ländern <10 % (Japan 60–80 %)	1–3 %
Elternteil mit Diabetes	2–4 %	80 %	90 %

Abbildung 4: Charakteristika der häufigsten Diabetestypen bei Kindern und Jugendlichen (Danne, Lange: S.6)

3.3 Welche pflegerischen Maßnahmen sind erforderlich

Diabetes Mellitus ist eine chronische Erkrankung und wird das Kind und dessen Familie ein Leben lang begleiten. Gerade am Anfang der Erkrankung tun sich viele Fragen und Unsicherheiten zur Erkrankung auf. Die neue Situation ist für die gesamte Familie eine Herausforderung. Kinder mit Diabetes können sich aber genauso frei und unbeschwert entwickeln wie gesunde Kinder auch, wenn sie einige Punkte im Tagesablauf berücksichtigen. Für viele Kinder und Familien wird der neue Tagesablauf mit Insulininjektionen, Blutzuckerkontrollen und Nahrungskontrolle sofort übernommen und stellt nach einiger Zeit keine Besonderheit mehr dar. Leider leiden auch manche Kinder und Familien unter dieser Situation und Kinder fühlen sich dadurch isoliert, ausgegrenzt oder im schlimmsten Fall sogar minderwertig. Zu Beginn der Erkrankung ist es für das professionelle Pflegepersonal wichtig, den Pflegebedarf einzuschätzen und auf mögliche Probleme vorbereitet zu sein.

Zu den Pflegeproblemen zählen:

- mögliche Stoffwechselentgleisungen oder Stoffwechselschwankungen, ausgelöst durch Wachstum, hormonelle Reifung und Pubertät
- Angst vor den täglichen Insulininjektionen
- eingeschränkte Compliance (wenn beispielsweise die täglichen Blutzuckerkontrollen als lästig wahrgenommen werden und das Verständnis für die täglichen Maßnahmen fehlt)
- Nichtakzeptanz der Erkrankung (Aggressionen gegen sich selbst und Unzufriedenheit)
- Angst vor Folgeerkrankungen

Ein wesentliches Pflegeziel ist die Akzeptanz der neuen Lebenssituation. Eine genaue Anamnese bei der Aufnahme im Krankenhaus ist Grundvoraussetzung um Gewohnheiten und Bedürfnisse des Kindes zu erkennen und diese in den Behandlungsplan und die Diabetesschulung miteinzubeziehen.²⁹

3.3.1 Diabetesschulung

Die Diabetesschulung ist einer der wichtigsten Bestandteile in der Behandlung und ist für Kinder, Jugendliche, beide Elternteile bzw. primäre Betreuungspersonen unumgänglich. Empfohlen werden auch Schulungen für betroffene Betreuungspersonen in Einrichtungen wie Kinderkrippe und Kindergärten und auch Lehrpersonal in der Schule. Die Durchführung der Schulung soll von einem multiprofessionellen Diabetesteam erfolgen, welches über das Wissen von altersspezifischen Bedürfnissen und Methoden und Anforderungen aktueller Diabetestherapien verfügt. Jede Diabetesschulung sollte individuell auf das Alter, die Diabetesdauer, Art der Insulinsubstitution und Glukoseselbstkontrolle, Reife, vorliegende Komorbiditäten, Lebensstil und auf kulturelle Besonderheiten in der Familie eingehen. Am effektivsten werden Schulungen angenommen, die auf Selbstmanagement, Problemlösungsfähigkeiten und die Eigenständigkeit der PatientInnen und deren primäre Betreuungspersonen zum Ziel haben. Für Eltern und Kinder mit Typ-1-Diabetes umfasst eine Schulungsdauer im Schnitt 30 Stunden. Folgeschulungen werden in

²⁹ vgl. Hoehl, Kullick: Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Thieme Verlag, 4. Auflage, 2008, S.565

regelmäßigen Abständen empfohlen und sollten den aktuellen Bedürfnissen und Entwicklungsschritten der Kinder angepasst werden.

Inhalte der Diabetesschulung

- Physiologie und Pathophysiologie des Diabetes
- Unterstützung bei der emotionalen Bewältigung nach der Diagnose, Akzeptanz der Erkrankung und ev. Abbau von Schuldgefühlen
- Grundlagen der Insulintherapie
- praktische Fertigkeiten zur Durchführung der Insulintherapie
- Grundlagen einer ausgewogenen Ernährung
- Abstimmung der Insulintherapie auf Ernährung, körperliche Aktivität
- Stoffwechselfbstkontrolle und Beurteilung darüber
- Hypo- und Hyperglykämien vermeiden, erkennen und behandeln
- Therapieziele
- Folgeerkrankungen

einige zusätzliche Schulungsinhalte für Eltern mit Kleinkindern und Vorschulkindern

- Hypoglykämieanzeichen bei Kindern, die sich noch nicht zuverlässig mitteilen können
- Risiken der Hypo- und Hyperglykämie in dieser Altersgruppe
- ausgewogene Ernährung in Hinblick auf den Umgang mit Süßigkeiten
- Therapieanpassung und Ernährung bei alterstypischen Infekten
- elterliches Verhalten, wenn sich Kinder der Therapie widersetzen
- Erziehungsberatung zur Integration der Therapie in den Alltag
- Situation der Geschwisterkinder als "Schattenkinder"
- Information für BetreuerInnen in Kindergärten/Schulen

einige zusätzliche Schulungsinhalte für Eltern mit Schulkindern

- ausgewogene Ernährung, Süßigkeiten, Essen bei Freunden
- soziale Integration in Schule und Freizeit (Klassenfahrten,...)
- Freunde über Diabetes informieren
- Sicherheit für Kinder außerhalb der elterlichen Umgebung
- Selbstständigkeit der Kinder fördern

- Umgang mit Stoffwechselkontrollen im Familienalltag³⁰

3.3.2 Die Insulinbehandlung

Insulin ist ein Hormon, welches in den Langerhans'schen Inseln in der Bauchspeicheldrüse gebildet wird. Es gehört zur Gruppe der Eiweißhormone und wird daher beim Schlucken im Magen zerstört, weshalb keine orale Medikation von Insulin in Tablettenform möglich ist. Deshalb muss Insulin unter die Haut gespritzt werden. Ohne Insulin können Muskel- und Fettzellen nicht mit Glukose versorgt werden. Außerdem steuert das Insulin, wann und wieviel Glukose die Leber für den Körper bereitstellt.³¹

Mittels Insulinspritze, Insulinpen oder einer Insulinpumpe wird das Insulin ins Unterhautfettgewebe injiziert. Das Fettgewebe ist mit feinen Blutgefäßen durchzogen. Somit kann das Insulin dort sehr gut ins Blut aufgenommen werden und verteilt sich so gleichmäßig in allen Geweben und Organen. Die Aufnahmegeschwindigkeit des Insulins in das Blut funktioniert aus dem Fettgewebe der Bauchhaut besonders schnell, aus dem Fettgewebe der Oberschenkel besonders langsam. Die Aufnahmegeschwindigkeit aus Oberarm, Unterarm und Gesäß ist mittelmäßig.

Insulinspritzen aus Kunststoff mit eingeschweißter Kanüle haben sich bewährt. Weil die Kanülen sehr dünn sind, ist die Injektion fast schmerzfrei.

Insulinpens sind einfacher in der Handhabung. Für Kinder und Jugendliche suboptimal, da es noch keine Insulinmischpens gibt. Viele Kinder und Jugendliche müssen ihr Insulin mischen.

