

Diplomarbeit

**Intensivierte Diabetesschulung (Diabetes Camp) für
Kinder und Jugendliche-
Evaluierung des subjektiven und objektiven Benefits der
Teilnehmer**

eingereicht von

Katrin Spiegl

Mat.Nr.: 0433020

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

LKH Leoben/ Abteilung für Kinder und Jugendheilkunde

unter der Anleitung von

Prim. Univ.-Prof. Dr. med. univ. Kerbl Reinhold

Ort, Datum (Unterschrift)

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am

Unterschrift

Widmung und Danksagung

Die vorliegende Arbeit ist meinen Eltern gewidmet, die mir dieses Studium ermöglicht haben.

Ich konnte mich in den letzten sechs Jahren (sowie Zeit meines Lebens) in jeder Hinsicht auf meine Eltern verlassen und habe jegliche Unterstützung, die notwendig war, von ihnen erhalten.

Danke für alles!

Mein besonderer Dank gilt im Rahmen der Erstellung der Diplomarbeit zuallererst Frau OA Dr. Sylvia Judmaier, die mich wirklich ausgezeichnet betreut hat und jederzeit ein offenes Ohr für mich hatte. Ich konnte viel von ihrem Wissen auf diesem Spezialgebiet profitieren und sie hatte immer einen guten Ratschlag parat. Ohne sie wäre eine so rasche Fertigstellung der Diplomarbeit sicher nicht möglich gewesen. Vielen Dank für die investierte Arbeit, das Korrektur lesen, die netten Mails und die zusätzlichen Überstunden.

Ein weiterer Dank gilt natürlich Herrn Univ. Prof. Dr. Reinhold Kerbl für die Themenauswahl, Unterstützung, Betreuung und Begutachtung dieser Arbeit sowie die zuverlässige und unglaublich schnelle Beantwortung all meiner E- Mails zu jeder Tages- und Nachtzeit.

Nachdem ich bei der Themensuche schon beinahe verzweifelt wäre, war Herr Professor Kerbl im wahrsten Sinne des Wortes meine Rettung.

Mein Dank gilt allen teilnehmenden Kindern und dem gesamten Winterlager- Betreuer team: Boxi, Georg, Johanna und Marlies- dafür, dass sie mich so nett aufgenommen haben und bei meiner Arbeit am Lager unterstützten.

Außerdem möchte ich mich noch bei meinem Bruder Alexander bedanken, der mich in so manch schwieriger Stunde des Studiums mit seinen Ideen zur Freizeitgestaltung vom Lernstress abgelenkt hat sowie bei meinem Freund Markus für seine Gabe mir in jeder Situation ein Lachen zu entlocken und mich aufzubauen.

Auch meinen Freundinnen Lili und Verena möchte ich danken- für die wunderschönen Studienjahre in Graz und die unzähligen lustigen gemeinsamen Tage und Nächte!

Zusammenfassung

Hintergrund: Diabetes mellitus ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen und die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter. Da es bis heute keine Heilung des Typ-1-Diabetes gibt, muss besonderer Wert auf die intensive Schulung der betroffenen Kinder (sowie deren Eltern) gelegt werden. Es gibt in Österreich mehrere Diabetes Camps (Sommer und Winter). Für viele Betroffene sind diese Camps oft die einzige Möglichkeit einer intensiven Schulung, welche abseits einer stationären Versorgung stattfinden kann. In dieser Arbeit werden Daten über bisherige Diabetescamps zusammengefasst und das vom LKH Leoben organisierte Diabetescamp, welches im Februar 2010 stattfand, erstmals evaluiert. Ziel dieser Arbeit war es systematisch zu analysieren, ob es einen subjektiven oder objektiven Nutzen für die Teilnehmer des Camps gibt und ob es einen Zusammenhang zwischen subjektivem und objektivem Nutzen gibt.

Methoden: Es handelt sich um eine deskriptive Studie mit 12 Probanden (Campteilnehmern). Es wurden zwei verschiedene Fragebögen ausgearbeitet, einer für den ersten Lagertag und einer für den letzten Lagertag, welche von den Kindern ausgefüllt wurden. Zur Objektivierung wurde der HbA1c, vor sowie circa sechs bis acht Wochen nach Lager, herangezogen, sowie die Blutzuckertestgeräte der Kinder ausgelesen und daraus Blutzuckerdurchschnittswerte sowie Zielbereichsgrafiken errechnet.

Ergebnisse: Durchschnittlicher HbA1c- Wert vor dem Lager 9,69 Prozent, nach dem Lager 9,55 Prozent. 91,7 Prozent der Kinder hatten einen deutlich besseren Blutzuckerdurchschnittswert am Diabetikerlager als zuhause. Ausnahmslos alle Kinder hatten eine bessere Zielbereichsgrafik am Lager als zuhause. Aufgrund der Fragebogenauswertung kann man davon ausgehen, dass die Kinder bereits sehr gut geschult sind und die Teilnahme am Lager als durchaus wichtig für sich, ihre Entwicklung und die Bewältigung ihrer Krankheit erachten.

Conclusio: Die Relevanz von Diabetescamps als wesentliches Werkzeug in der Diabetesschulung bei Kindern und Jugendlichen wird bekräftigt.

Keywords: Diabetescamp, Typ-1-Diabetes, Diabetesschulung bei Kindern und Jugendlichen

Abstract

Background: Diabetes mellitus is one of the most common chronic diseases and the most common metabolic disease during childhood and adolescence.

As there is still no cure for type 1 diabetes it is very important to focus on the intensive training of the affected children and their parents. In Austria there are several diabetes camps (summer and winter). For many patients these camps are the only possibility of intensive training besides a hospital stay. In this thesis data of existing diabetes camps is summarized and the diabetes camp organized by the LKH Leoben, which took place in February 2010, is evaluated for the first time. The aim of this study was to systematically analyze whether there is a subjective or objective benefit for the participants of the camp and if there is a correlation between subjective and objective benefit.

Methods: This is a descriptive study involving 12 camp participants. Two different questionnaires were elaborated and completed by the children: one on the first day of the camp and the other on the last day of the camp. To objectify the survey the HbA1c was used before and approximately six to eight weeks after the camp, blood glucose testing devices of the kids were read out and used to calculate average blood sugar as well as target area graphics.

Results: Average HbA1c level was 9,69 percent before camp and 9,55 percent after camp. 91,7 percent of the children had a significantly better average blood sugar level at the diabetes camp than at home. Without exception, all children had better target area graphics at the camp than at home. By analyzing the questionnaire it can be assumed that many children are already well educated and that the kids consider participation at these camps as something quite important for themselves, their development and their ability to cope with this chronic disease.

Conclusion: The importance of diabetes camps as a major instrument in children's and adolescent's diabetes training is reaffirmed.

Keywords: diabetes camp, type 1 diabetes, diabetes training for children and adolescents

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Diabetes mellitus Typ 1.....	3
2.1. Definition.....	3
2.2. Ätiologie und vermutliche Risikofaktoren.....	4
2.3. Epidemiologie.....	4
2.4. Symptome.....	7
2.4.1. Pathophysiologische Erklärung einiger Symptome des akuten Insulinmangels.....	8
2.5. Diagnose.....	8
2.5.1. Kriterien zur Diagnostik.....	8
3. Therapie.....	10
3.1. Die Entdeckung des Insulins.....	10
3.1.1. Aufbau und Wirkungsweise des Insulins.....	12
3.2. Insulintherapie.....	13
3.2.1. Insulinbedarf.....	13
3.2.2. Insulinpräparate.....	14
3.3. Therapieformen.....	15
3.3.1. Konventionelle Therapie.....	15
3.3.2. Intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT).....	15
3.3.3. Insulinpumpentherapie.....	16
4. Ernährung.....	18
4.1. Broteinheiten.....	18
4.2. Glykämischer Index.....	19
4.3. Evidenz- basierte Ernährungsrichtlinien.....	21
4.3.1. Kohlenhydrate.....	21

4.3.2. Ballaststoffe.....	21
4.3.3. Proteine.....	21
4.3.4. Fette.....	22
4.3.5. Saccharose und andere freie Zucker.....	22
4.3.6. Alkohol.....	22
4.3.7. Antioxidativ wirksame Nährstoffe, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente.....	23
4.3.8. Supplemente und funktionelle Lebensmittel.....	23
5. Diabetes und Sport.....	24
6. Stoffwechselkontrolle und Entgleisung.....	24
6.1. HbA1c.....	24
6.2. Hypoglykämie.....	26
6.2.1. Definition.....	26
6.2.2. Klassifikation von Hypoglykämien bei Kindern	26
6.3. Hyperglykämie und Ketoazidose.....	28
7. Spätfolgen und Folgekrankheiten	29
7.1. Makroangiopathie.....	30
7.2. Mikroangiopathie	30
7.2.1. Diabetische Retinopathie	30
7.2.2. Diabetische Nephropathie.....	30
7.2.3. Diabetische Neuropathie.....	31
8. Therapieziele.....	31
8.1. Therapieziel HbA1c.....	31
8.2. Therapieziel Blutglukosewerte	32

9. Diabetescamps allgemein.....	33
9.1. Ergebnisse bisheriger Studien.....	34
9.1.1. Auswirkungen auf den HbA1c.....	34
9.1.2. Diabeteswissen	34
9.1.3. Selbstmanagement Fähigkeiten.....	34
9.1.4. Psychologische Erfolge.....	35
9.2. Zusammenfassung diverser Studien	35
10. Praktischer Teil.....	36
10.1. Fragestellung	36
10.2. Lagerablauf	36
10.3. Grundsätzliches zu den Teilnehmern	37
10.4. Studienziel.....	37
10.5. Angewandte Untersuchungsmethoden	38
11. Ergebnisse und Resultate.....	39
11.1. Zielbereich.....	39
11.2. Grafiken der einzelnen Kinder im Detail.....	40
12. Interpretation der Daten.....	52
12.1. Einzelergebnisse ..	52
12.2. Blutzuckerdurchschnittsgrafik aller Kinder im Vergleich.....	56
12.2.1. Interpretation Blutzuckerdurchschnittsgrafik.....	56
12.3. HbA1c- Werte aller Kinder im Vergleich grafisch dargestellt.....	58
12.3.1. Interpretation der HbA1c- Werte.....	58
13. Zusammenfassung der Fragebogenauswertung	60
13.1. Fragebogen 1.....	60
13.2. Fragebogen 2.....	61
14. Diskussion.....	62

15. Literaturverzeichnis.....	64
16. Anhang.....	67
16.1. Fragebogen 1.....	67
16.2. Fragebogen 2.....	71
17. Lebenslauf.....	74

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Steigende Inzidenz des Typ 1 Diabetes auch in Österreich.....5
Quelle: E. Schober, European Journal of Pediatrics 2008
- Abbildung 2: Mittlere jährliche Inzidenzrate des Typ-1-Diabetes (Vergleich verschiedener Länder).....6
Quelle: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium; Definiton, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents, Pediatric Diabetes, 2009, Suppl.12
- Abbildung 3: Frederick Banting und Charles Best mit ihrem ersten Versuchstier.....10
Quelle: www.diabsite.de. Juni 2010
- Abbildung 4: An Diabetes erkrankter Junge.....11
Quelle: www.diabsite.de. Mai 2010
- Abbildung 5: Glykämischer Index einiger Nahrungsmittel.....20
Quelle: <http://www.svl.ch/ernaehrung/DieGesundeErnaehrung.html>, Juni 2010
- Abbildung 6: Mittlerer HbA1c Wert bei Typ-1-Diabetes mellitus.....25
Quelle: Rami, Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen. Ärzte Krone 10/08, Seite 20- 21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Oraler Glukosetoleranztest.....9

Quelle: www.wikipedia.de. März 2010

Tabelle 2: Insuline-Wirkinetik.....14

Quelle: Österreichische Diabetes Gesellschaft, Diabetes mellitus- Leitlinien für die Praxis, Überarbeitete und erweiterte Fassung 2009. Wiener Klinische Wochenschrift 121, Heft 21-22, Supplement 5

Tabelle 3: Insulinpräparate.....15

Quelle: Österreichische Diabetes Gesellschaft, Diabetes mellitus- Leitlinien für die Praxis, Überarbeitete und erweiterte Fassung 2009. Wiener Klinische Wochenschrift 121, Heft 21-22, Supplement 5

Tabelle 4: HbA1c- Werte bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1- Diabetes.....32

Quelle: Hürter, Kordonouri, Lange, Danne. Kompendium pädiatrische Diabetologie. Tabelle 9.3; Seite 200 (nach Hanas 1998)

1. Einleitung

Diabetes mellitus ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen und die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter. Da es bis heute keine Heilung für den Typ 1 Diabetes gibt, muss besonderer Wert auf die Schulung, der betroffenen Kinder sowie deren Eltern, gelegt werden. Es gibt viele verschiedene Wege wie man an die Langzeitbetreuung diabetischer Kinder herangehen kann. Der Kinderarzt begleitet sie jahrelang und unterstützt sie im Umgang mit ihrer Krankheit, besonderes Augenmerk muss dabei auf die glykämische Einstellung des Patienten gelegt werden. Aber Kinder sind eben keine kleinen Erwachsenen und daher muss man in ihrer Betreuung viele Dinge berücksichtigen, die in ihrer normalen Entwicklung noch dazukommen. Die familiäre Situation, das Alter, die Schule, schnelles Wachstum, Pubertätsprobleme, die erste Liebe- die Einflussfaktoren sind vielfältig.

„Die durch die Trias Insulinsubstitution, Ernährung und Stoffwechselkontrolle geprägte Diabetestherapie bestimmt das tägliche Leben der Familien.“ [1]

Besonders wichtig ist es, in der Betreuung der erkrankten Kinder, die Selbstständigkeit und die Eigenverantwortung zu fördern, denn dies erleichtert das spätere Leben ungemein. Die Kinder müssen lernen, wie sie alleine mit ihrer Krankheit umgehen können.

Es gibt in Österreich mehrere Diabetes Camps (Sommer und Winter). Für viele Betroffene sind diese Camps oft die einzige Möglichkeit einer intensiven Schulung, welche abseits einer stationären Versorgung stattfinden kann. Denn Kur- oder Reha-Möglichkeiten gibt es in Österreich für Kinder die an Diabetes erkrankt sind nicht. Ziele der Camps sind kindgerechte Diabetes-Schulungen (z.B. richtige Ernährung, Kohlenhydrat-Berechnung, Insulinanpassung beim Sport und vieles mehr) neben den sozial und psychologisch wichtigen gemeinsamen Freizeittätigkeiten mit gleichaltrigen Diabetes-Betroffenen. Da ich bereits im Vorfeld zwei Mal bei einem Diabetikerlager als Betreuerin mitgefahren bin, war ich sehr froh, dass ich so ein tolles und interessantes Thema von Herrn Univ. Prof. Kerbl zugeteilt bekommen hatte. Diese Woche war jedes Mal ein so schönes Erlebnis, dass man auch noch lange danach davon zehrt und immer wieder an die vielen lustigen und einprägsamen Momente gemeinsam mit

den Kindern denken muss. In dieser Arbeit werden Daten über bisherige Diabetescamps zusammengefasst, und das vom LKH Leoben organisierte Diabetescamp, erstmals evaluiert. Damit soll gezeigt werden, warum diese intensive Form der Diabetesschulung so wichtig ist.