Die Insulinpumpe ist ein Gerät in Scheckkartengröße und so dünn wie ein Kartenspiel. In der Pumpe befindet sich eine Insulinpatrone oder ein Reservoir mit schnell wirkendem Insulin. Über einen Katheter gelangt das Insulin ins Unterhautfettgewebe. Die Kanüle bleibt 2-3 Tage im Unterhautfettgewebe liegen, ehe sie wieder gewechselt werden muss. Die Insulinpumpe ist programmierbar und hat somit den Vorteil, den während des Tages und der Nacht wechselnden Insulinbe-

³⁰ ³⁰ vgl. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-016.html>, 2016-05-27, S.39-45

³¹ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 41

darf nachzuahmen. Zusätzlich können Mahlzeiten und Korrekturinsulin per Knopfdruck verabreicht werden. Unverzichtbar bleibt die regelmäßige Blutzuckerwertkontrolle. Häufigen Einsatz findet die Insulinpumpe bei Säuglingen, Klein- und Vorschulkindern, bei PatientInnen mit häufig auftretenden, sich wiederholenden und schweren Hypoglykämien, wenn eine schlechte Stoffwechseleinstellung vorliegt, Spritzenangst vorhanden ist, bei Leistungssportlern und wenn die Blutzuckerwerte unabhängig vom HbA1c Wert eine sehr große Streuung aufweisen.³²

Formen der Insulintherapie

Bei der **konventionellen Therapie** werden Basal- und Bolusinsulin in festgelegter Dosis vor dem Frühstück und dem Abendessen gegeben. Auch die Ernährung erfolgt nach einem festgelegten Ernährungsplan.

Bei der **intensivierten konventionellen Insulintherapie (ICT)** wird mehrmals am Tag Insulin gespritzt (3-4mal täglich). Das Basalinsulin bewirkt über den Tag und die Nacht einen kontinuierlich langanhaltenden Insulinspiegel. Zusätzlich wird zu den Mahlzeiten das kurz wirkende Insulin als Bolus gespritzt. Die Insulindosis kann somit variieren und wird den Mahlzeiten und Blutzuckerwerten angepasst. Dadurch ergibt sich eine flexiblere Tagesgestaltung und Sport oder andere Aktivitäten können besser eingeplant werden.

Spritz-Ess-Abstand. Hier muss eine gewisse Wartezeit zwischen Insulingabe und Essen eingehalten werden. Befindet sich der Blutzuckerwert im Normalbereich reicht eine halbe Stunde Wartezeit, bis gegessen werden darf. Bei einem hohen Blutzuckerwert verlängert sich die Wartezeit auf eine Stunde. Vor dem Essen erfolgt eine erneute Blutzuckerwertkontrolle. Befindet er sich im Normalbereich, darf das Kind essen.

Der **Korrekturfaktor** gibt an, ab welchem Blutzuckerwert das Kind mit Altinsulin oder kurzwirksamen Insulinanaloga den Wert korrigieren sollte. Diese Korrekturmenge wird vom Arzt speziell für das Kind angeordnet und wird zur ohnehin ver-

³² vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S.51-55

abreichten Insulinmenge dazugerechnet. Eine mögliche Tabelle dazu befindet sich untenstehend.³³

Tab. 32.2 Beispiel für die Korrektur der Insulingabe je nach Blutzuckerspiegel (wird individuell vom Arzt angepasst).

Blutzucker (mg/dl)	Korrekturfaktor*	Spritz-Ess-Abstand
unter 60	sofort zusätzlich 1 – 2 schnellresorbierbare KE/BE	nach der Mahlzeit Blutzuckerkontrolle; wenn BZ angestiegen, Applikation von Insulin: – Normalinsulin: nach der Mahlzeit – Analoginsulin: 30 Minuten nach der Mahlzeit
60 – 100	kein zusätzlicher Insulinbedarf	– Normalinsulin: unmittelbar vor/zu der Mahlzeit – Analoginsulin: 30 Minuten nach der Mahlzeit
100 – 150	kein zusätzlicher Insulinbedarf	– Normalinsulin: 15 Minuten vor der Mahlzeit – Analoginsulin: direkt nach der Mahlzeit
150 – 200	0,5 – 1 I.E. Insulin zusätzlich	– Normalinsulin: 30 Minuten vor der Mahlzeit – Analoginsulin: 15 Minuten vor der Mahlzeit
200 – 250	1 – 2 I.E. Insulin zusätzlich	– Normalinsulin: 45 Minuten vor der Mahlzeit – Analoginsulin: 20 – 30 Minuten vor der Mahlzeit
250 – 300	2 – 3 I.E. Insulin zusätzlich Vorsicht: max. Korrekturmenge 3 I.E. Altinsulin!	vor der Mahlzeit jeweils erneute Blutzuckerkontrolle; wenn BZ gesunken, dann Einnahme der Mahlzeit möglich – Normalinsulin: 60 Minuten vor der Mahlzeit – Analoginsulin: 45 Minuten vor der Mahlzeit

* Zusätzlicher Insulinbedarf, der vom Arzt individuell und zum Insulinbedarf aus den Kohlenhydrateinheiten der Mahlzeiten dazugerechnet wird.

Abbildung 5: Korrektur der Insulingabe je nach Blutzuckerspiegel
(Hohl, Kullick: S.569)

Grundsätzliches zur Insulininjektion

Insulin wird in internationalen Einheiten dosiert. Für Insulinspritzen, Insulinpens und Insulinpumpen gibt es nur noch Insuline, die pro ml 100 Einheiten Insulin enthalten und diese werden als U-100 Insuline bezeichnet.³⁴ Die Lagerung von Insulinreserven erfolgt im Kühlschrank. Temperaturen unter 4 Grad Celsius würden das Insulin schädigen. Gleiches gilt für länger andauernde Hitze über 40 Grad Celsius. Die Ampullen, die für den täglichen Gebrauch benötigt werden, sollen bei Zimmertemperatur gelagert werden.

Heute wird fast ausschließlich gentechnisches, für den Menschen angepasstes Insulin verwendet, weil es besser verträglich ist. Früher wurde tierisches Insulin (Schwein oder Rind) verabreicht. Man unterscheidet zwischen kurzwirkendem Analoginsulin, Normalinsulin und Verzögerungsinsulin. Mischungen können aus fertigen, festgesetzten Mischungsverhältnissen gegeben werden, oder werden

³³ vgl. Hoehl, Kullick: Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Thieme Verlag, 4. Auflage, 2008, S.568

³⁴ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 51

selbstständig aufgezogen. Hier muss lediglich beachtet werden, dass einige Insuline nicht miteinander gemischt werden dürfen. Daher sind immer die Herstellerhinweise zu beachten. Nachstehend befindet sich eine Abbildung der verschiedenen Insulinarten mit ihren Charakteristika.

Tab. 32.3 Insulinarten im Überblick.

	<i>kurz wirksame Insulinanaloge</i>	<i>Normalinsulin (Altinsulin)</i>	<i>Verzögerungsinsulin</i>
Indikation	zusätzliche Insulingabe zur Kohlenhydratverarbeitung und Korrektur von hohen BZ-Werten = Bolusinsulin	zusätzliche Insulingabe zur Kohlenhydratverarbeitung und Korrektur von hohen BZ-Werten = Bolusinsulin	deckt den Basisbedarf, d. h. die Insulinmenge, die unabhängig von den Mahlzeiten benötigt wird = Basalinsulin
Wirkungsbeginn	sofort bis 10 Minuten nach der Injektion	nach 15 – 30 Minuten	nach 1 – 2 Stunden
höchste Wirksamkeit	nach 30 – 90 Minuten	nach 2 Stunden	nach 4 – 6 Stunden
Wirkungsdauer	2 – 3 Stunden	4 – 6 Stunden	8 – 12 Stunden (max. 24 Stunden)
Spritz-Ess-Abstand	nicht nötig, kann vor oder nach dem Essen gespritzt werden	10 – 20 Minuten vor der Hauptmahlzeit spritzen	
Applikationsart	i. v. oder s. c. Injektion	i. v. oder s. c. (klare Lösung)	nur s. c., nicht i. v.!! (trübe Kristallsuspension)
Wirkmechanismus	durchdringt Unterhautfettgewebe schneller als Normalinsulin		NPH = Neutrales Protamin Hagedorn, bewirkt verzögerte und lang anhaltende Freisetzung des Insulin

Abbildung 6: Insulinarten im Überblick
(Hohl, Kullick: S.569)

Das professionelle Pflegepersonal muss besonders sensibel bei der Erlernung des Insulinspritzens vorgehen und soll Ängste des Kindes und der Eltern ernst nehmen und gemeinsam nach Lösungsansätzen suchen.³⁵ Eine Altersempfehlung, ab wann Kinder selbst spritzen sollen oder dürfen, existiert nicht. Das Kind sollte aber bei jedem Interesse selbstständig zu spritzen oder bei der Vorbereitung zu helfen, gefördert und unterstützt werden. Manche Kinder sind bereits mit 4 Jahren in der Lage, bei der Vorbereitung gut mitzuhelfen und manche Kinder können bereits mit Schulstart gut mit Spritze, Pen oder Pumpe hantieren. Trotzdem ist immer eine Kontrolle eines Erwachsenen erforderlich! Gegen Ende des Volksschulalters können Kinder in bestimmten Situationen meist alleine spritzen. Die Einteilung der Dosis obliegt aber weiterhin den Eltern. Aber jeder Anfang ist schwer. Kleinkinder wehren sich oft über Monate hinweg gegen die täglichen Spritzen. Sie haben Ängste, verbluten zu können, wenn man eine Spritze in den Bauch gibt, oder dass diese Spritze mitten ins Herz geht. Eventuell weicht man hier auf andere Areale

³⁵vgl. Hoehl, Kullick: Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Thieme Verlag, 4. Auflage, 2008, S.568

aus. Nicht nur für die Kinder ist diese Zeit der Umstellung eine schwierige Phase. Auch für die Eltern ist dies eine schwere Zeit und vor allem seelisch sehr belastend, da auch für sie die Situation neu ist und Eltern ihre Kinder nur schwer leiden sehen können. In solchen Fällen empfiehlt sich eventuell ein Umstieg auf eine Insulinpumpe, da hierbei die Kanüle nur alle 2-3 Tage neu gelegt werden muss.³⁶

3.3.3 Ernährung

Viele Menschen bringen mit Diabetes immer noch eine "strenge Diät" in Verbindung. Dabei ist das heute mit Diagnose „Diabetes“ überhaupt nicht mehr der Fall. Kinder mit und ohne Diabetes sollten sich gesund ernähren. Es gibt heute keine anderen Ernährungsempfehlungen mehr für Kinder mit Diabetes. Wichtig ist, dass sich Kinder gut ernähren, um sich altersgemäß entwickeln zu können. Der Genuss am Essen und Trinken soll keinesfalls verloren gehen.

Die Ernährung von Kindern mit Diabetes sollte möglichst gut mit ihrer aktuellen Wachstumsphase, ihrem persönlichen Energiebedarf, ihrer körperlichen Aktivität, den Gewohnheiten ihrer Familie und den persönlichen Vorlieben abgestimmt sein. Das Kind kann weiterhin am Familientisch mitessen und wird bis auf einige Ausnahmen alles genießen dürfen. Auch Süßigkeiten, ein Eis am Strand und den Geburtstagskuchen wird es nach der Diagnose „Diabetes“ weiterhin geben.

Was sich jedoch ändert, ist, dass vor jeder Mahlzeit, und sei es nur eine kleine Zwischenmahlzeit, durchdacht werden muss, welchen Einfluss die Nahrung auf den Blutzuckerspiegel hat. Das verunsichert natürlich die Eltern am Beginn und es ist anstrengend, immer abzuschätzen, wie sich ein Nahrungsmittel verhält.

Am Beginn der Therapie wird mit einer/m DiätassistentIn ein Ernährungsplan erstellt. Es ist besonders wichtig, beim Gespräch mit der/dem DiätassistentIn, sämtliche Gewohnheiten, seien sie auch ungesund, zu nennen, damit diese mitberücksichtigt werden können. An diesen Ernährungsplan wird vom behandelnden Arzt die Insulintherapie angepasst. Je mehr der Alltag nach der Diagnose erhalten bleiben kann, desto einfacher ist es für die ganze Familie. Nach einigen Monaten verliert dieser Diätplan in der Regel immer mehr an Bedeutung, weil die Familie nun sehr viel über Diabetes, Nahrungsmittel und deren KE (Kohlenhydrat-Einheit

³⁶ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 62-63

entspricht etwa 10g verwertbare Kohlenhydrate) weiß. Es ist auch keinesfalls notwendig, spezielle Diabetikernahrungsmittel zu kaufen.

Nahrungsmittel gehen unterschiedlich schnell vom Magen in den Dünndarm. Besonders schnell steigt der Blutzucker an, wenn zuckerhaltige Getränke eingenommen werden. Das dauert meist nur wenige Minuten.

Fette und Eiweiß verlangsamen die Magenentleerung. Ballaststoffe (nicht verdauliche Pflanzenfasern) werden sehr langsam aufgeschlossen. Das verzögert den Blutzuckeranstieg. Ballaststoffe sind vor allem in Vollkornprodukten, Obst und Gemüse, aber auch in Hülsenfrüchten enthalten. Nahrungsmittel mit Einfach- und Zweifachzucker lassen hingegen den Blutzuckerspiegel schnell ansteigen.

Kohlenhydrate im Überblick

Einfachzucker wie Glukose (Traubenzucker in Früchten), Fruktose (Fruchtzucker in Früchten), Galaktose (Schleimzucker in Milchprodukten) werden direkt von der Dünndarmwand ins Blut aufgenommen.

Zweifachzucker wie Saccharose (Haushaltszucker), Maltose (Malzzucker), Laktose (Milchzucker) werden erst zu Einfachzucker aufgespalten und dann ins Blut aufgenommen.

Vielfachzucker wie Stärke (in Getreideerzeugnissen, Kartoffeln, Hülsenfrüchten) muss in unzählige Glukoseteilchen aufgespalten werden und wird erst dann ins Blut aufgenommen.

Folgende **Ernährungsrichtlinien** ergeben sich daraus:

Der **Blutzucker steigt schnell** an, wenn die Nahrung flüssig, eiweiß- und fettarm, ballaststoffarm und zuckerreich ist und hochausgemahlene Mehl beinhaltet.

Der **Blutzucker steigt langsamer** an, je fester, eiweiß- und fettreicher, ballaststoffreicher und ärmer an Zucker die Nahrung ist, und je weniger an ausgemahlenem Mehl enthalten ist.³⁷

³⁷vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 67-80

Süßigkeiten

Für gesunde wie für diabeteskranke Kinder sollten Süßigkeiten die Ausnahme sein. Wenn zu viele Süßigkeiten erlaubt werden, kann bei gesunden wie diabeteskranken Kindern Übergewicht und auch Karies entstehen. Außerdem bekommen Kinder ein völlig falsches Verständnis von Ernährung. Auch schränken zu viele Süßigkeiten die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit ein.

Besonders ungeeignet sind Süßigkeiten, die wirklich hauptsächlich aus Zucker bestehen wie Fruchtgummi und Gummibärchen, da diese den Blutzuckerwert sehr schnell ansteigen lassen.

Süßigkeiten, die in Fett, Eiweiß und/oder Ballaststoffen gut verpackt sind, lassen den Blutzuckerspiegel bei passender Insulingabe langsamer ansteigen und sind zu bevorzugen. Dazu zählen unter anderem Kekse, Schokoriegel, Kuchen, Sahneeis.

Eine Alternative zum Zucker bietet Süßstoff. Süßstoff eignet sich gut zum Süßen von Getränken, Nachspeisen, Salaten, Joghurts. Hier können auch die handelsüblichen "light" Produkte verwendet werden. Süßstoffe sind kalorienfrei. Sie sind keine Energieträger und haben somit keinen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel.