Gibt es einen subjektiven oder objektiven Nutzen? Verändert die Teilnahme an einem Diabetescamp den HbA1c- Wert? Wie ist der Blutzuckerdurchschnittswert zuhause, wie ist er am Lager? Können die Kinder ihre Broteinheiten besser berechnen? Was gefällt den Kindern daran besonders? Warum fahren sie überhaupt mit?

Lernen die Kinder besser mit der Krankheit umzugehen und selbstständiger auf ihren Blutzucker zu achten (Selbstmessung) und diesen selbst zu regulieren (Selbstinjektion) bzw. sind sicherer im Umgang mit der Insulinpumpe?

Hilft die Gruppendynamik? Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem objektiven und subjektiven Benefit?

Das Ziel dieser Arbeit ist es, Antworten auf all diese Fragen zu finden.

Intensivierte Diabetesschulung (Diabetes- Camp) für Kinder und Jugendliche- Evaluierung des individuellen subjektiven und objektiven Benefits der Teilnehmenden

2. Diabetes mellitus Typ 1

2.1 Definition

Diabetes mellitus bedeutet honigsüßer Durchfluss.

diabetes (aus dem altgriechischen): hindurchgehen, hindurchfließen

mellitus (lateinisch): honigsüß [2]

Der Begriff Diabetes mellitus beschreibt eine Stoffwechselstörung unterschiedlicher Ätiologie, charakterisiert jedoch immer durch ein Leitsymptom: die Hyperglykämie. Bei Kindern und Jugendlichen tritt in den meisten Fällen ein Typ-1 Diabetes auf, allerdings nimmt aufgrund der steigenden Anzahl der adipösen Kinder (vor allem in bestimmten ethnischen Gruppen) auch der Typ 2 Diabetes deutlich zu. Defekte betreffend Insulinsekretion, Insulinwirkung oder beides verursachen Störungen in Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißstoffwechsel. Langfristig gesehen kann es dadurch zur Schädigung, Dysfunktion und sogar zum Versagen verschiedener Organe kommen. Betroffen sind davon einerseits die kleinen Blutgefäße (Mikroangiopathie), mit Erkrankungen der Augen (Retinopathie), der Nieren (Nephropathie) und der Nerven (Neuropathie). Des Weiteren können Veränderungen an den großen Gefäßen im Sinne einer Arteriosklerose durch Diabetes beschleunigt werden (Makroangiopathie). [1]

2.2. Ätiologie und vermutliche Risikofaktoren des Typ 1- Diabetes mellitus

Eine Autoimmun- Insulitis führt zur Zerstörung der β - Zellen der Langerhansschen Inseln des Pankreas und in der Folge zu absolutem Insulinmangel. Erst wenn ca. 80 Prozent aller β - Zellen zerstört sind steigt der Blutzucker an.

Nur ca. 5 Prozent aller Diabetiker sind Typ1 Diabetiker. [3]

Bereits bekannt ist eine Beziehung zwischen einigen Histokompatibilitätsantigenen (HLA B8, B15 und B18 bzw. Dr3 und Dr4- Chromosom 6p21) und einem erhöhten Risiko an Typ 1- Diabetes zu erkranken. Neben der genetischen Disposition spielen vermutlich vorangegangene Virusinfektionen (Mumps, aber nicht Mumpsimpfung, Varizellen, Zytomegalie, Mononucleosis infectiosa, Röteln, Coxsackie B2, B3, vor allem aber B4) und auch Umwelteinflüsse, welche in der Lage sind körpereigene Immunreaktionen auszulösen (Inselzell- und Insulin- Antikörper und solche gegen Membranproteine der β -Zelle) eine Rolle. Autoantikörper lassen sich zu Beginn der Erkrankung bei etwa 60-80 Prozent der Patienten nachweisen. [4]

Man unterscheidet vier verschiedene Autoantikörper:

Zytoplasmatische Inselzell-AK (ICA), Anti-GAD-Antikörper (GADA), Anti-IA-2-AK und Insulin-Auto-AK (IAA).

ICA können in 80 % nachgewiesen werden, GADA und IA-2A zusammen in über 90 %. [3]

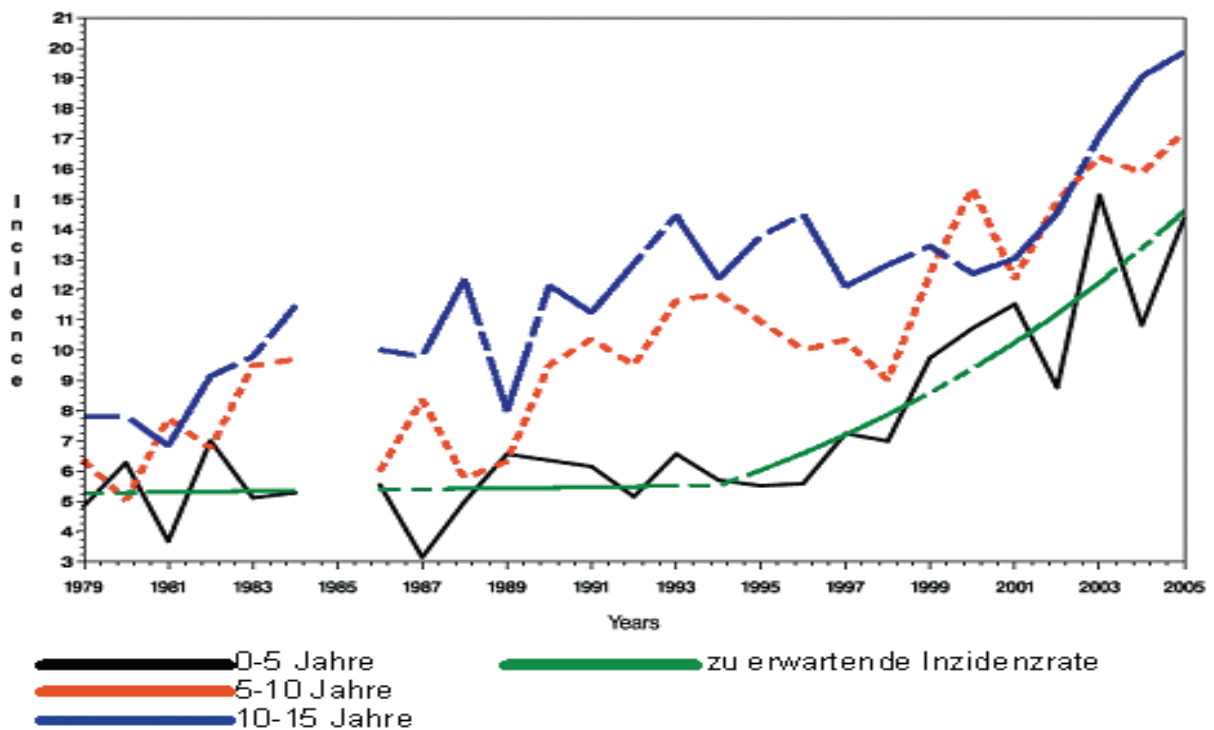
Da also zelluläre und plasmatische Immunreaktionen an der Zellzerstörung der β -Zellen des Pankreas beteiligt sind, kann man den Typ-1-Diabetes als Autoimmunkrankheit bei genetisch hierfür prädisponierten Menschen bezeichnen. [4]

2.3. Epidemiologie des Diabetes bei Kindern und Jugendlichen international und in Österreich

Epidemiologische Daten betreffend die Prävalenz des Typ-1 Diabetes bei Kindern und Jugendlichen in verschiedenen Ländern zeigen ausgeprägte regionale Unterschiede.

Während des ersten Lebensjahres ist diese Erkrankung extrem selten. Die Inzidenz nimmt mit dem Alter zu und erreicht einen ersten Häufigkeitsgipfel um das 4. Lebensjahr, einen sehr viel stärker ausgeprägten jedoch zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr. Jungen und Mädchen sind

gleich häufig betroffen. [1] Die EURODIAB collaborative study (eine Zentrale, die 44 europäische Länder registriert) konnte einen jährlichen Anstieg der Inzidenzrate von 3 bis 4 Prozent in den letzten Jahren zeigen. Die Zunahme der Inzidenzrate wurde in allen Altersgruppen beobachtet, sie ist aber in einigen Ländern bei Null- bis Vierjährigen am höchsten. [5] Auch in Österreich verzeichnen wir einen starken Anstieg der Inzidenz. Die Inzidenzrate hat sich vom Zeitraum 1979 bis 1984 (7,3/ 100 000) auf den Zeitraum 2000 bis 2005 (14,6/ 100 000) verdoppelt. Der steilste Anstieg war auch in Österreich in den letzten fünf Jahren bei den Kindern unter 5 zu verzeichnen. [6]



E. Schober: *Eur J Pediatr* 2008

Abbildung 1: Steigende Inzidenz des Typ 1 Diabetes auch in Österreich: nach Altersgruppen und mit zu erwartender Inzidenzrate.

Hier folgt nun die Grafik der ISPAD 2009, welche sehr eindrucksvoll die stark variierenden Inzidenzraten des Typ-1-Diabetes (in unterschiedlichen Ländern weltweit) zeigt. Österreich liegt hier etwa im Mittelfeld.

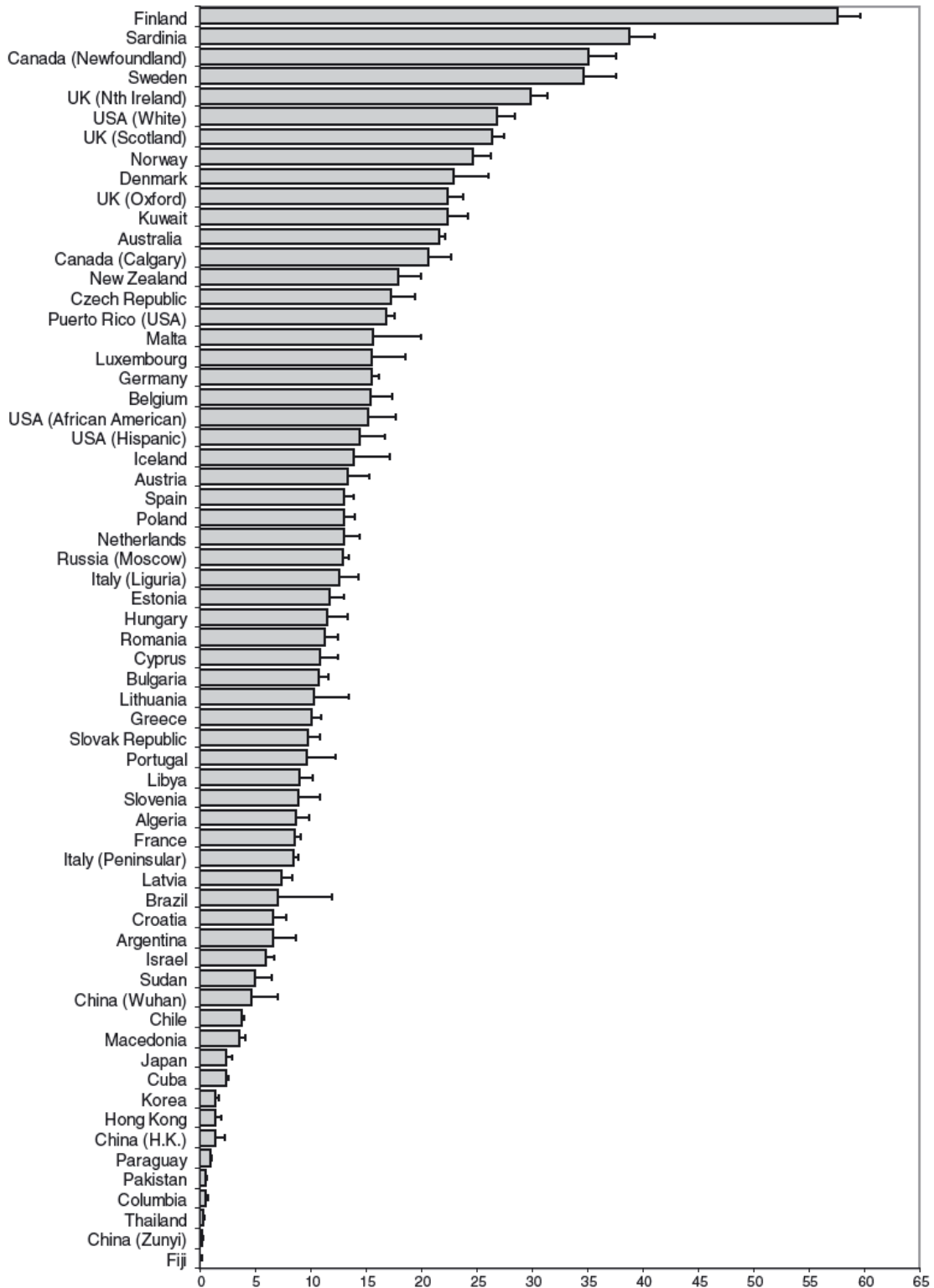


Abbildung 2: Mittlere jährliche Inzidenzrate des Typ-1-Diabetes (Altersgruppe: 0-14 Jahre).
Vergleich verschiedener Länder weltweit.

Für Österreich gilt: Die Inzidenzrate lag 2007 bei 18,4/ 100.000. [7] Aktuell beträgt die Inzidenz des Typ-1-Diabetes in Deutschland bei Kindern und Jugendlichen 2010 über 20 pro 100.000, in Österreich kann man von ähnlichen Zahlen ausgehen. [8]

2.4. Symptome

Die Symptome, die bei Erstmanifestation eines Diabetes mellitus Typ 1 auftreten sind zwar sehr eindeutig, aber individuell dann doch wieder sehr verschieden. [1]

Die Erstsymptome findet man vorwiegend im Schulkind- und Jugendalter, manchmal treten diese aber auch schon im Säuglingsalter auf. Ein Zusammenhang mit einem vorausgegangenen Infekt kann häufig gefunden werden.

Die häufigsten Symptome sind:

- Polyurie
- Nykturie, eventuell auch Enuresis
- Polydipsie
- Gewichtsverlust
- Polyphagie (dennoch Abmagerung)
- Müdigkeit
- Leistungsverminderung
- Bauchschmerzen
- Bei Kleinkindern: Windelsoor; bei heranwachsenden Mädchen: Candida- Vaginitis

Vor allem bei kleineren Kindern Präkoma bzw. Koma manchmal als klinische Erstmanifestation.