Für Eltern ist es trotzdem eine enorme Herausforderung, Kindern einen vernünftigen Zugang zu Süßigkeiten zu vermitteln. Daher macht es Sinn, bei Säuglingen und Kindern möglichst lange auf Zucker zu verzichten bzw. diesen wirklich nur selten einzusetzen. Auch muss man die Rolle als Elternteil und die damit verbundene Vorbildfunktion überdenken. Wenn man als Elternteil selbst gerne zu Süßem greift, damit Belohnung verbindet oder Stress kompensiert, ist das eigene Verhalten natürlich auch zu hinterfragen. Kleine Schokotäfelchen oder einzeln verpackte Schokoriegel sind durch die vorgegebene Menge besser geeignet als eine große Tafel Schokolade, von der nur 4 Stück gegessen werden dürfen. Süßigkeiten und Nahrung allgemein sollten nicht als Belohnung eingesetzt werden. Das vermittelt ein falsches Verständnis für Ernährung. Viel besser eignen sich für Belohnungen kleine Spielzeuge, kleine Bücher oder Ausflüge mit dem Kind. Wenn man Kindern keine Süßigkeiten erlaubt, sollte man niemals als Begründung den Diabetes angeben. Zum einen soll das Kind nicht glauben, dass ohne Diabetes immer Süßes möglich wäre, zum anderen würde es dem Kind vielleicht schwerer fallen, den Diabetes zu akzeptieren bzw. positiv damit umgehen zu können.

Für ein 10-jähriges Kind, egal ob diabeteskrank oder gesund, empfiehlt man heute nicht mehr als 2 KE Süßigkeiten pro Tag, was zum Beispiel einem Nussini Schokoriegel entsprechen würde. Daher bedarf es klarer Absprachen mit dem Kind. Selbst für Erwachsene und erfahrene DiabetikerInnen ist es unmöglich, nach einem übermäßigen Süßigkeitenkonsum eine gute Stoffwechseleinstellung zu erreichen.³⁸

Die deutsche Gesellschaft für Ernährung hat 10 Regeln für "vollwertiges Essen und Trinken" zusammengestellt. Diese Regeln sind als Anhaltspunkte für gesundes, schmackhaftes und abwechslungsreiches Essen gedacht, für alle Menschen, egal ob mit oder ohne Diabetes.

1. Vielseitig essen - aber mit Maß

Das Essen sollte abwechslungsreich aus vielen verschiedenen Lebensmitteln zubereitet werden. Somit wird der Körper mit allen Nährstoffen versorgt. Mit dem richtigen Maß werden somit Über- und Untergewicht vermieden.

2. Fettreduziert

Fett sollte sparsam verwendet werden. Vor allem versteckte Fette, wie sie in Wurstwaren, Frittiertem und Süßigkeiten vorkommen, sollen eingespart werden.

3. Würzen anstatt zu übersalzen

Der Einsatz von Kräutern und Gewürzen fördert den Eigengeschmack der Speisen und ist wesentlich gesünder und auch schmackhafter, als Lebensmittel zu übersalzen.

4. Kaum Süßes

Süßigkeiten schmecken jung und alt. Ein gemäßigter Umgang mit Süßem ist für eine gesunde Ernährung unumgänglich. Jedoch sollten Mahlzeiten keinesfalls durch Süßigkeiten ersetzt werden.

5. Vollkornprodukte

Vollkornprodukte sind gesund und enthalten viele Nährstoffe und Ballaststoffe. Mit Vollkornprodukten kann man sich satt essen.

³⁸ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 100-107

6. Viel Gemüse, Kartoffeln und Obst

Diese Lebensmittel sind voll mit Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, sollten den Hauptteil der Ernährung ausmachen und sind ein Muss für alle Menschen, die geistig und körperlich fit sein wollen.

7. Tierisches Eiweiß reduzieren

Pflanzliches und tierisches Eiweiß sind gleichermaßen wichtig. Jedoch wird in unseren Breiten zur Reduktion von Fleisch- und Wurstwaren geraten, da ein Übermaß vorhanden ist. Täglich eine Fleischportion ist zu viel.

8. Trinken

Der Flüssigkeitsbedarf soll von Wasser, Mineralwasser oder ungesüßten Tees gedeckt werden.

9. Mehrere kleine Mahlzeiten

Große Mahlzeiten belasten den Körper, während mehrere kleine Mahlzeiten die Leistungsfähigkeit über den Tag aufrecht erhalten. Gerade wer Gewicht verlieren will, sollte zwischen den Hauptmahlzeiten regelmäßig essen, weil lange Hungerperioden automatisch zu Fressattacken führen.

10. Nährstoffreich und mit Geschmack zubereiten

Lebensmittel sollen kurz gelagert werden und ebenso kurz wie möglich, mit möglichst wenig Fett und Wasser gegart werden.

Die Flächen der Ernährungspyramide zeigen an, wie groß die Mengen sein sollten, die täglich von den verschiedenen Nährstoffen gegessen werden sollten. Die Ernährungspyramide ist natürlich für alle Menschen gleichermaßen gültig.

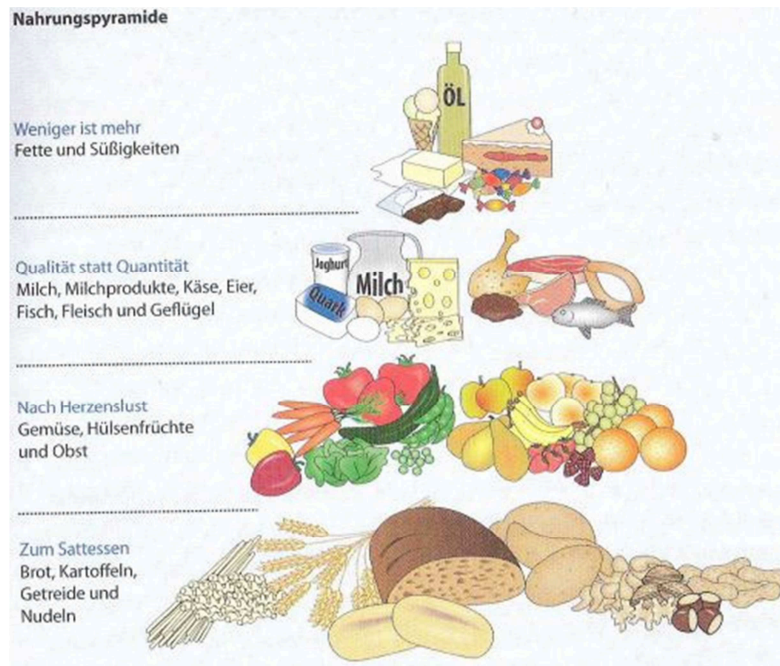


Abbildung 7: Die Ernährungspyramide
(Hürter, von Schütz, Lange: S.111)

Nach und nach sind die Abstimmung von Insulin und Nahrung für die Eltern von Kindern mit Diabetes nicht mehr eine so große Herausforderung. Dann wird sich auch der Ernährungsplan lockern. Freude am Essen und genussreiches Essen sollen im Vordergrund stehen. Keinesfalls sollte man Nahrung als Instrument zur Blutzuckerspiegelsteuerung einsetzen.³⁹

3.3.4 Sport und Bewegung

Allen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen tut es gut, wenn sie regelmäßig Sport treiben. Dadurch wird man ausgeglichener, belastbarer, leistungsfähiger und kann mit Stress besser umgehen. Dasselbe gilt natürlich auch für Kinder mit Diabetes.

Sportliche Betätigung kann den Blutzuckerspiegel absenken. Das heißt aber nicht, dass sich dadurch die Stoffwechseleinstellung verbessert. Sport mit Diabetes funktioniert nur mit einer darauf abgestimmten Insulinbehandlung reibungslos. Sport soll wie für alle anderen Kinder Spaß machen und er spielt keine Rolle in der Therapie, um den Blutzuckerspiegel kurzfristig zu senken. Bis auf wenige Aus-

³⁹ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 109-111

nahmen wie Tauchen, Fallschirmspringen oder Paragleiten gibt es keine Einschränkungen bei der Auswahl der Sportart.