Ketoazidose mit Exsikkose, Schock, Azetongeruch, Kussmaul'scher (azidotischer) Atmung, Azetongeruch, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen. [9]

2.4.1. Pathophysiologische Erklärung der Symptome des akuten Insulinmangels

Durch das Wegfallen der Insulinwirkung auf den Glukosestoffwechsel kommt es zur Hyperglykämie. Die Glukose häuft sich nun im extrazellulären Raum an und führt zur Hyperosmolarität. Das Transportmaximum der Niere für Glucose wird überschritten, es kommt daher zur Glukosurie (die normale Nierenschwelle für Glukose liegt bei ca. 180 mg/dl). Die Folge ist eine osmotische Diurese mit renalen Verlusten von Wasser (Polyurie), Natrium, Kalium, Dehydratation sowie Durst. Dies führt wiederum zur Hypovolämie mit entsprechender Beeinträchtigung des Kreislaufs. In den Muskeln werden Proteine zu Aminosäuren abgebaut. Der Muskelproteinabbau sowie gleichzeitig auftretende Störungen des Elektrolythaushaltes führen zu Muskelschwäche. Im Fettgewebe überwiegt der Fettabbau. Fettsäuren werden ins Blut abgegeben (Hyperlipidämie). Durch Anhäufung dieser Säuren kommt es zur Azidose, welche die Patienten zu tiefer Atmung zwingt (Kussmaul- Atmung). Teilweise werden die Säuren zu Aceton abgebaut (Ketonkörper). Protein und Fettabbau sowie Polyurie führen zu Gewichtsverlust. Die Stoffwechsellentgleisung, die Elektrolytstörungen und die durch die Osmolaritätsverschiebungen induzierten Änderungen des Zellvolumens können die Funktion der Neurone beeinträchtigen und Auslöser eines hyperosmolaren oder ketoazidotischen Komas sein. [10]

2.5. Diagnose

2.5.1. Kriterien zur Diagnostik:

- Klinische Symptomatik
- Gelegenheits- Blutglukose > 200 mg/dl
- Nüchtern- Blutglukose > 126 mg/dl
- Blutzucker > 200 mg/dl zwei Stunden nach der Gabe von 75 g Glukose im oralen Glukose-Toleranztest (oGTT)- bei Typ 1 Diabetes allerdings selten notwendig [11]

Tabelle 1: Oraler Glukosetoleranztest

Messung		Normale Werte (Test negativ)	Gestörte Glukosetoleranz	Diabetes mellitus
nüchtern		< 100 mg/dl < 5,5 mmol/l	100–110 mg/dl 5,5–6,1 mmol/l	> 110 mg/dl > 6,1 mmol/l
nach 2 Std.	<u>kapillar</u>	< 140 mg/dl < 7,8 mmol/l	140–200 mg/dl 7,8–11,1 mmol/l	> 200 mg/dl > 11,1 mmol/l
	<u>venös</u>	< 120 mg/dl < 7,0 mmol/l	120–180 mg/dl 7,0–10,0 mmol/l	> 180 mg/dl > 10,0 mmol/l

Weiters werden der HbA1c, Insulin, C- Peptid (wird immer gleichzeitig mit dem Insulin ins Blut abgegeben und dient so als Marker der Sekretion der Bauchspeicheldrüse) sowie Insulinantikörper (ICA, GADA, IA-2A, IAA) im Blut bestimmt. Außerdem wird der Harn des Kindes auf Glukosurie und Ketonurie untersucht. [9]

3. Therapie

3.1. Die Entdeckung des Insulins

Die Entdeckung des Insulins wird dem rumänischen Physiologen Nicolae Paulescu (1921) zugeschrieben, er gab dem Hormon damals den Namen Pankrein. [12] 1916 gelang es Paulescu ein wässriges pankreatisches Extrakt herzustellen, das sich nach Verabreichung bei einem zuckerkranken Hund als wirkungsvoll zeigte. 1921 veröffentlichte er seine Forschungsergebnisse dann in Paris und ließ dann auch 1922 in Rumänien das Verfahren zur Pankreinherstellung patentieren. Einige Monate nachdem der Rumäne seine Arbeit veröffentlicht hatte, publizierten Doktor Frederick Grant Banting und der Biochemiker John James Richard Macleod in Toronto ihre Forschungsergebnisse und verkündeten die Entdeckung des Insulins. Ihre Arbeit war eher eine Bestätigung der bereits seit längerem bekannten Ergebnisse von Paulescu, überraschenderweise erhielten *Banting und Macleod dann aber 1923 den Nobelpreis für die Entdeckung des Insulins*. Eigentlich gilt jedoch bis heute der Physiologe und Biochemiker Charles Herbert Best als wesentliche Schlüsselfigur in der Erfindung des Insulins, dieser erhielt zwar nicht den Nobelpreis, wurde aber von Banting mit einem Teil der Prämie bedacht, um ihm die notwendige Anerkennung für seine Forschungsarbeiten als Mitentdecker zukommen zu lassen. [2]



Abbildung 3: Frederick Banting und Charles Best mit ihrem ersten Versuchstier, der Hündin Majorie. Sie banden den Bauchspeicheldrüsengang der Tiere ab. Das Organ autolytierte sich und die begehrten Inselzellen blieben übrig.

Das kanadische Pharmaunternehmen Lilly begann als erstes mit der Massenproduktion von Rinder- sowie Kälberinsulin.

Das erste Kind, das mit dem neuartigen Hormon behandelt wurde, war der damals 13-jährige Leonhard Thomson. Damals war die Diagnose Diabetes noch gleichbedeutend einem Todesurteil. Der Bub war nach der damals üblichen Hungerkur für Diabetiker auf Haut und Knochen abgemagert. Bereits nach kurzer Zeit ging es ihm deutlich besser. [13]



Abbildung 4: Dieser 3 Jahre alte Junge war an Diabetes erkrankt und wog nur noch 7,5 kg. Nur 2 Monate nach Beginn der Insulinbehandlung hatte der Junge sein Gewicht verdoppelt und konnte ein normales Leben führen.

3.1.1. Aufbau und Wirkungsweise des Insulins

Insulin ist als einziges Hormon in der Lage den Blutzuckerspiegel zu senken und regt den Fettaufbau an. Es reguliert vor allem in Muskulatur, Fettgewebe und Leber den Intermediärstoffwechsel. Antagonist des Insulins ist das Glukagon, dessen Hauptwirkungsort in der Leber liegt. In den Beta- Zellen des endokrinen Pankreas (Langerhans- Zellen) wird Insulin synthetisiert und dort als Zinkkomplex gespeichert. Es ist ein Proteohormon bestehend aus einer A- Kette (21 Aminosäuren) und einer B- Kette (30 Aminosäuren). Die Ketten sind über 2 Disulfidbrücken miteinander verbunden. Insulin ist ein hydrophiles Hormon und wirkt über einen membranständigen Tyrosinkinase- Rezeptor. [14]

Regulation der physiologischen Insulinsekretion: die Sekretion erfolgt pulsatil und nicht kontinuierlich. Im Ruhezustand alle 14 Minuten, bei Stimulation der β - Zellen in kürzeren Abständen.

Steigerung der Insulinsekretion und Insulinsynthese:

- Nahrungsmittel: Kohlenhydrate (vor allem Glucose), andere Zucker, Aminosäuren, Ketonkörper. Die stärkste Stimulation ist eine Mahlzeit, welche gleichzeitig Proteine und Glucose enthält.
- Hormone: Enterohormone z.B.: Gastrin, Sekretin, Cholezystokinin; Hypophysenvorderlappenhormone (ACTH, STH- nur in unphysiologisch hohen Dosen)
- Katecholamine: über β - adrenerge Rezeptoren
- Glukagon: nur indirekt über Erhöhung des Blutzucker- Spiegels
- Kalium

Hemmung der Insulinsekretion:

- Insulin selbst: ist der wichtigste Hemmer über negatives Feedback
- Katecholamine: über α - adrenerge Stimulation

Insulinrezeptoren gibt es auf Leber-, Muskel-, und Fettzellen sowie auf Nieren-, ZNS- und peripheren Blutzellen, wo allerdings bisher keine Insulinwirkung nachgewiesen werden konnte. [15]

Abbau: Die Halbwertszeit des Insulins beträgt ca. 5- 8 Minuten; es wird hauptsächlich in der Leber und Niere abgebaut.

Insulinwirkungen:

- Blutzucker senkend
- anabol (Speicherung von Aminosäuren in Form von Protein, vor allem in der Skelettmuskulatur)
- lipogen
- fördert die Speicherung von Glukose [16]

Insulin kann man daher auch als anaboles „store hormon“ bezeichnen, es sorgt für den Aufbau und die Einsparung von Energiereserven: vermehrte Glykogen-, Protein- und Fettsynthese, sowie eine Verminderung freier Bausteine wie freier Glucose, freien Aminosäuren und freien Fettsäuren. [15]

3.2. Insulintherapie

3.2.1. Insulinbedarf

Der individuelle Insulinbedarf leitet sich aufgrund des absoluten Insulinmangels des Typ- 1 Diabetikers von der physiologischen Insulinsekretion ab. Diese erfolgt bei normaler Beta-Zellfunktion im Fastenzustand als basale Insulinsekretion kontinuierlich mit ca. 1,0 E/h und je nach Nahrungszufuhr diskontinuierlich. Die prandiale Insulinfreisetzung beträgt bei Stoffwechselgesunden für Kohlenhydrate etwa 1,5 E/10 g. Bei Protein- bzw. Fettzufuhr ist die Freisetzung wesentlich niedriger und daher beim Typ 1 Diabetes betreffend die Berechnung des Insulinbedarfs zu vernachlässigen. Beim Erwachsenen Typ 1 Diabetes-Patienten beträgt (bei gewichtserhaltender Ernährung) der Anteil des prandialen Insulins ca. 50–60 % der Gesamttagesdosis, der Anteil des basalen Insulins dementsprechend ca. 40–50 %. Das basale

Insulin ist von entscheidender Bedeutung für die Aufrechterhaltung eines normalen Stoffwechsels im Fastenzustand. [17]

Der Tagesbedarf an Insulin beträgt bei Kindern mit Typ-1-Diabetes während der Postremissionsphase (Vollsubstitution) im Mittel 0,8- 1,0 I.E./kg Körpergewicht. Bei Jugendlichen liegt der tägliche Bedarf oftmals über 1,0 I.E./kg Körpergewicht. Aufgrund der ausgeprägten Variabilität des Insulintagesbedarfs muss die tägliche Insulindosis immer wieder durch Blutglukosemessungen empirisch ermittelt werden. [1]

3.2.2. Insulinpräparate

In Österreich stehen ausschließlich humanes Insulin bzw. Insulinanaloga in einer Konzentration von 100 I.E. pro ml zur Verfügung. Die Verabreichung erfolgt subkutan mittels Injektionsspritze bzw. Pen oder durch eine Insulinpumpe. Eine intravenöse Verabreichung von Normalinsulin oder kurzwirksamen Insulinanaloga kann aufgrund von Stoffwechsellentgleisungen oder Komorbiditäten (perioperative Versorgung) kurzfristig erforderlich sein. Zur klinischen Anwendung stehen kurzwirksame, langwirksame und Mischinsuline zur Verfügung (siehe Tabelle 2 und 3). Der Einsatz kurz- und langwirksamer Insulinanaloga resultiert in einer reduzierten Hypoglykämierate. Der Einsatz kurzwirksamer Insulinanaloga ist auch in der Schwangerschaft möglich. Als Hauptnebenwirkungen der Insulintherapie gelten die Hypoglykämie und die Gewichtszunahme.

Tabelle 2. Insuline – Wirkkinetik

Insulin	Wirkungsbeginn	Wirkmaximum (Peak) (h)	Wirkdauer (h)
Normalinsulin	30 min	2–5	6–8
Kurzwirks. Analoga	5–10 min	0,5–2,0	3–4
NPH-Insulin	60–120 min	4–8	8–12
Langwirks. Analoga	60–240 min	flache Wirkkurve	20–24

Tabelle 3. Insulinpräparate

<u>Kurzwirks. I</u>	Insuman Rapid [®]	Huminsulin Lilly Normal [®]	Actrapid [®]
<u>Kurzwirks. Analoga</u>	Apidra [®] (Glulisin)	Humalog [®] (Lispro)	NovoRapid [®] (Aspart)
<u>Langwirks. I.</u>	Insuman Basal [®]	Huminsulin Lilly Basal [®]	Insulatard [®]
<u>Langwirksame Analoga</u>	Lantus [®] (Glargin)		Levemir [®] (Detemir)
<u>Mischinsuline</u>	Insuman Comb 15 [®] Insuman Comb 25 [®] Insuman Comb 50 [®]	Huminsulin Lilly Profil III [®]	
<u>Mischins. m. Analoga</u>		HumalogMix25 [®] HumalogMix50 [®]	NovoMix30 [®] NovoMix70 [®]

3.3. Therapieformen

3.3.1. Konventionelle Therapie

Bei der konventionellen Insulintherapie gibt es eine verbindliche Vorgabe der Insulindosis wie auch der Abfolge und Größe der Mahlzeiten. Bei dieser Therapieform werden meist fixe Mischinsuline verwendet, welche 2- mal täglich verabreicht werden. Diese Form der Therapie sollte bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 nur vorübergehend bzw. in Ausnahmefällen erfolgen. Mischinsuline von NPH-Insulin mit kurzwirksamen Insulinaloga werden ein- bis dreimal täglich verabreicht und ermöglichen ein Weglassen des Spritz-Ess-Abstandes.

3.3.2. Intensivierte konventionelle Therapie (ICT)

Bei dieser Therapieform erfolgt die Substitution des basalen und prandialen Insulinbedarfs (Basis-Bolus-Therapie) getrennt voneinander, mit einer Insulindosisanpassung entsprechend der Nahrungszufuhr und der aktuellen Blutzuckerwerte, durch den Diabetiker selbst (funktionelle Insulintherapie). Die funktionelle Insulintherapie stellt eine auf dem

physiologischen Sekretionsmuster beruhende bedarfsgerechte Insulinsubstitution dar und hat sich als Standardtherapie in der Behandlung des Typ-1-Diabetes in Europa durchgesetzt. Die Verabreichung des täglichen Insulinbedarfs erfolgt als basales, prandiales und Korrektur-Insulin. Der Insulintagesbedarf liegt bei normalgewichtigen Patienten mit neu diagnostiziertem Typ 1 Diabetes mellitus bei 0,3–1 I.E./kg Körpergewicht. Die Basalinsulinsubstitution macht ca. 50 % der Tagesinsulindosis aus. Der physiologische Insulinbedarf beträgt bei gesunden Probanden im Fastenzustand ca. 1 I.E./ Stunde.

Vor allem in den frühen Morgenstunden (Dawn- Phänomen), aber auch am Abend (Dusk) steigt der Insulinbedarf leicht an (auf ca. 1,2–1,4 I.E./Stunde). Die Dosisanpassung des Basalinsulins kann anhand von 24- stündigen oder zwei halben Fasttagen ermittelt werden.

Für die Basalinsulinsubstitution stehen NPH-Insuline (Insulatard[®], Insuman Basal[®]) und langwirksame Insulinaloga (Glargin, Detemir) zur Verfügung. NPH-Insulin wird zur Hälfte morgens und abends verabreicht. Als prandiales Insulin verabreicht man Normalinsulin (Humaninsulin) oder kurzwirksame Insulinaloga (Aspart, Glulisin, Lispro). Die Dosierung des prandialen Insulins (1,0–1,5 I.E./ BE) ergibt sich aus der Menge der zugeführten Kohlenhydrate, tageszeitlichen Schwankungen (am Morgen höhere Dosis), sowie der Anpassung an die Glukosezielwerte.

Weitere Korrekturen, die aufgrund der individuellen Gegebenheiten zu treffen sind, erfolgen anhand der Glukose-Tagesprofile (Korrekturinsulin). Ziel ist es, eine möglichst normnahe, d.h. den Werten des Nicht-Diabetikers entsprechende, glykämische Kontrolle zu erzielen. Eine flexible Dosisanpassung an die aktuelle Insulinsensitivität ist immer erforderlich (Sportausübung, Infekte, Dehydratation). [17]

Bei dieser Therapieform sind mindestens vier bis fünf Injektionen täglich erforderlich. [18]

3.3.3. Insulinpumpentherapie

Die Insulinpumpe gilt als die physiologischste Form der Insulinsubstitution, da sie versucht den circadianen Verlauf der β - Zellsekretion, so gut wie möglich, zu imitieren. Somit ist auch die beste Stoffwechseleinstellung, mit den wenigsten hypoglykämischen Ereignissen, mit der Insulinpumpe möglich. Die Insulinpumpe kann somit als annähernder Ersatz des endokrinen Pankreas von außen gesehen werden, die Therapie wird aber vom Patienten selbst aktiv gesteuert und nicht von der Pumpe übernommen. In führenden Diabeteszentren werden bereits

mehr als 50 % aller Kinder mit einer Insulinpumpe versorgt, mit einem besonders hohen Anteil an Säuglingen und Kleinkindern. Vorteile: kein ständiges und oftmals belastendes Stechen für den Säugling, der geringe Insulinbedarf bei Kleinkindern lässt sich mit einer Insulinpumpe am besten steuern, Pumpe kann auch mittels Fernbedienung bedient werden, der Gipfel des basalen Insulinbedarfs kann je nach Alter, Gewicht etc. einfach voreinprogrammiert werden, auf unvorhersehbares Ess- und Bewegungsverhalten kann flexibel reagiert werden etc.

Über einen Katheter wird das Insulin aus dem Pumpenreservoir subkutan zugeführt. Es müssen regelmäßige Blutzuckerkontrollen erfolgen, um die Therapie zu überwachen. Auch das Katheter setzen und Reservoir füllen müssen vom Patienten bzw. den Eltern selbst durchgeführt werden. [18]

Hierbei kommen ausschließlich kurzwirksame Insuline, in erster Linie kurzwirksame Insulinanaloga zum Einsatz. Die Eingabe und Auswahl unterschiedlicher Basalraten und auch Bolusvarianten in die Pumpe ist möglich.

Voraussetzung zur Insulinpumpentherapie ist vor allem die Bereitschaft des Diabetikers zu dieser Therapieform, eine entsprechende Schulung sowie technisches Verständnis.

Die Einstellung auf eine Insulinpumpentherapie und die erforderliche laufende Betreuung sollte auf jeden Fall durch ein dafür spezialisiertes Zentrum und mit einem erfahrenen Team erfolgen. Indikationen zur Insulinpumpentherapie sind ein ausgeprägtes Dawn-Phänomen, ein stark schwankender Insulinbedarf, die Optimierung der glykämischen Kontrolle (auch bei geplanter Schwangerschaft bzw. Insulintherapie in der Schwangerschaft) oder eine gestörte Hypoglykämiewahrnehmung.

Als Vorteile wären unter anderem zu nennen: die gute Anpassung, vor allem des basalen Insulinbedarfs, die Konstanz der Insulinabsorption, die rasche Absenkbarkeit der Basalrate bei körperlicher Belastung (z.B. Sport) und allgemein die Flexibilität. [17]

4. Ernährung

Eine strenge Diabetesdiät im Sinne einer kohlenhydratarmen Diät existiert heute nicht mehr. Man tendiert stattdessen dazu, keine Diät zu empfehlen, sondern eine ausgewogene Mischkost.

4.1. Broteinheit

Die Abkürzung BE steht für Broteinheit, und kommt aus dem Englischen: bread exchange unit. Die Broteinheit ist eine Hilfsrechengröße zur Berechnung der Diät bei Diabetes mellitus. 1 BE sind 12 Gramm Kohlenhydrate mit blutzuckersteigernder Wirkung. [19] Broteinheiten benötigen alle insulinpflichtigen Diabetiker um ihre Kohlenhydratmenge zu berechnen, welche sie mit der Nahrung zu sich nehmen, um sie dann mit der dafür zu verabreichenden Insulindosis abzustimmen.

In Broteinheiten zu berechnen sind:

- Getreide und Getreideprodukte (Brot, Gebäck, Getreideflocken, Cornflakes, Mehle...)
- Beilagen (Reis, Teigwaren, Kartoffeln, Knödel, Nockerl...)
- Zuckermais
- Obst und Obsterzeugnisse
- Obst- und Gemüsesäfte
- flüssige Milchprodukte wie Milch, Jogurt etc.
- Nüsse (Pistazien, Pinienkerne, Maroni etc.)
- Zucker in „versteckter“ Form
- Zuckeraustauschstoffe
- Diabetikersüßigkeiten (häufig am Etikett in BE angegeben)

Nicht in BE zu berechnen:

- Hülsenfrüchte
- Pilze
- Fisch
- Fleisch, Wurst
- Gemüse und Salate (Kartoffeln berechnen!)
- Eier
- Butter und Öle
- Käse und Topfen
- Süßstoffe [20]

4.2. Glykämischer Index

Der Glykämische Index (GI, Glyx) gibt die blutzuckersteigernde Wirkung der Kohlenhydrate bzw. von Lebensmitteln an. Die blutzuckersteigernde Wirkung von Traubenzucker dient als Referenzwert (100).

Kohlenhydrathaltige Lebensmittel, die zu einem schnellen und/oder hohen Blutzuckeranstieg führen, haben einen hohen glykämischen Index. Nahrungsmittel, welche den Blutzuckerspiegel geringfügig bzw. nur langsam erhöhen, haben einen niedrigen glykämischen Index. [21]

Für eine zuverlässige Aussage über die Wirkung eines Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel ist das Blutzuckerspiegel-Diagramm viel aussagekräftiger als der Index. [2]

Bewertung des GI-Wertes:

Ab welchem Wert der GI hoch ist, wird unterschiedlich bewertet.

Im Allgemeinen gilt:

- nicht optimal ist ein GI größer als 70
- mittelmäßig sind GI-Werte zwischen 50 und 70
- vorteilhaft ist ein GI kleiner als 50

Bedeutung des GI für Diabetiker:

Der glykämische Index ist für insulinpflichtige Diabetiker von Bedeutung, wenn sie die blutzuckersteigernde Wirkung der kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln beurteilen müssen.

Eine BE Basmatireis erhöht den Blutzucker beispielsweise nur annähernd halb so schnell, wie eine BE Bratkartoffeln. Bei sehr schnell wirkenden Insulinanaloga sollte die Wirkung daher auf einen längeren Zeitraum verteilt werden, indem man die Insulinmenge aufteilt (z.B. zweimal die Hälfte der berechneten Insulindosis spritzen).

Eine Adaptation des Glyx stellt die so genannte Glykämische Last (GL) dar. Sie berücksichtigt auch den Kohlenhydratgehalt der einzelnen Lebensmittel. Darüber hinaus hängt die tatsächliche Blutzuckerreaktion stark davon ab, welche Lebensmittel zusammen verzehrt werden. [21]

<i>Glykämischer Index (GI) einiger Nahrungsmittel</i>			
<i>Nahrungsmittel</i>	<i>GI</i>	<i>Nahrungsmittel</i>	<i>GI</i>
Glukose (Referenz)	100	Glukose (Referenz)	100
Orange	43	Honig	73
Grapefruit	25	Fruchtzucker	23
Wassermelone	72	Polenta	68
Trauben	43	Reis (brauner)	55
Äpfel	38	Reis (parboiled)	44
Kürbis	75	Spaghetti	27-58*
Karotten	49	Pommes frites	75
Randen	64	Linsen braune/grüne	30
Cornflakes	84	Fruchtjoghurt	68
Pumpernickel	51	Fruchtjoghurt (künstl. ges.)	33
Vollkorn-Weizenbrot	69	Milch	27
Weissbrot	70	Softdrink (z. B. Fanta)	70
Croissant	67	Mars	68

Ein Glykämischer Index unter 55 gilt als günstig. Je nach Zubereitungsart kann der GI stark variieren! * GI deutlich tiefer bei Al-dente-Zubereitung.

Abbildung 5: Glykämischer Index einiger Nahrungsmittel

4.3. Evidenzbasierte Ernährungsempfehlungen:

4.3.1. Kohlenhydrate

Die Kohlenhydrataufnahme sollte zwischen 45 und 60 % der Gesamtenergie liegen. Es findet sich keine Begründung zur Empfehlung von Kostformen mit geringem Kohlenhydratanteil. Gemüse, Hülsenfrüchte, Obst und Getreideprodukte aus vollem Korn sollten Bestandteil der Diabeteskost sein. Liegt die Kohlenhydrataufnahme im oberen Bereich der empfohlenen Bandbreite ist es besonders wichtig, auf Nahrungsmittel zurückzugreifen, die reich an Ballaststoffen sind und über einen niedrigen glykämischen Index verfügen. [22]

Diabetiker sollten vor allem auf kohlenhydrathaltige Lebensmittel zurückgreifen, die den Blutzuckerspiegel langsam ansteigen lassen. Besonders empfehlenswert wären aufgrund dessen Vollkornprodukte, da sie gut sättigen, den Blutzucker relativ langsam ansteigen lassen sowie reich an Ballaststoffen, Vitaminen und Mineralstoffen sind. [23]

Menge, Art und Verteilung der Kohlenhydrate über den Tag sollten so gewählt werden, dass diese zu einer langfristigen normnahen glykämischen Kontrolle (HbA1c- Werte) beitragen. Der Zeitpunkt sowie die Dosis der Insulininjektion muss sowohl mit der Menge als auch mit der Art der Kohlenhydrate abgestimmt werden.

4.3.2. Ballaststoffe

Den Patienten sollte zum Verzehr von natürlich vorkommenden Lebensmitteln, die ballaststoffreich sind, geraten werden. Getreideprodukte sollten, wenn immer möglich, ballaststoffreich sein (Vollkorn).

4.3.3. Protein

10- 20 % der Gesamtenergie können in Form von Protein zugeführt werden. Bei Typ-1 Diabetikern mit den Zeichen einer manifesten Nephropathie sollte die Proteinaufnahme allerdings im unteren Bereich der oben genannten Bandbreite liegen (0,8 g/kg Normalgewicht/ Tag). Für Diabetiker mit beginnender Nephropathie (Mikroalbuminurie) liegt bisher nicht genügend Evidenz vor, um eine eindeutige Empfehlung bezüglich Proteinbegrenzung abzugeben.

4.3.4. Fette

Die Gesamtfettaufnahme soll nicht über 35 % der Gesamtenergie liegen. Günstige Fettlieferanten sind Öle, welche reich an ungesättigten Fettsäuren sind. Einfach ungesättigte Fettsäuren können 10 bis 20 % der Gesamtenergie ausmachen (Olivenöl, Rapsöl). Gesättigte sowie trans- ungesättigte Fettsäuren sollten im Idealfall zusammen unter 10 % der Gesamttagesenergie liegen. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren sollten ebenfalls 10 % der Gesamttagesenergie nicht überschreiten.

4.3.5. Saccharose und andere freie Zucker

Definition: Freie Zucker sind alle Monosaccharide und Disaccharide, die durch Hersteller, Koch oder Verbraucher Lebensmitteln zugesetzt werden und jene Zucker, die natürlicherweise in Honig, Sirup und Fruchtsäften vorkommen. Sind die Blutglukosespiegel durchwegs befriedigend, kann eine moderate Aufnahme freier Zucker (bis zu 50g/ Tag) durchaus Teil der Ernährung sein. Wie auch in der Allgemeinbevölkerung sollte die Aufnahme freier Zucker 10 Prozent der Gesamtenergie allerdings nicht überschreiten. [22]

Zum Süßen von Getränken eignen sich kalorienfreie Süßstoffe wie z.B. Saccharin oder Cyclamat. Diabetikernahrungsmittel sind nicht empfohlen, da sie neben einem meist hohen Fett- und Energiegehalt auch relativ teuer sind. Auch Zuckeraustauschstoffe (Fruchtzucker, Sorbit) besitzen keinen entscheidenden Vorteil für den Zuckerkranken. Sie haben sogar Nachteile (wirken zum Teil abführend und blähend). [23]

4.3.6. Alkohol

Eine moderate Alkoholaufnahme (bis zu 10g/ Tag bei Frauen und bis zu 20g/ Tag bei Männern) ist für erwachsene Diabetiker, die Alkohol trinken möchten, akzeptabel. Die Aufnahme sollte, wegen des potenziellen Risikos einer tiefen und langandauernden Hypoglykämie, generell zusammen mit einer kohlenhydratartigen Mahlzeit erfolgen. Heranwachsende und jugendliche Typ-1-Diabetiker sollten daher auf die Gefahren, die der Alkoholkonsum für Diabetiker mit sich bringt und den daher notwendigen vorsichtigen Umgang mit diesem Genussmittel im Rahmen von Diabetesschulungen aufmerksam gemacht werden.

4.3.7. Antioxidativ wirksame Nährstoffe, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente

Der Verzehr von frischen Gemüsen und Früchten jeder Art ist empfehlenswert, da diese reich an Vitaminen und antioxidativen Nährstoffen sind. Das gleiche gilt für Nahrungsmittel, die reich an Antioxidantien (Tocopherole, Carotinoide, Vitamin C, Flavonoide, Polyphenole, Phytinsäure), Spurenelementen und anderen Vitaminen sind. [22]

Die Vitamine A, C, und E sowie einige oben genannte sekundäre Pflanzenstoffe sind in der Lage freie Radikale zu neutralisieren. Damit können sie zur Prophylaxe der typischen diabetischen Folgeschäden wie z.B. Durchblutungsstörungen der Herzkranzgefäße, der Beine, der Augen usw. beitragen. [23]

Diabetiker sollten (wie auch jede andere Person) versuchen die Salzaufnahme auf unter 6g/Tag zu begrenzen.