Wenn man Sport treibt, sinkt der Blutzuckerspiegel im Normalfall ab. Dadurch kann es sogar noch in der folgenden Nacht zu einer Unterzuckerung kommen.

Während man Sport betreibt, ändert sich der Stoffwechsel. Die Muskeln benötigen mehr Glukose und Sauerstoff. Zuerst wird die Glukose verbraucht, die durch die Nahrung zur Verfügung steht. Die Muskulatur benötigt noch mehr Glukose und der Blutzuckerspiegel beginnt zu sinken, woraufhin die Bauchspeicheldrüse sofort weniger oder gar kein Insulin mehr ausschüttet. Dadurch wird in der Leber mehr Glukose produziert und ins Blut abgegeben. Durch den niedrigen Insulinspiegel gelangt weniger Glukose in die Fettzellen. Die Muskulatur ist durch die körperliche Tätigkeit aber sensibler und kann trotzdem mehr Glukose aufnehmen. Der Körper reagiert wie bei einer drohenden Hypoglykämie und stellt weniger oder kein Insulin mehr bereit. Durch diese sensible Steuerung ist für die Muskulatur genug Glukose vorhanden und es tritt keine Hypoglykämie auf.

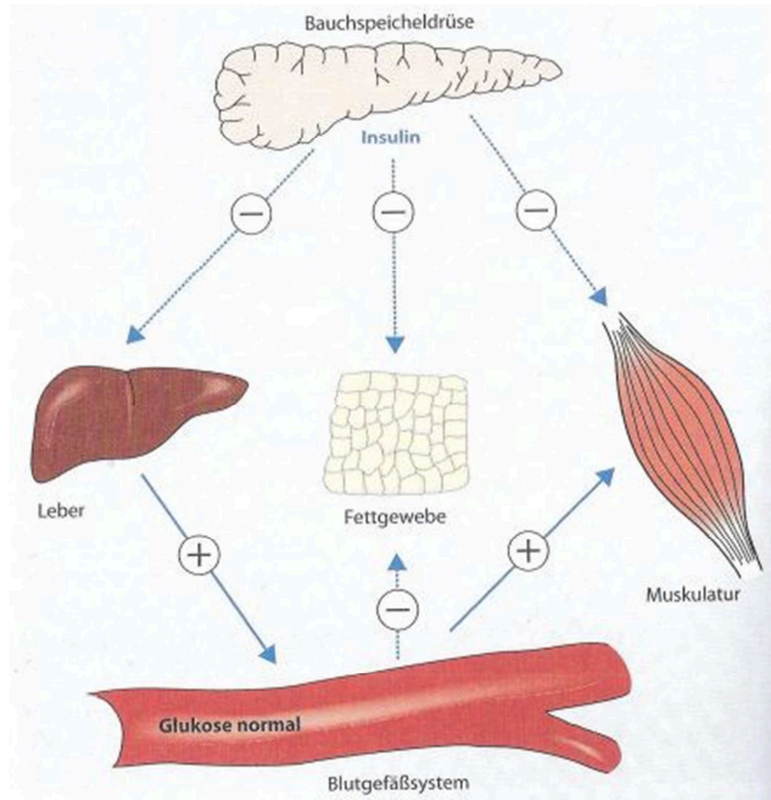


Abbildung 8: Reaktion des Körpers bei körperlicher Anstrengung ohne Diabetes
(Hürter, von Schütz, Lange S.226)

Bei Kindern mit Diabetes besteht die Gefahr, dass das zuvor injizierte Insulin nicht sofort gestoppt wird, wenn der Blutzuckerspiegel durch die sportliche Aktivität absinkt. Durch das Insulin wird die Funktion der Leber bei der Glukoseproduktion gehemmt und es kann dadurch nicht mehr Glukose ins Blut abgegeben werden, was bei der körperlichen Tätigkeit aber notwendig wäre. Außerdem nehmen die Fettzellen viel Glukose auf, was die Muskulatur in dem Moment benötigt. Aber auch die Muskulatur nimmt die Glukose auf. Durch den stark sinkenden Blutzuckerspiegel ist eine drohende Hypoglykämie möglich.

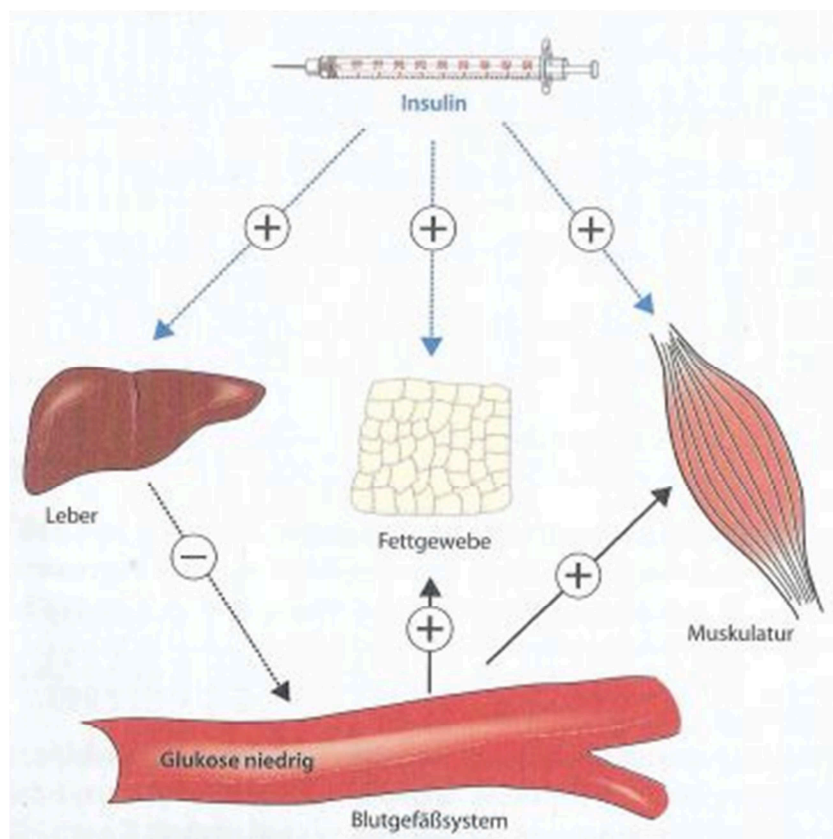


Abbildung 9: Reaktion des Körpers bei körperlicher Anstrengung mit Diabetes
(Hürter, von Schütz, Lange: S.227)

Bei körperlicher Anstrengung passiert im Körper ein ähnlicher Vorgang wie bei einer Hypoglykämie. Bei gesunden Kindern wird eine Hypoglykämie verhindert, indem die Insulinproduktion gestoppt wird, wenn der Blutzucker zu stark absinkt. Das ist bei Kindern mit Diabetes nicht möglich. Das zuvor injizierte Insulin wird nach und nach abgebaut. Entgegenwirken kann man nur, indem man vor einer körperlichen Aktivität weniger Insulin verabreicht oder zusätzliche Kohlenhydrat-Einheiten isst.