4.2.8. Supplemente und funktionelle Lebensmittel

Es gibt keinen Grund zur Empfehlungen von Supplementen oder diversen funktionellen Lebensmitteln, welche derzeit zahlreich erhältlich sind. [22]

5. Diabetes und Sport

Körperliche Aktivität verbessert die Glukosetoleranz durch Vergrößerung der Muskelmasse, Verkleinerung des Fettgewebes, Erhöhung der Insulinsensibilität der Muskulatur und Erhöhung der insulinabhängigen Glukoseaufnahme des Muskels. Sportliche Kinder sind belastbarer und leistungsfähiger, sie verlieren spielerisch eventuell vorhandenes Übergewicht, sind seelisch ausgeglichener und können besser mit Stress umgehen. Der günstige Effekt sportlicher Betätigung auf die Stoffwechseleinstellung zeigt sich nur dann, wenn Insulinbehandlung und körperliche Anstrengung gut aufeinander abgestimmt sind und regelmäßig Sport betrieben wird. Wie die Insulinbehandlung und die Ernährung mit einer kurz- und langdauernden körperlichen Aktivität abgestimmt werden kann, muss im Rahmen von Schulungen mit Eltern und Kindern praxisnah geübt werden. Hierbei muss im Speziellen auch auf die besonderen Anzeichen der Hypoglykämie beim Sport und die Risiken durch verzögerte Hypoglykämie aufmerksam gemacht werden. Eine Verbesserung der Stoffwechseleinstellung ist nur bei regelmäßiger körperlicher Aktivität zu erwarten. Jedes Kind sollte darin unterstützt werden, eine Sportart zu finden, deren Ausübung ihm Freude bereitet. [1]

6. Stoffwechselkontrolle und Entgleisung

6.1. HbA1c

Durch Glykosilierung des Hämoglobins entsteht über eine instabile Aldimin- Form (labiles HbA1) die stabile Ketoamin- Form (stabiles HbA1), welche aus drei Unterfraktionen a, b und c besteht. Die wesentliche c- Fraktion (HbA1c) macht 70 % des HbA1 aus. Der HbA1c ist das sogenannte „Blutzuckergedächtnis“ und spiegelt die Blutzuckerstoffwechsellage des Patienten in den letzten 8 Wochen (mittlere Erythrozytenlebensdauer 100 bis 120 Tage) wieder. [3] Die HbA1c-Fraktion liegt bei gesunden Menschen in einer Konzentration von 4 bis 6 % bezogen auf das Gesamthämoglobin vor. [2] Messungen des HbA1c- Wertes sollten bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes zumindest einmal im Vierteljahr durchgeführt werden. [1]

Die folgende Grafik zeigt die Stoffwechselverschlechterung während der Pubertät.

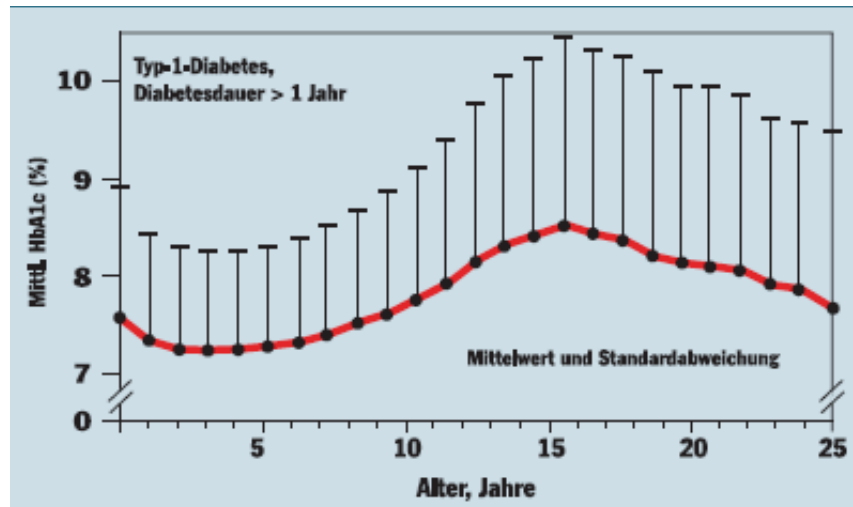


Abbildung 6: Mittlerer HbA1c- Wert bei Typ-1-Diabetes mellitus nach mindestens 1 Jahr Diabetesdauer.

Um den Effekt der Pubertät klarer darzustellen sind in Abbildung 6 auch Daten von jungen Erwachsenen bis zum 25. Lebensjahr mit aufgenommen. Bei jüngeren Kindern im Kindergarten und Vorschulalter sind die durchschnittlichen Werte am niedrigsten, über die Hälfte der Patienten erreicht in dieser Altersgruppe einen „guten“ HbA1c- Wert. Ab Beginn der Pubertät, etwa ab 10 Jahren, steigen die HbA1c- Werte zunehmend an, mit 16 Jahren und einem mittleren HbA1c von 8,5 % wird eine Spitze erreicht. Die Streuung nach oben und unten ist in der Pubertät deutlich größer. Viele Faktoren tragen zu dieser Stoffwechselverschlechterung in der Pubertät bei: vermehrte Insulinresistenz und Dawn-Phänomen u.a. durch gesteigerte Wachstumshormonsekretion, Sexualsteroiden, veränderte Körperzusammensetzung, aber auch gehäufte Therapiefehler. Nach dem Pubertätsende bessert sich die Stoffwechsellage dann wieder deutlich. [24]

6.2. Hypoglykämie

Bisher gibt es noch keine auf systematischen Untersuchungen begründbare Definition für eine Hypoglykämie, das heißt, alle bisherigen Definitionen der Hypoglykämie entsprechen nur einem Konsensus.

6.2.1. Definition:

Von einer Hypoglykämie bzw. Unterzuckerung spricht man bei einem Blutzucker < 50 mg/dl. [9] Neuere Definitionen gehen vom Beginn der hormonellen Gegenregulation bei Stoffwechselgesunden aus, d.h. von Blutglukosewerten zwischen 65 und 70 mg/dl, die für Kinder und Jugendliche als Hypoglykämie-Definiton gelten sollten.

6.2.2. Klassifikation von Hypoglykämien bei Kindern:

- Leichte Hypoglykämie (Grad 1):
Das Kind bzw. der Jugendliche nimmt die Hypoglykämie wahr, reagiert darauf und behandelt sie selbst.
- Mäßige Hypoglykämie (Grad 2):
Das Kind bzw. der Jugendliche kann nicht selbst auf die Hypoglykämie reagieren und benötigt fremde Hilfe, eine orale Behandlung ist jedoch erfolgreich.
- Schwere Hypoglykämie (Grad 3):
Das Kind bzw. der Jugendliche ist bewusstseinsgetrübt oder bewusstlos (Koma mit oder ohne Krampfanfall) und benötigt eine parenterale Therapie (Glukagon oder Glukose i.v.; Hypokit- Glukagon- Fertigspritze i.m.). [1]

Ein Unterzucker kann sich rasch entwickeln.

Ursachen:

- Zu viel Insulin injiziert
- Zu wenig Kohlenhydrate zugeführt

- Auslassen einer Mahlzeit
- Übermäßige körperliche Aktivität/ Sport
- Übermäßiger Alkoholkonsum [20]

Typische Symptome:

- Heißhunger

Aktivierung des Sympathikus (Adrenalinausschüttung) führt zu:

- Tachykardie
- Zittern
- Schweißausbruch [10]

Weiters können auftreten: Aggressivität, Gereiztheit, Müdigkeit, Blässe, Schwäche, Übelkeit, Kopfschmerzen, Sehstörungen, Sprachstörungen oder Verwirrtheit. [9]

Die beeinträchtigte Energieversorgung des auf Glucose angewiesenen Nervensystems kann unter anderem zu Krampfanfällen und Bewusstseinsverlust führen. Letztlich droht eine irreversible Hirnschädigung. [10]

Die Symptome treten plötzlich, allerdings nicht unbedingt gleichzeitig auf. Beim Auftreten der ersten Anzeichen einer Hypoglykämie muss sofort von den Betroffenen bzw. deren Umfeld entsprechend reagiert werden.

Um die Hypoglykämie zu behandeln, sollte man sofort 1-2 BE schnell wirksame Kohlenhydrate in Form von Traubenzucker (2 quadratische Blättchen = 1 BE), Haushaltszucker (3 Stk. Würfelzucker = 1 BE), Honig, Fruchtsäften oder Ähnlichem geben bzw. zu sich nehmen. Anschließend sollte, um einen weiteren Blutzuckerabfall zu vermeiden, ein Stück Brot oder ein Stück Obst gegessen oder die nächste Mahlzeit vorgezogen werden. Zur Selbstbehandlung eines Unterzuckers eignen sich weder Schokolade noch Diätprodukte oder Light- Limonaden, da in diesen Produkten keine bzw. zu langsam wirkende Kohlenhydrate enthalten sind. [20]

6.3. Hyperglykämie und Ketoazidose

Die Blutzuckerkonzentration (Glukose) im Blut liegt beim nüchternen Gesunden zwischen 60 und 100 mg/dl und kann auf etwa 140 mg/dl nach einer Mahlzeit steigen. Von einer Hyperglykämie (Überzuckerung des Blutes) spricht man, wenn der Blutzucker diesen Bereich überschreitet. Die Ursache ist beim Typ-1-Diabetiker zuerst relativer und später dann absoluter Insulinmangel. Normalerweise wird der Blutzucker, durch das Zusammenspiel der antagonistisch wirkenden Hormone Insulin (blutzuckersenkend) und Glukagon (blutzuckersteigernd,) relativ konstant gehalten. Wird Insulin nicht oder nur eingeschränkt ausgeschüttet, kann der Zucker aus dem Blut nicht mehr in die Zellen aufgenommen werden. Insulin vermindert auch die Glukoneogenese in der Leber. Beim Fehlen von Insulin wird daher auch zu viel Glukose gebildet und zu wenig gespeichert. Die Folge ist, dass der Blutzucker weiter ansteigt. Bei einem voll entwickelten Typ-1-Diabetes (mit absolutem Insulinmangel) führt dies ohne Behandlung innerhalb von wenigen Tagen zu einer Stoffwechselentgleisung und letztlich zum diabetischen Koma. [25]

Dieses sogenannte Coma diabeticum (auch hyperglykämisches oder ketoazidotisches Koma genannt) entsteht aufgrund einer ausgeprägten Ketoazidose (Anhäufung von Ketonkörpern im Blut, mit daraus resultierender metabolischer Azidose) bei Insulinmangelzuständen. [19]

7. Spätfolgen und Folgekrankheiten

Akute Komplikationen (Hypoglykämien, diabetische Ketoazidose) können mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln der Medizin weitgehend vermeiden werden. Dies trifft allerdings leider nicht für die Spätkomplikationen zu. Vor allem eine beschleunigte Arteriosklerose (Makroangiopathie) und vaskuläre Folgeerkrankungen der kleinen Gefäße (Mikroangiopathie), d.h. Organveränderungen, die sich am Auge (Retinopathie) und an der Niere (Nephropathie) manifestieren, aber auch andere Organsysteme (Neuropathie) betreffen können, sind heute bestimmend für das Lebensschicksal von Kindern und Jugendlichen mit Typ 1- Diabetes. Gerade während der ersten Zeit der Betreuung werden wichtige Weichen für eine gute (Selbst-) Behandlung der Erkrankung gestellt. Somit kommt der ärztlichen Betreuung des Typ-1- Diabetes in der Prävention der Langzeitfolgen eine außerordentliche medizinische und gesundheitspolitische Bedeutung zu. Durch die mittlerweile verbesserten Möglichkeiten eine nahezu- normoglykämische Einstellung zu erreichen, hat sich die Prognose von Kindern mit Diabetes bis heute immer weiter verbessert.

Die Kausalkette der pathophysiologischen Vorgänge, die zu den pathoanatomischen Veränderungen an Gefäßen und Nerven führt, ist bis heute im Einzelnen noch unklar. Zumindest vier unterschiedliche, möglicherweise zusammenhängende biochemische Stoffwechselprozesse (Glykosilierung von Proteinen und Bildung von AGE's („advanced glycosylated endproducts“), der Polyolstoffwechsel, die Aktivierung der Proteinkinase C und der Hexosaminstoffwechsel) haben Veränderungen der Hämodynamik, des Gerinnungssystem sowie der zellulären Wachstumsfaktoren zur Folge. Keine Erklärung hat man bisher dafür gefunden, wann und unter welchen Bedingungen diese Vorgänge reversibel bzw. irreversibel sind. Sicher ist auf jeden Fall der kausale Zusammenhang zwischen Hyperglykämien und dem Auftreten und der Progression der diabetischen Folgeerkrankungen.

[1]

Man unterteilt die diabetischen Gefäßschäden in eine:

- unspezifische Makroangiopathie
und eine
- diabetesspezifische Mikroangiopathie mit Verdickung der kapillären Basalmembranen.

Die Dicke der Basalmembran korreliert mit der Dauer des Diabetes.

7.1. Makroangiopathie mit Früharteriosklerose:

- Koronare Herzkrankheit
- Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK)
- Arterielle Verschlusskrankheit der Hirnarterien und ischämischer Hirninfarkt

7.2. Mikroangiopathie:

- Glomerulosklerose
- Retinopathie
- Neuropathie [3]

7.2.1. Diabetische Retinopathie:

Erst fortgeschrittene Netzhautveränderungen verursachen Symptome. [1]

Die Retinopathie trifft nach 15 Jahren 90 % aller Diabetiker. Pathogenetisch handelt es sich dabei um eine Mikroangiopathie. Gefäßneubildungen werden durch einen angiogenen Wachstumsfaktor ausgelöst. [3]

7.2.2. Diabetische Nephropathie:

Definition: Persistierende (Mikro-) Albuminurie (> 20 mg/l)

- Arterielle Hypertonie
- Abnehmende glomeruläre Filtrationsrate
- Erhöhtes kardiovaskuläres Risiko

Bei manifester diabetischer Nephropathie entwickeln innerhalb von 20 Jahren 75 % der Typ 1-Diabetiker eine terminale Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht. Frühsymptom ist eine Mikroalbuminurie von 30-300 mg/24h oder 20- 200 mg/l im Spontanurin. [3]

Zur Verhinderung einer diabetischen Nephropathie bleibt die Vermeidung langfristiger ausgeprägter Hyperglykämien die wirksamste Maßnahme. Die einzigen therapeutischen

Maßnahmen sind HbA1c- Werte unter 7,5 % und Blutdruckwerte unter 135/85 mmHg, um eine beginnende Nephropathie in ihrem Verlauf positiv zu beeinflussen. [1]

7.2.3. Diabetische Neuropathie:

Die Entstehung einer Neuropathie ist abhängig von der Diabetesdauer und Güte der Stoffwechseleinstellung.

- Periphere sensomotorische Polyneuropathie (80 %): zeigt als Frühsymptom ein vermindertes Vibrationsempfinden.
- Autonome Neuropathie (am zweithäufigsten); Def: Neuropathie des vegetativen Nervensystems (sympathisches und parasympathisches Nervensystem). Weiters gibt es noch das diabetische Fußsyndrom (v.a. ältere Diabetiker). [3]

8. Therapieziele

Die generellen Therapieziele bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 sind die Prävention

- diabetesbedingter Einschränkungen der Lebensqualität
- schwerer Stoffwechsellentgleisungen (schwerer Hypoglykämien und Hyperglykämien mit Ketoazidosen)
- mikroangiopathischer (Retinopathie, Nephropathie) und anderer diabetesassoziierter Folgeschäden (Neuropathie, beschleunigte Makroangiopathie etc.).

Das Erreichen dieser Therapieziele erfordert langjährige Schulung und Begleitung der Patienten. Für die Beurteilung der Therapieziele stehen verlässliche Parameter zur Verfügung (HbA1c, Blutglukosetagesprofil).

8.1. Therapieziel HbA1c:

Mit HbA1c- Werten in Nähe des Normbereiches lässt sich das Risiko für mikroangio- und neuropathische Komplikationen deutlich vermindern.

Da ein Schwellenwert des HbA1c- Wertes, unter dem kein Risiko für Spätfolgen besteht, nicht nachweisbar ist, sind präventiv HbA1c-Werte so niedrig wie möglich (ohne dass schwere Hypoglykämien auftreten) sinnvoll. Ein höherer HbA1c- Wert sollte bei Patienten mit

schweren Hypoglykämien in den vergangenen Monaten angestrebt werden, um schwere Hypoglykämien zu vermeiden und die gestörte Hypoglykämiewahrnehmung zu verbessern. Bei der Auswahl des HbA1c-Zielwertes ist stets ein Kompromiss bezüglich des Risikos von Hypoglykämien und der Wahrscheinlichkeit der Ausbildung von diabetischen Spätkomplikationen zu suchen, da bei besonders niedrigen HbA1c- Werten das Risiko schwerer Hypoglykämien erhöht sein kann.

Oberhalb eines HbA1c-Wertes von 7,5 % sollte die Stoffwechseleinstellung sorgfältig überprüft und Therapieverbesserungen vorgenommen werden.

Tabelle 4: HbA1c- Werte bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes

Normal (Hypoglykämie- Risiko)	<6%
Gute Stoffwechseleinstellung	6-7%
Akzeptable Stoffwechseleinstellung	7-8%
Verbesserung der Stoffwechseleinstellung notwendig	8-9%
Nichtakzeptable Stoffwechseleinstellung (hohes Risiko für Folgeerkrankungen)	größer 9%

8.2. Therapieziel Blutglukosewerte:

Die Messung der Blutglukosewerte dient der Steuerung und Überprüfung der Insulintherapie.

Als Therapieziel sollten gelten:

Werte zwischen 90 und 120 mg/dl vor den Mahlzeiten und 110 bis 135 mg/dl vor dem Schlafengehen. Postprandiale Blutglukosewerte: 90 bis 180 mg/dl; diese sollten gezielt gemessen werden.

Die postprandialen Blutglukosewerte sind eine Funktion des Spritz- Ess- Abstandes, der Resorptionsgeschwindigkeit und dem Umfang der Mahlzeit sowie der Insulinkinetik.

Bei Verdacht oder Neigung zu nächtlichen Hypoglykämien sind nächtliche Blutglukosekontrollen (ca. 2.00 - 4.00 Uhr) erforderlich, diese sollten generell je nach Stabilität der Stoffwechseleinstellung alle 4 - 8 Wochen durchgeführt werden. [26]

9. Diabetescamps allgemein

Das allererste Diabetes- Sommercamp Programm für Kinder gab es bereits 1925, nur drei Jahre nach der Entdeckung des Insulins. Diabetes Camps waren die die ersten krankheitsspezifischen Lager überhaupt. 1952 nahmen in 19 nordamerikanischen Camps bereits 1300 Kinder an einem Diabetikerlager teil, 2005 war die Zahl der teilnehmenden Kinder auf mehr als 20.000 Kinder jährlich angewachsen.

In der Vergangenheit, wie auch heute, müssen Kinder mit Diabetes sowie auch ihre Familien, um eine gute Diabeteseinstellung zu erreichen, genau auf ihre Kohlenhydratzufuhr und ihre Glukosespiegel (in Blut oder Urin) achten, sich selbst täglich Insulin verabreichen, ihre Hypo- oder Hyperglykämien erkennen und dementsprechend reagieren.

Von diesen Kindern wird all dies noch zusätzlich gefordert, während sie nebenbei auch noch die gewöhnlichen Entwicklungsschritte ihrer Kindheit und Jugend bewältigen müssen.

Seit ihren Anfängen war es die Aufgabe dieser Camps eine gute Diabetesbetreuung, Ausbildung und Schulung zu fördern sowie den Umgang mit dieser chronischen Krankheit zu erleichtern. Ein weiteres Ziele war es seit jeher zu vermitteln, dass es möglich ist eine sorglose und sichere Freizeit trotz Zuckerkrankheit zu erleben. Somit waren die Förderung einer normalen Kindheit und Erhöhung der Lebensqualität schon immer wichtige Lagerziele.

Marble schrieb 1952 in seinem Review bezogen auf Diabetescamps: „Eine jährliche Teilnahme an einem gut geleiteten Sommercamp kann viel zur Regulation, Erziehung und Entwicklung diabetischer Kinder beitragen und wird ihnen zu einem längeren, gesünderen und fröhlicheren Leben verhelfen.“

Auch heute streben Diabetikerlager danach Sicherheit, Erholung und Bildung zu vereinen. Dies spiegelt sich auch in der Aussage der American Diabetes Association (ADA) von 2006 wieder: "Die Aufgabe von spezialisierten Camps für Kinder und Jugendliche mit Diabetes ist es eine Lagererfahrung in einem sicheren Umfeld zu ermöglichen. Ebenso wichtig ist es den Kindern die Möglichkeit zu geben andere Diabetiker zu treffen und gemeinsam ihre Erfahrungen auszutauschen. Nebenbei lernen die Kinder persönlich mehr Verantwortung für ihre Krankheit zu übernehmen."

9.1. Ergebnisse bisheriger Studien

9.1.1. Auswirkungen auf den HbA1c

Bisher gibt es offiziell erst neun Studien, welche die Auswirkungen eines Diabetescamps auf den Blutzucker- Langzeitwert (HbA1c) untersucht haben. Fünf der Studien zeigten keine Veränderung des HbA1c nach dem Lager. Eine türkische Studie zeigte eine statistisch signifikante Reduktion des HbA1c von 9,3 % (vor dem Camp) auf 8,9 % (3 Monate nach dem Camp), auf 8,3 % sechs Monate nach dem Camp und eine weitere Reduktion auf 8,2 % zwölf Monate nach dem Lager. Eine italienische Studie, welche mehrere Camps miteinschloss, zeigte eine statistisch relevante HbA1c Senkung von 10,9 % vor dem Camp auf 7,1 % nach dem Camp für diejenigen Kinder, die zur Follow-up Untersuchung kamen. Für die Kinder, welche nicht erschienen gibt es allerdings keine Daten. Auch in Thailand gab es kürzlich eine Untersuchung, welche eine statistisch signifikante Reduktion des HbA1c von 10 % (vor dem Camp) auf 9 % (3 Monate nach Camp) bei 50 teilnehmenden Kindern zwischen 9 und 18 Jahren zeigte. Eine weitere Untersuchung in den USA zeigte einen Zusammenhang zwischen niedrigeren HbA1c- Werten und langjähriger Campteilnahme. Insgesamt zeigten Studien über einen kurzen Zeitraum (ein bis zwei Wochen) keine signifikanten Veränderungen die glykämische Kontrolle betreffend, währenddessen in Studien mit längeren follow- up Perioden doch signifikante Veränderungen der glykämischen Kontrolle gezeigt werden konnten.

9.1.2. Diabeteswissen

Vier Studien aus den USA und anderen Ländern belegen durchwegs einen Zuwachs an diabetesspezifischem Wissen assoziiert mit der Lagerteilnahme. Eine belgische Studie zeigte weiters, dass Kinder, welche bereits mehrmals bei einem Camp teilgenommen hatten, mehr Punkte bei einem Wissenstest vor dem Lager erreichten als andere. Trotzdem wuchs ihr Wissen während des Lagers aber auch noch weiter.

9.1.3. Selbstmanagement Fähigkeiten

Mittels einer Einschätzung der technischen Fähigkeiten vor dem Lager und 6 Monate nach dem Lager kam eine Studie zu dem Schluss, dass sich die Kinder zusätzliche Fähigkeiten (Testung auf Zucker im Urin, eigenständige Blutzuckermessung und Insulinverabreichung) durch die Teilnahme aneignen konnten.

9.1.4. Psychologische Erfolge

Es kann auch davon ausgegangen werden, dass die Lagerteilnahme einen gewissen Einfluss auf die Psyche der Kinder hat. Das Selbstbewusstsein wird gestärkt und zwei Studien bestätigten tatsächlich, dass die Einstellung der Kinder sich im Bezug auf ihre Krankheit durch die Lagerteilnahme verändert hat. Diese Erfolge lassen sich allerdings schwieriger evident nachweisen.

9.2. Zusammenfassung diverser Studien

Die auf diesem Gebiet bisher betriebene Forschung legt nahe, dass die Teilnahme an einem Diabetes Camp assoziiert ist mit einem Wissenszuwachs, besserer glykämischer Kontrolle und besseren Diabetes- Selbstmanagement Fähigkeiten. Die Evidenz betreffend die psychologischen Effekte ist weniger überzeugend.

Der Vorteil, den ein Kind aus einem Diabetescamp ziehen kann, hängt auch vom familiären Umfeld, sozioökonomischen Faktoren sowie dem Alter des Kindes und vielen anderen Faktoren (Dauer/ Ablauf/ Organisation des Camps etc.) ab. [27]

10. Praktischer Teil

10.1. Fragestellung

Meine Aufgabe war es, im Rahmen dieser Diplomarbeit, bei einem vom LKH Leoben organisierten Diabetikerlager teilzunehmen und den subjektiven sowie objektiven Nutzen, der an Diabetes mellitus Typ 1 erkrankten Kinder, zu evaluieren.

Welchen objektiven Vorteil haben die Kinder vom Diabetescamp?

Verbessert sich der HbA1c-Wert durch die Teilnahme am Diabetikerlager?

Ist der Blutzuckerdurchschnittswert verglichen mit den Werten von zuhause während der Skiwoche besser?

Ist der Bereich in dem die Kinder im Zielbereich liegen prozentuell gesehen in der Lagerwoche deutlich höher?

Welchen subjektiven Benefit haben die Patienten von der Teilnahme an einem Diabetescamp?

Lernen die Kinder besser mit der Krankheit umzugehen und selbstständiger auf ihren Blutzucker zu achten (Selbstmessung) und diesen selbst zu regulieren (Selbstinjektion) bzw. sind sie sicherer im Umgang mit der Insulinpumpe?

Hilft die Gruppendynamik?

Können die Kinder nach dem Lager ihre Broteinheiten (BE's) besser berechnen?

Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem objektiven und subjektiven Benefit?

10.2. Lagerablauf

Das Lager fand von 7. Februar bis 12. Februar 2010 auf der Frauenalpe (Bezirk Murau) statt.

Das Lager wurde von zwei Fachärztinnen (Frau OA Dr. Sylvia Judmaier und Frau OA Dr. Regina Paier) von der Kinderabteilung des LKH Leoben medizinisch geleitet.

Zusätzlich fahren jedes Jahr noch einige Betreuer auf die Skiwoche mit, die alle selbst Typ-1 Diabetiker sind und somit auch die idealen Ansprechpartner für die Kinder in allen auftretenden Fragen sind.

Das Essen wurde bei der Ausgabe immer gemeinsam mit den Kindern gewogen und sie wurden dazu animiert selbst zu schätzen, wie viele Broteinheiten sie nun tatsächlich am Teller hatten. Natürlich sollten sie dann auch überlegen, wie viele Einheiten Insulin sie für ihre Mahlzeit zusätzlich aus der Pumpe abgeben bzw. mit dem Pen spritzen mussten. Vor dem

Essen sowie nach dem Essen wurde immer der aktuelle Blutzuckerwert in einem Wochenprotokoll notiert, auch zwischendurch (auf der Skipiste, beim Spielen etc.) wurde immer wieder gemessen und der Blutzucker- Verlauf dokumentiert. Jeden Tag wurde vormittags und nachmittags Ski gefahren, abends gab es Diabetesschulungen (z.B. DM Typ 1 allgemein, Hypoglykämie, Hyperglykämie, Entgleisung, Katheterwechsel, wo stechen?, Diabetesquiz...).

Damit der Spaß nicht zu kurz kam, standen auch viele andere Aktivitäten auf dem Programm: Fackellauf (spielerisch verbunden mit einem Broteinheiten Quiz), Fußball spielen, Kegeln, Schnitzeljagd, ein sehr lustiger Sketch zum Thema „Zuckerkrank- so bitte nicht!“, ein Abschlussskirennen und vieles mehr.

10.3. Grundsätzliches zu den Teilnehmern

12 Kinder (7 Mädchen sowie 5 Burschen) im Alter zwischen 9 und 14 Jahren nahmen teil.

Zehn der Kinder hatten eine Insulinpumpe, zwei Kinder der Gruppe hatten einen Pen.

Das durchschnittliche Alter der Kinder lag bei 11,5 Jahren, sie waren zu diesem Zeitpunkt im Mittel seit 6,5 Jahren an Diabetes erkrankt.

10.4. Studienziel

Diabetikerlager werden seit langem dazu benutzt Diabetiker/innen intensiv zu schulen („Schulungscamps“).

Ziel meiner Studie sollte es sein herauszufinden, ob es einen subjektiven oder objektiven Nutzen für die Kinder durch die Teilnahme an einem Diabetikerlager gibt. Und wenn ja: Welche Vorteile bringt die Teilnahme für das Kind?

Außerdem wurde der HbA1c, vor dem Lager sowie der HbA1c- Wert sechs bis acht Wochen nach dem Lager, für objektive Vergleiche herangezogen.

10.5. Angewandte Untersuchungsmethoden

Für die Untersuchungen wurden die Blutzuckertestgeräte (diese speichern die zuvor gemessenen Blutzuckerwerte), mit welchen die Kinder auch zuhause messen, am ersten Lagerabend ausgelesen. Diese Werte habe ich dann im Nachhinein mit den Lagerwerten (Blutzuckerwochenprotokolle wurden am Lager geführt) verglichen und ein Blutzuckerdurchschnittswert für die Lagerwoche sowie auch für die Zeit zuhause wurde berechnet. Somit sollte ein objektiv vergleichbarer Wert zustande kommen.

Außerdem wurde der HbA1c ,vor dem Lager sowie der nächste HbA1c nach dem Lager, für objektive Vergleiche herangezogen. Zusätzlich wurde am ersten sowie letzten Abend des Camps eine Befragung anhand von zwei kindgerechten Fragebögen, welche ich bereits im Vorfeld des Lagers entworfen hatte, durchgeführt.

Einige der Fragen wiederholten sich, sodass man Rückschlüsse auf den Wissenszuwachs der Kinder sowie den subjektiven Nutzen machen konnte.