Weiters besteht die Gefahr einer "verzögerten" Hypoglykämie, weil die Muskelzellen auch nach der sportlichen Betätigung noch insulinempfindlich sind. Diese Insulinempfindlichkeit bleibt oft mehrere Stunden aufrecht und es besteht auch die Möglichkeit, dass sie noch in die folgende Nacht hinein besteht. Obwohl der Körper längst in der Erholungsphase ist, wird vermehrt Glukose angefordert um den Glykogenspeicher in den Muskeln wieder aufzufüllen. Daher ist es besonders wichtig, den Blutzuckerwert nach dem Sport und auch mehrere Stunden danach zu kontrollieren. Wenn Kinder einen anstrengenden Tag hinter sich haben, ist eine Blutzuckerkontrolle vor dem Schlafengehen unerlässlich. Viele Hypoglykämien ereignen sich bei Kindern in der Nacht, nach anstrengenden, körperlichen Tätigkeiten.⁴⁰

Der Blutzuckerspiegel kann beim Sport aber auch ansteigen, wenn dieser mit viel Aufregung einhergeht, wie zum Beispiel in Wettkampfsituationen. Dann werden die Stresshormone Adrenalin, Noradrenalin und Kortisol ausgeschüttet. Diese Hormone sind für den Abbau von Glykogen verantwortlich und steigern die Glukoseproduktion in der Leber. Dadurch steigt der Blutzuckerspiegel.⁴¹

„Zeitpunkt, Gewohnheit, Trainingszustand und seelische Belastung bestimmen, wie sich der Blutglukosespiegel durch sportliche Aktivität verändert.“⁴²

Unterzuckerungen sind während oder nach der sportlichen Betätigung nicht leicht zu erkennen. Herzklopfen, Schwitzen und weiche Knie haben alle Menschen nach einer körperlichen Anstrengung. Ein auffälliges Zeichen für eine Hypoglykämie ist, wenn automatisierte Bewegungen beim Sport nicht mehr einfach von der Hand gehen und sehr viel an Konzentration bedürfen. Läufer müssen sich dann extrem auf ihre Füße konzentrieren, weil sie sonst meinen zu stolpern. Letztendlich gibt

⁴⁰ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 224-229

⁴¹ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 231

⁴² Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 233

es nur ein sicheres Zeichen, ob eine Hypoglykämie droht oder nicht, und das ist die Blutzuckerkontrolle.⁴³

Sicherheit schaffen

Auch mit der besten Vorbereitung kann beim Sport eine Hypoglykämie auftreten. Deshalb gehören griffbereit in die Sporttasche Blutzuckermessgerät, Teststreifen, Diabetesausweis, Traubenzucker, Fruchtsaftpäckchen, Handy und Glukagon. Auch in der Schule müssen LehrerIn, ÜbungsleiterIn, TrainerIn und SchulkameradInnen informiert werden, was im Notfall zu tun ist und wie Hypoglykämien erkennbar sind.

Der Spaß an der Bewegung sollte im Mittelpunkt stehen und die Diabetestherapie sollte in das Geschehen gut eingebunden sein.⁴⁴

3.3.5 Stress und die Stoffwechseleinstellung

Stress beeinflusst die Ausschüttung von Stresshormonen und hat zur Folge, dass mehr Energie in Form von Glukose bereitgestellt wird. Bei gesunden Kindern kommt es dadurch nicht zu einem Blutglukoseanstieg, weil sofort Insulin freigegeben wird. Bei einem diabeteskranken Kind ist das leider nicht möglich und Stress führt oft zu einem sehr hohen Blutzuckerwert.

Menschen, die ständig Stress haben, benötigen mehr Insulin als Menschen die ausgeglichener sind.

Es müssen aber nicht immer nur seelisch belastende Ereignisse sein, die Stress hervorrufen. Auch extreme Vorfreude, wie zum Beispiel auf Weihnachten oder das Geburtstagsfest können sich wie Stress auswirken und den Blutzuckerspiegel ansteigen lassen.

Es gibt aber auch indirekten Stress der von den Eltern auf das Kind übertragen wird. Dieser ist viel schwerer einzuschätzen, da Kinder oft stumm vor sich hin leiden. Wenn Eltern zu Beginn der Diagnose mit der Behandlung überfordert sind und gestresst sind, hat das einen negativen Einfluss auf die Stoffwechseleinstellung des Kindes. Eltern sollten sich daher unbedingt Auszeiten gönnen und ev.

⁴³ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 233

⁴⁴ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 239-240

Gespräche mit PsychologInnen oder gleichgesinnten Eltern suchen, um die Situation besser meistern zu können. Oft liegt an einer schlechten Stoffwechseleinstellung der Kinder der elterliche Stress. Besonders leiden Kinder darunter, wenn sich Eltern streiten oder trennen. Kinder mit Diabetes suchen dann die Schuld oft bei sich, weil sie meinen, ihre Krankheit sei schuld an der Trennung der Eltern. Die Verzweiflung der Kinder in dieser Situation zeigt sich oft am Anstieg ihres HbA1c-Wertes.

- Bei einem kurzfristigen Stress bedarf es im Normalfall keiner Therapie
- Langfristiger Stress führt im Normalfall zu einem erhöhten HbA1c-Wert - hier muss der Insulinbedarf angepasst werden.
- Positiver Stress wird meist gut akzeptiert, ist selbst gewollt und kann auch wieder beendet werden. Man kann daher die Stoffwechseleränderung gut einschätzen.
- Schwer einschätzbar ist negativer Stress, er wird nicht akzeptiert und macht unglücklich. Das kann zu einer langfristigen Verschlechterung der Stoffwechseleinstellung führen.
- Kinder sollen während Stresssituationen ihren Blutzuckerwert bestimmen, damit man weiß, wie sehr der Stress die Stoffwechseleinstellung beeinflusst.⁴⁵

3.3.6 Behandlung von Typ-2-Diabetes bei Kindern

Der Typ-2-Diabetes bei Kindern nimmt, wie bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben, zu. Hier ist aber die Besonderheit, dass zu Beginn der Erkrankung oft durch eine Lebensstilveränderung gar keine medikamentöse Therapie notwendig ist. Da Typ-2-Diabetes bei Kindern immer mit Übergewicht einhergeht, ist eine Gewichtsreduktion sowie mehr Bewegung das Hauptziel der Therapie. Viele Kinder müssen dann erst im Erwachsenenalter auf Medikamente zurückgreifen. Die Therapie schließt genauso wie beim Typ-1-Diabetes die Eltern mit ein. Sinnvoll sind langfristige Therapien und Schulungen, bei denen die ganze Familie miteingebunden wird und wo auch Ernährungs- und Bewegungsbewusstsein gebildet

⁴⁵ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 251-255

werden und alle Betroffenen medizinische und psychologische Unterstützung bekommen.⁴⁶

3.3.7 Den Alltag meistern

Kinder brauchen die Gesellschaft von Gleichaltrigen um in der Gemeinschaft soziale Regeln zu erlernen. Daher sollten Kinder mit Diabetes unbedingt den Kindergarten und/oder Spielgruppen besuchen. Vor allem aber auch, weil Kinder mit Diabetes von ihren Müttern oft sehr behütet und umsorgt werden. Dadurch könnten Kinder eher abhängig und ängstlich groß werden. Es ist wichtig, den Kindern zu zeigen, dass sie auch außerhalb der Familie umsorgt werden und sich sicher fühlen können.

Für die Eltern ist die Diabetesbehandlung beim eigenen Kind natürlich eine enorme Herausforderung. Eltern junger Kinder sind da auf die Unterstützung der Großeltern oder weiterer enger Familienmitgliedern angewiesen. Eine Mutter alleine kann nicht die vollständige Diabetestherapie zu Hause durchführen. Es muss für die Mutter die Möglichkeit geben, einmal für wenige Stunden nicht an Diabetes zu denken und Kraft und Ausgleich bei einer anderen Tätigkeit zu finden. Vor allem die nächtlichen Blutzuckermessungen gehen oft auf das Konto der Mütter, die dann durch Schlafmangel und Erschöpfung an die körperlichen und auch seelischen Grenzen kommen. Meist gehört in den Krankenhäusern ein/e PsychologIn zum Diabetesteam. Es macht absolut Sinn, sich dort Unterstützung zu holen.

Auch Großeltern können an einer Diabetesschulung teilnehmen. Schließlich soll jedes Kind die Möglichkeit haben, einen Tag oder ein Wochenende bei seinen Großeltern zu verbringen.