11. Ergebnisse und Resultate

Im folgenden Teil präsentiere ich nun die Ergebnisse meiner Studie. Für jedes Kind wurde eine eigene Grafik erstellt, welche den Blutzuckerlauf der Lagerwoche sowie den Blutzuckerlauf zuhause (= Grafik 1) im direkten Vergleich zeigt. Daraus wurden Blutzuckerdurchschnittswerte errechnet um den Unterschied noch zu verdeutlichen. Des Weiteren wurde dann von mir ein Zielbereich definiert, in dem die Kinder idealerweise mit ihren Werten liegen sollten (prozentuelle Darstellung Grafiken 2 und 3).

Zielbereich:

Grundsätzlich hätte ich die Hypoglykämie natürlich mit Werten < 60 mg/dl benennen müssen, sowie die Obergrenze des Zielbereichs mit 180 mg/dl.

Da aber im Lager täglich viel Sport betrieben wurde, beschloss ich, den unteren sowie oberen Wert höher anzusetzen. Somit ist dieser Wert nicht als wahrer Zielwert eines Diabetikers anzusehen, sondern dies sind *lagerspezifische Toleranzgrenzen*, die aufgrund des täglichen Sports sowie der erhöhten körperlichen Aktivität während der Campwoche gelten. Um die Vergleichbarkeit dennoch herzustellen gilt dieser Toleranzbereich natürlich auch für die Werte von zuhause. Dieser Toleranzbereich (der im Folgenden als Zielbereich definiert wird) gilt für sämtliche folgenden Grafiken 2 und 3, sowohl für die Lagerwerte als auch die Heimwerte.

11.1. Zielbereich

Von mir definiert:

- **Zielbereich: 80-200 mg/dl**

außerhalb des Zielbereichs:

- **< 80 mg/dl**
- **> 200 mg/dl**

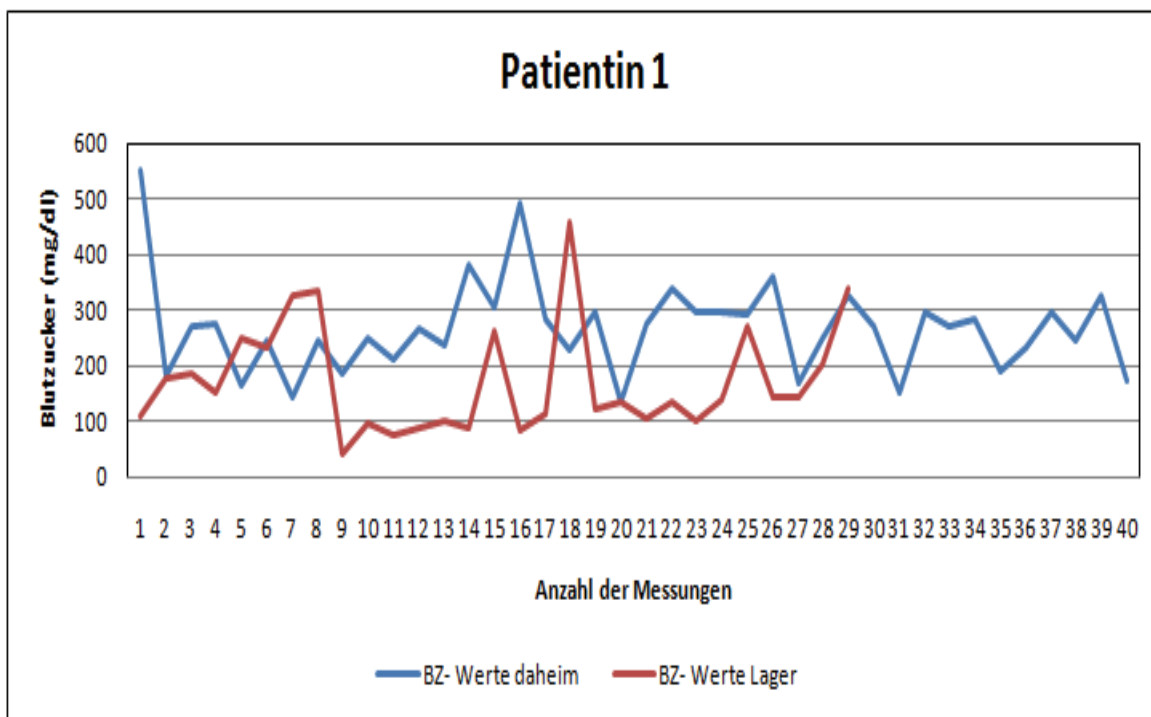
Die X- Achse jeder Grafik stellt die Anzahl der Messungen dar, auf der Y- Achse wurde immer die Höhe des gemessenen Blutzuckers aufgetragen. Sämtliche Werte werden in der momentan in Österreich allgemein gebräuchlichen Einheit mg/dl angegeben.

Patientin 1:

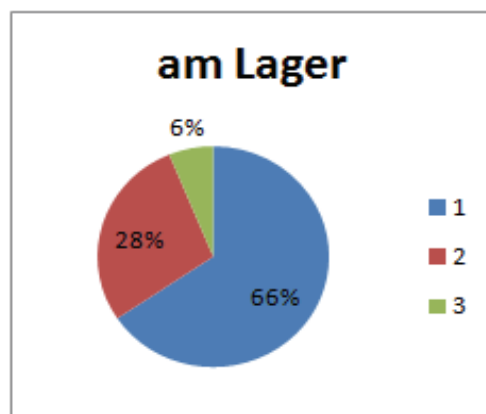
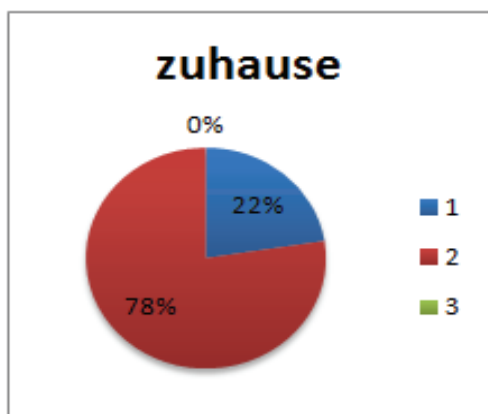
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 267,5 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 172,9 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 9,8 %

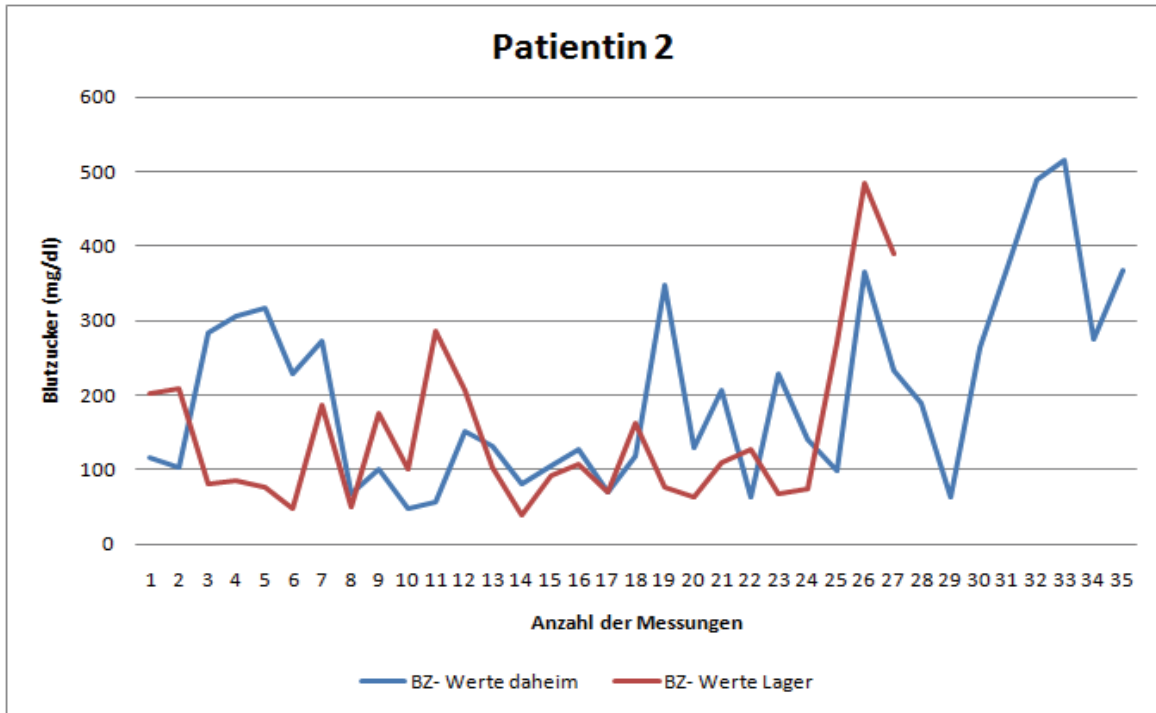
HbA1c nach dem Lager: 10,2 %

Patientin 2:

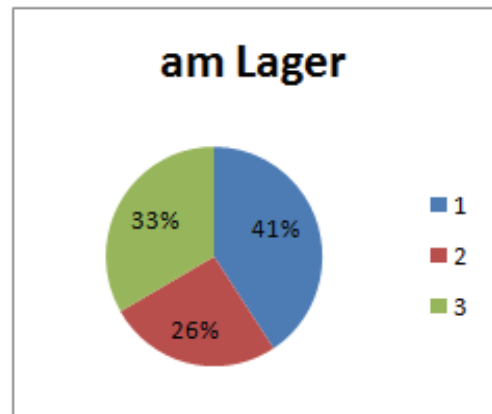
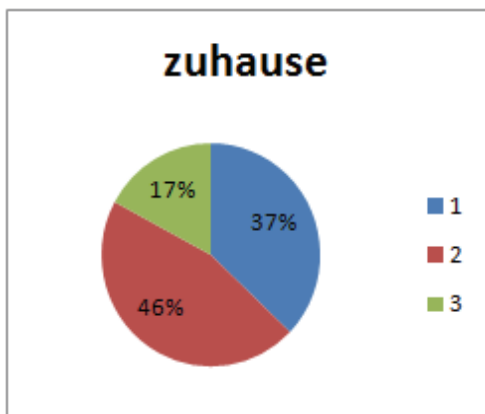
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 200,9 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert Lager: 146,3 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 7,8 %

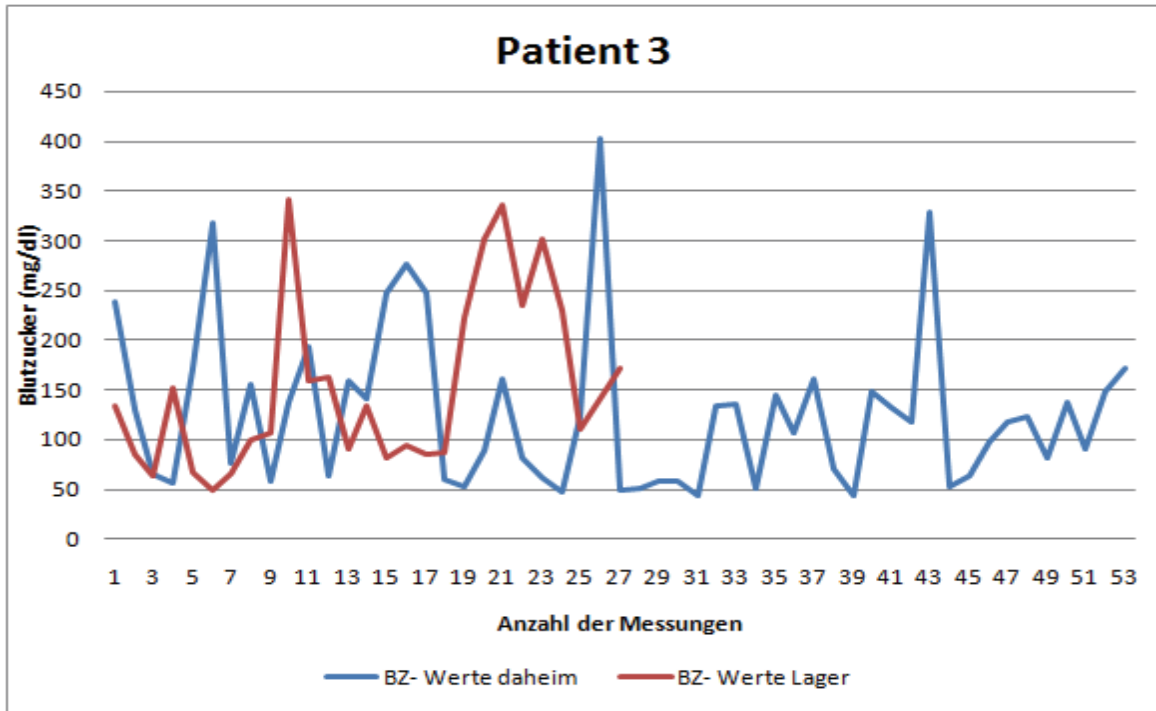
HbA1c nach dem Lager: 7,3 %

Patientin 3:

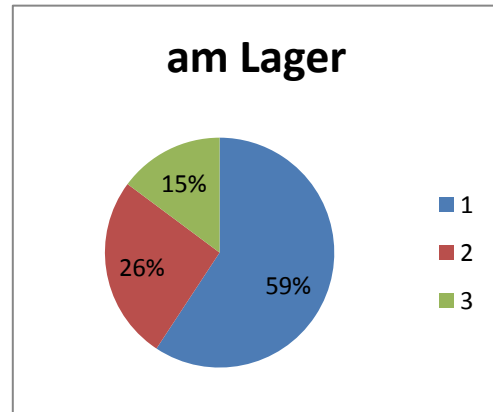
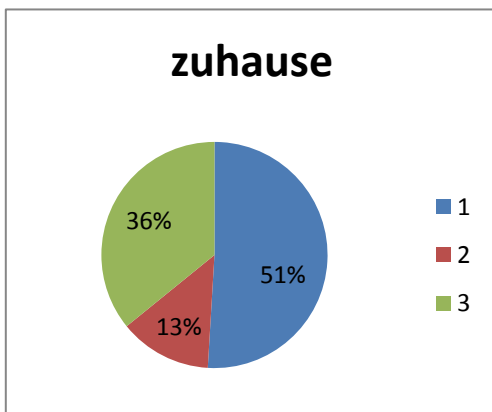
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 127,2 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 152,2 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 7,6 %