Auch Geschwisterkinder brauchen ihre Eltern. Sie fühlen sich häufig zurückgesetzt, benachteiligt oder müssen ständig warten, weil der Blutzucker zu hoch oder zu niedrig ist. Manchmal meinen Geschwister sogar, Mitschuld am Diabetes zu haben, weil sie sich mit ihrem Geschwister gestritten haben. Es ist wichtig, dem Geschwisterkind Diabetes von Anfang an genau zu erklären und es in die Behandlung miteinzubeziehen. Es kann auch passieren, dass das gesunde Kind mit Aggressionen reagiert oder mit anderem auffälligen Verhalten, um Aufmerksamkeit

⁴⁶ vgl. <http://www.stern.de/gesundheit/diabetes/erkrankungen/diabetes-typ-2-bei-kindern-fett-am-bauch--zucker-im-blut-3428850.html/2016-06-02>

bei den Eltern zu erhalten. Auch Kopf- und Bauchschmerzen sind ein Anzeichen für mehr gewünschte Aufmerksamkeit. Es ist besonders wichtig, mit dem gesunden Kind fixe Zeiten zu vereinbaren, wo nur mit ihm gespielt wird, oder Unternehmungen mit ihm gemacht werden. Es muss wissen, dass seine Interessen genauso wichtig sind wie der Diabetes des Geschwisterkindes.

Im Kleinkindalter und der dazugehörigen Trotzphase kann die Behandlung für Eltern noch einmal besonders schwierig sein. Das Kind sollte keinesfalls erfahren, dass besonders aufmüpfiges Verhalten zum Erfolg führt bzw. man aufgrund der Erkrankung viel nachgiebiger wäre als bei einem gesunden Kind. Das könnte das Selbstbewusstsein des Kindes schwächen. Kinder erkennen sehr schnell die Emotionen der Eltern. Wenn die Eltern mit positivem Gefühl die Behandlung beim Kind durchführen, wird auch das Kind die Insulinspritze, Insulinpumpe oder das Kathetersetzen positiv erleben. Besonders wichtig ist es aber, alle anderen Fertigkeiten welche das Kind – außerhalb des Umganges mit Diabetes erlernt - anzuerkennen und dem Kind somit eine stabile Grundlage für die weitere Entwicklung zu geben.

Kinder, die sich bereits im Volksschulalter befinden, können ganz normal zur Schule gehen, Freunde finden und lernen wie Kinder ohne Diabetes auch. Das diabeteskranke Kind sollte in der Klasse keine Sonderstellung erhalten. Der/die LehrerIn sollte ausführlich über Diabetes informiert werden und auch über Anzeichen einer Hypoglykämie Bescheid wissen. Die Kinder sollen soviel mitmachen wie möglich und so wenig Ausnahmen erfahren wie nötig. Bei einem ganztägigen Wandertag ist es im Volksschulalter wahrscheinlich notwendig, dass ein Elternteil als Begleitperson dabei ist. Bei größeren Kindern ab 10 Jahren ist es schon möglich, dass sich das Kind das Insulin mittags selbst injizieren kann.⁴⁷

⁴⁷ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 316-328

4. Ausblick und Diskussion

4.1 Ausblick - Was bringt die Zukunft für diabeteskranke Kinder

Täglich wird weltweit daran geforscht, das Leben diabeteskranker Kinder zu erleichtern bzw. den Typ-1-Diabetes zu heilen. Was früher unvorstellbar war, ist heute zum Glück Realität - ein Leben mit Diabetes ohne strenge Diät zu führen.

Auch Rinder- und Schweineinsulin gehören in der Therapie glücklicherweise der Vergangenheit an. Relativ neu ist die Entwicklung der Insulinanaloga, welche in schnell- und langwirkende Insuline geteilt werden. Das macht eine relativ unabhängige Therapie möglich.

Auch an neuen Geräten zur Blutglukosemessung wird ständig geforscht. Mittlerweile reichen 0,3-1,0µl Blut aus, um eine Messung durchzuführen. Die Geräte werden immer bedienungsfreundlicher, genauer und liefern schnelle und zuverlässige Ergebnisse.

Momentan wird an Geräten geforscht, die eine kontinuierliche Glukosemessung ermöglichen. Sogenannte Glukosesensoren können den Blutglukosewert über den Glukosewert im Unterhautfettgewebe feststellen.

Optimal wäre die Entwicklung einer „künstlichen Bauchspeicheldrüse“, die mittels eines Glukosesensors den Blutglukosespiegel ständig überprüft und über eine Insulinpumpe bedarfsgerecht die Insulindosis berechnet und injiziert. Die bereits verfügbare Insulinpumpe geht schon in diese Richtung. Weiters wird die Entwicklung an Geräten vorangetrieben, die nicht nur Insulin injizieren sondern auch Glukagon im Falle einer Hypoglykämie abgeben.

Ziel wäre es, das Auftreten von Typ-1-Diabetes überhaupt verhindern zu können. Dazu müsste der Vorgang der Zerstörung der Betazellen frühestmöglich gestoppt werden, für dessen Vorgang meist eine Virusinfektion verantwortlich ist.

Bisher gibt es dazu aber keine erfolgsversprechenden Medikamente.

Außerdem steht die teure und belastende Untersuchung keinesfalls in Relation zu den Ergebnissen, da ein positiver Befund – auch bei genetischer Vorbelastung - äußerst unwahrscheinlich ist. Auch stehen bis heute nur statistische Erkenntnisse solcher Untersuchungen zur Verfügung, welche keine individuellen Rückschlüsse zulassen. Nicht außer Acht lassen darf man die Verunsicherung der Eltern, weil die Angst vor dem Ausbruch der Krankheit die Lebensfreude beeinträchtigt.

Zur Heilung von Diabetes wären aus heutiger Sicht drei Wege möglich:

1. Das Transplantieren einer vollständigen Bauchspeicheldrüse

Die Transplantation einer Bauchspeicheldrüse wird auch vielfach durchgeführt, meist in Kombination mit einer Nierentransplantation, weil diese bereits durch eine fortgeschrittene Nephropathie größtenteils geschädigt ist. Nach jeder Transplantation sind dauerhaft schwere Medikamente erforderlich, damit das Organ nicht abgestoßen wird. Ein ansonsten völlig gesundes Kind einer solchen Operation zu unterziehen, weil es an Typ-1-Diabetes erkrankt ist, wäre absolut ungerechtfertigt.

2. Das Transplantieren isolierter Betazellen

Diese Versuche wurden bisher nur in Tierversuchen durchgeführt. Jedoch wäre diese Transplantation aus medizinischer und ethischer Sicht sehr bedenklich. Zum einen sind noch sehr viele Experimente notwendig, zum anderen wäre das Verwenden von Zellen ungeborener Menschen keinesfalls gerechtfertigt.

3. Das Transplantieren von genetisch manipulierten Stammzellen

Forscher arbeiten daran, Stammzellen genetisch so zu verändern, dass sie Insulin produzieren können. Diese genetisch manipulierten Zellen könnten die Aufgabe der Betazellen übernehmen. Hier steht die Forschung jedoch erst in den Anfängen.

Aus heutiger Sicht der Wissenschaft besteht wenig Hoffnung, Typ-1-Diabetes zu verhindern oder zu heilen. Umso positiver muss man den Fortschritten der Behandlungstherapie von Diabetes gegenüberstehen, welche heute ein nahezu uneingeschränktes Leben für Diabeteskranke ermöglicht. Vor 30 Jahren wäre so eine Form der Therapie, wie sie heute praktiziert wird, unvorstellbar gewesen.⁴⁸

Diabetes war bereits im Altertum bekannt. Bis heute ist nicht vollständig geklärt, warum Diabetes entsteht. Daher soll von Schuldzuweisungen, warum die Krank-

⁴⁸ vgl. Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012, S. 309-313

heit aufgetreten ist, klar Abstand genommen werden. Das ist vor allem für einen positiven Zugang zur Erkrankung notwendig.⁴⁹

4.2 Diskussion

Die Fragestellung, welche Faktoren die Entstehung von Diabetes im Kindesalter beeinflussen, kann mit heutigem Stand der Wissenschaft leider nicht vollständig beantwortet werden. Eine genetische Vorbelastung sowie gewöhnliche Virusinfektionen gelten als Hauptauslöser von Diabetes-Typ-1, auch dass es sich um eine Fehlsteuerung des Immunsystems handelt, gilt heute als gesichert. Warum die Betazellen vom eigenen Körper aber als Fremdkörper angesehen werden, ist noch unklar.

Auch bei Typ-2-Diabetes muss eine genetische Vorbelastung gegeben sein. Hier spielt jedoch auch der Lebensstil eine große Rolle. Wenn Übergewicht bekämpft wird, kann die medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes hinausgezögert werden.

Durch die ständige Forschungsarbeit wird es hoffentlich gelingen, die Ursachen für die Entstehung klar definieren zu können und somit ist eventuell auch die Heilung von Typ-1-Diabetes irgendwann möglich. Jedoch ist ein Durchbruch in den nächsten Jahren eher unwahrscheinlich.

Zusätzlich zur Insulintherapie zählt die Ernährung zum zweiten, wichtigen Grundpfeiler der Therapie. "Strenge Diät" in Kombination mit Diabetes ist zwar nicht mehr notwendig. Trotzdem sind ein gemäßigter Lebensstil und ein vernünftiger Umgang mit Ernährung unerlässlich. Über die Stränge schlagen, was sicher jedem Menschen hin und wieder beim Essen passiert, oder Fernsehhabende mit Eis, Schokolade, Chips, Kuchen und Gummibärchen sind nicht möglich, da eine gute Stoffwechseleinstellung danach nicht mehr durchführbar ist. Ein hohes Maß an Selbstdisziplin muss vorhanden sein.

Ebenso verhält es sich beim Alkoholgenuss bei Jugendlichen und Erwachsenen. Auch hier muss ein hohes Maß an Vernunft vorausgesetzt werden.

⁴⁹ vgl. Hecker, Bartus: Diabetes bei Kindern, Trias Verlag, 2002, S.34

Natürlich wird das "kontrollierte" Leben innerhalb kürzester Zeit zur Routine, aber es ist sicher nicht immer ganz einfach. Vielleicht hat es aber für ein Typ-1-Diabetes Kind gar keinen hohen Stellenwert, einfach auch einmal Süßigkeiten ohne Maß und Ziel zu essen, weil es sich seiner Krankheit und den Folgen daraus viel zu bewusst ist. Eine gewisse Sorglosigkeit, die Kinder ansonsten von Natur aus haben, geht nach der Diagnose sicher verloren.

Die zahlreiche Literatur, die zum Thema „Diabetes bei Kindern“ zur Verfügung steht, ist sehr befriedigend und sehr hilfreich für die betroffenen Familien. Es gibt sehr gute Ratgeber, die auch die psychologische Seite mit dem Umgang der Krankheit beleuchten. Außerdem stehen den betroffenen Familien ein Diabetesteam im behandelnden Krankenhaus, sowie Diabetesambulanzen zur Verfügung. Familien und Kinder werden langfristig sehr gut betreut. Ein Austausch mit anderen betroffenen Familien ist dadurch auch möglich.

Natürlich ist für jede Familie die Diagnose „Typ-1-Diabetes“ ein Schock. Dank der heutigen Medizin ist nach einiger Zeit und Routine ein mehr oder weniger normales Leben für das Kind und die Angehörigen möglich. Eltern und das erkrankte Kind werden nach kurzer Zeit SpezialistInnen auf dem Gebiet ihrer Diabetestherapie. Was am Anfang kompliziert und nervenaufreibend war, wird immer mehr zur Routine und gehört zum täglichen Leben mit dazu.

5. Schlussfolgerung

Wenn mir früher – bevor ich mich mit diesem Thema auseinander gesetzt habe - eine betroffene Familie mitgeteilt hätte, dass ihr Kind an Typ-1-Diabetes erkrankt ist, hätte ich mir gedacht, dass es sehr tragisch sei, wenn das eigene Kind an dieser Erkrankung leide. Man müsse Insulin spritzen.

Nach Fertigstellung meiner Bachelorarbeit muss ich jedoch feststellen, dass die Therapie weit umfangreicher ist, als nur Insulin zu spritzen. Jede sportliche Betätigung, jede extra Mahlzeit muss in die Insulinmenge miteingerechnet werden. Das komplette Familienleben wird vorübergehend auf den Kopf gestellt, weil sich alles

nur noch um Diabetes dreht. Und natürlich die Angst, etwas falsch zu machen oder eine drohende Hypoglykämie nicht zu erkennen.

Am Anfang möchte man natürlich alles über die Erkrankung genau erfahren, und vor allem auch - warum hat mein Kind diese Krankheit bekommen? Was war der Auslöser? Nach den in der Arbeit bereits beschriebenen Faktoren sollte jedoch ein Faktor besonders herausgehoben werden: Dass niemand Schuld an der Erkrankung hat. Auch heute haben noch sehr viele Menschen im Hinterkopf, dass man dem Kind wohl zu viel Süßes gegeben hat und dass das den Diabetes ausgelöst hat. Solche Schuldzuweisungen stimmen keinesfalls und erschweren höchstens den Umgang mit der Krankheit. Bis heute sind die Ursachen nicht vollständig erforscht bzw. nicht vollständig geklärt, warum es wirklich zu dieser Autoimmunkrankheit kommt.

Besonders wichtig war mir auch die psychologische Komponente, die Eltern miteinzubeziehen, Schwierigkeiten, die sich während der Therapie ergeben, aufzuarbeiten zu können und dass man als Elternteil auch schlichtweg mit der Situation überfordert sein darf. Man muss nicht alles alleine schaffen. Das familiäre Umfeld ist in jeder Familie eine wichtige Stütze. In dem besonderen Fall eines Typ-1-Diabetes erkrankten Kindes ist es noch einmal wichtiger, sich auf andere Familienmitglieder verlassen zu können.

Jeder Anfang einer neuen Therapie ist schwierig. Wenn man jedoch Insulinmengen, Ernährung und Sport als Gesamtbild betrachtet und sich selbst als Elternteil und dem Kind viel Vertrauen entgegenbringt steht einer guten Stoffwechseleinstellung und einem Therapieerfolg nichts im Wege.

6. Literaturliste

- Böhm, Palitzsch, Rosak: Klinische Diabetologie, Springer Verlag, 2001
- Fehm-Wolfsdorf: Diabetes Mellitus, Hogrefe Verlag, 2009
- Hecker, Bartus: Diabetes bei Kindern, Trias Verlag, 2002
- Hering, Gallwitz: Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme Verlag, 6. Auflage, 2011
- Hoehl, Kullick: Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Thieme Verlag, 4. Auflage, 2008
- Hürter, Danne: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen-Klinik-Therapie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2005
- Hürter, von Schütz, Lange: Kinder und Jugendliche mit Diabetes, Springer Verlag, 3. Auflage, 2012
- Mehnert, Standl: Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme Verlag, 5. Auflage, 2003
- Schmeisl: Schulungsbuch für Diabetiker, Urban & Fischer Verlag, 6. Auflage, 2009

7. Internet

- <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/057-016.html>, 2016-05-24
- <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/057-016.html>, 2016-05-27
- http://www.diabetes-austria.com/detail.php?stID=839&kat=4&page_title=Unser%20Leben, 2016-05-25
- <http://www.diabetes-ratgeber.net/Laborwerte/Laborwerte-HbA1c-107049.html>, 2016-05-25
- <http://www.kinder-diabetes.com/>, 2015-05-24
- <http://www.kinder-diabetes.com/therapie>, 2016-05-26
- <http://www.stern.de/gesundheit/diabetes/erkrankungen/diabetes-typ-2-bei-kindern-fett-am-bauch--zucker-im-blut-3428850.html/2016-06-02>