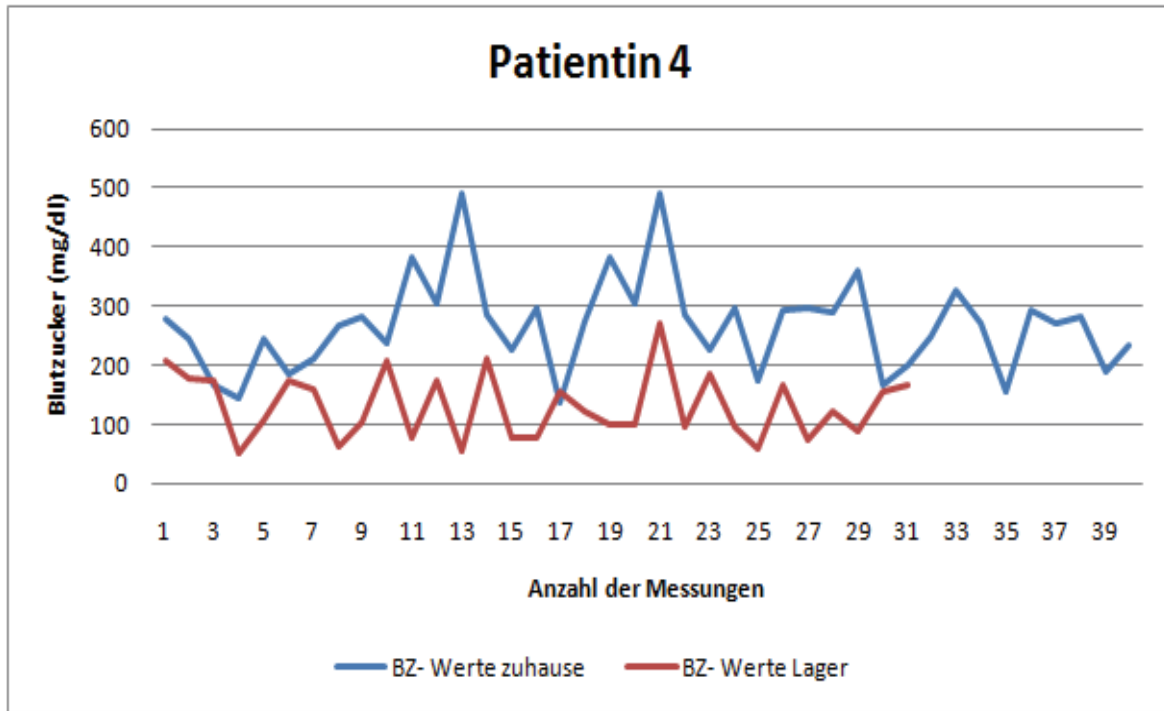
HbA1c nach dem Lager: 7,8 %

Patientin 4:

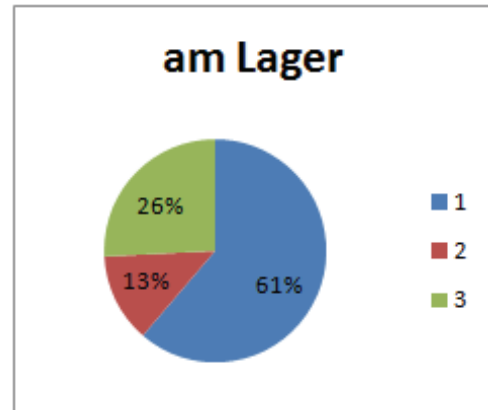
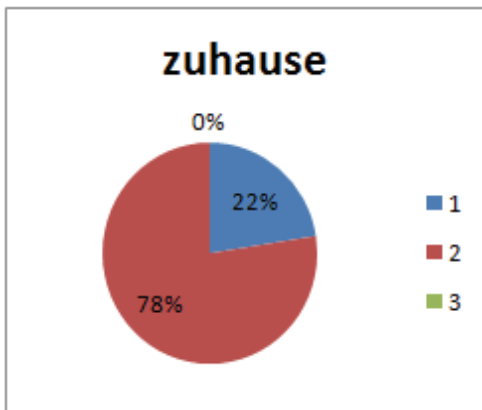
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 267,7 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 130,9 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 8,4 %

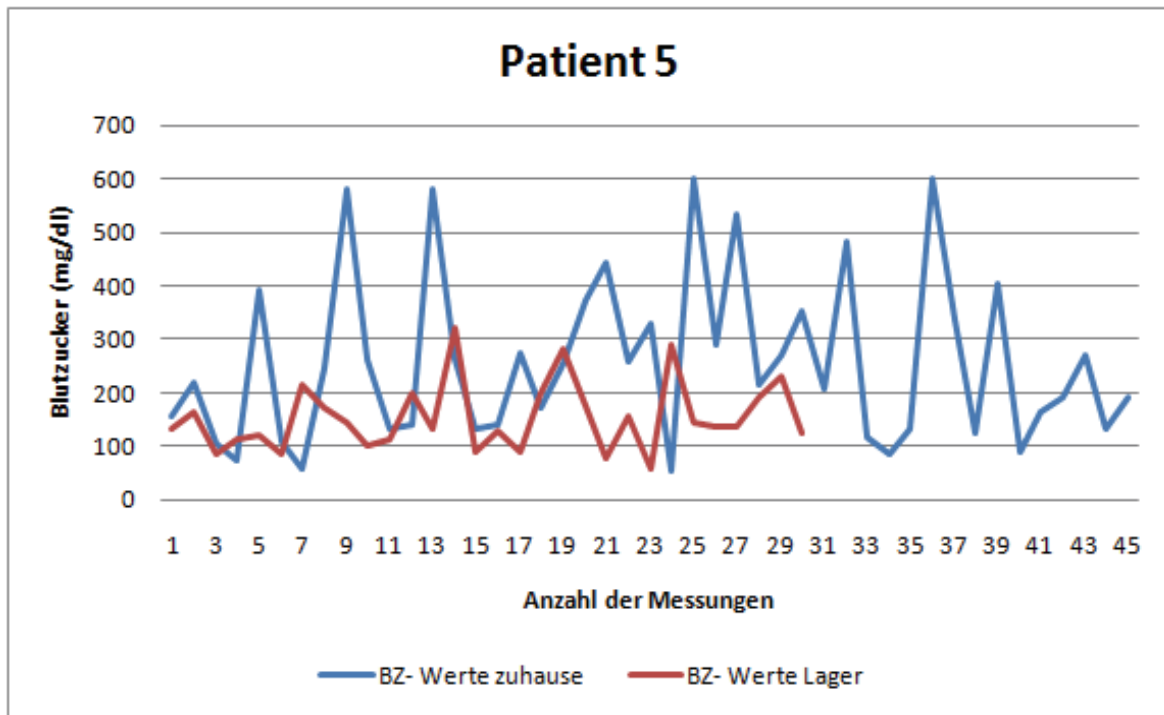
HbA1c nach dem Lager: 8,7 %

Patient 5:

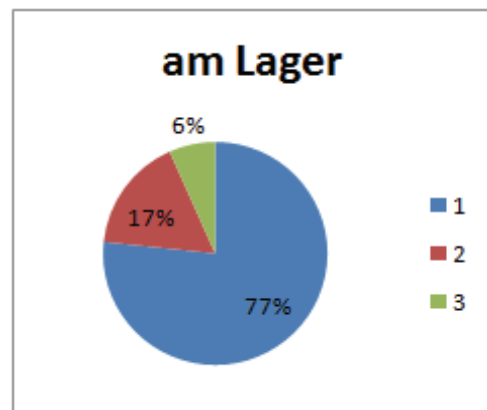
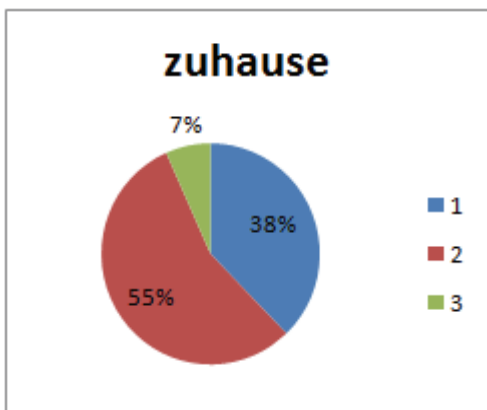
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 256,5 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 153,8 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 12,4 %

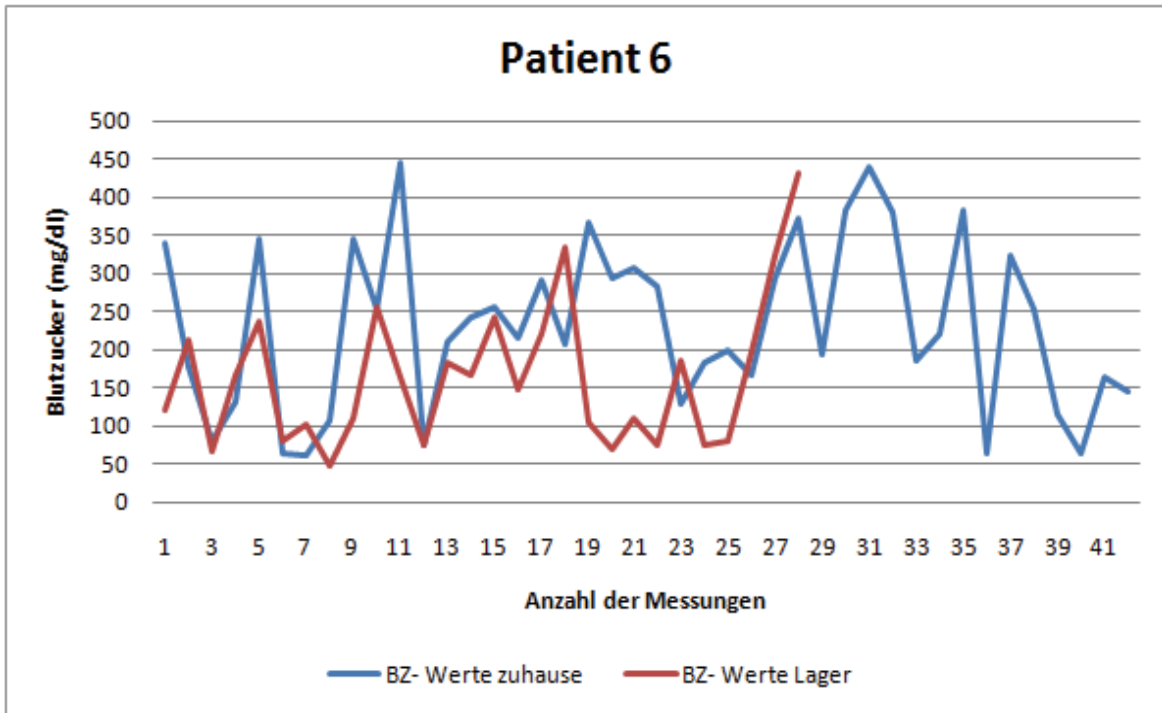
HbA1c nach dem Lager: 12,7 %

Patient 6:

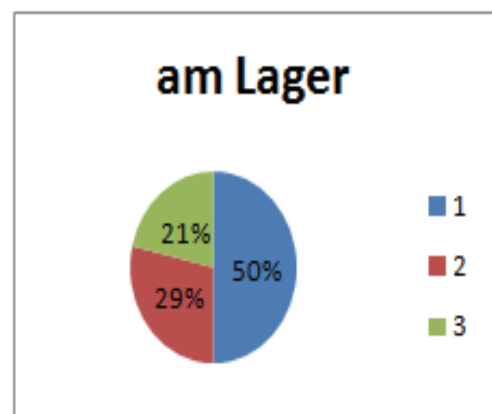
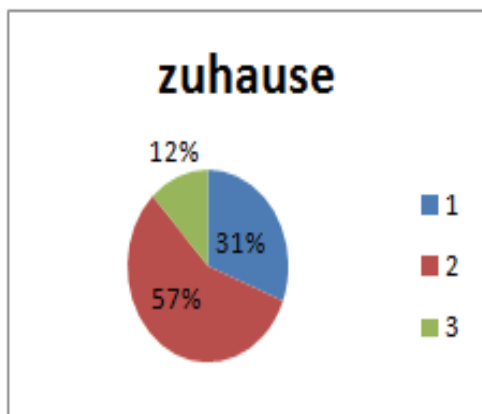
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 232,5 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 164 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 8,2 %

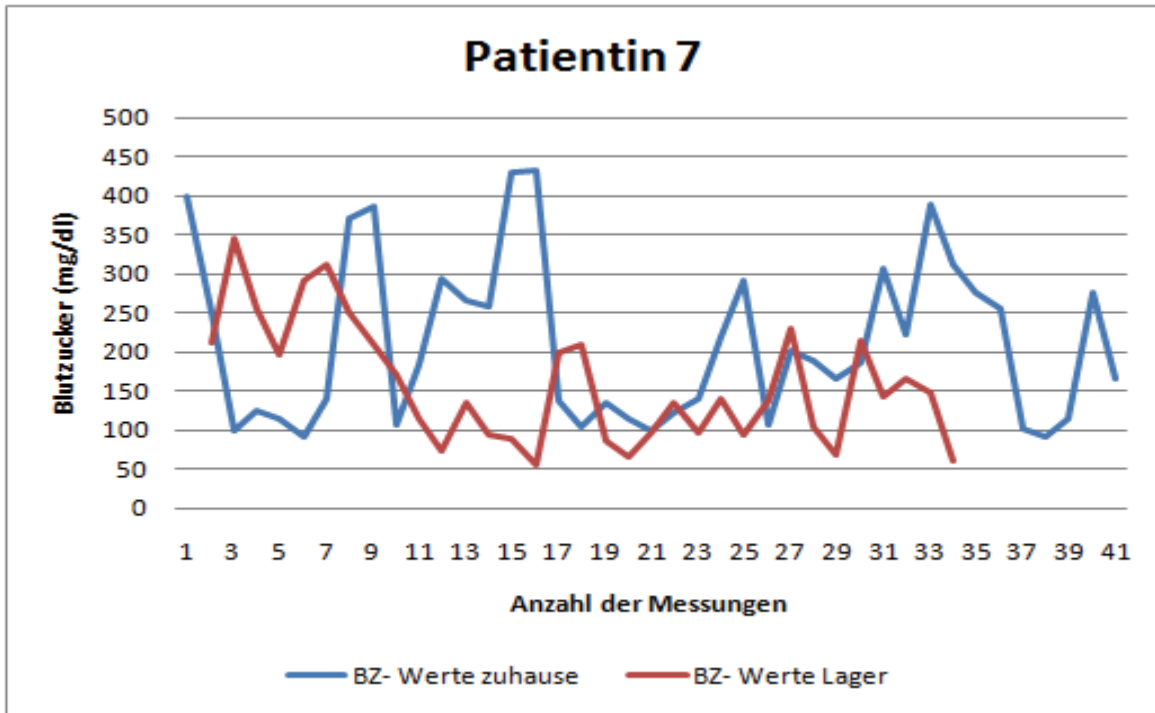
HbA1c nach dem Lager: 7,8 %

Patientin 7:

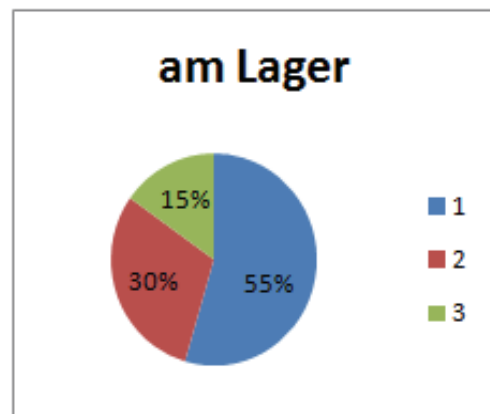
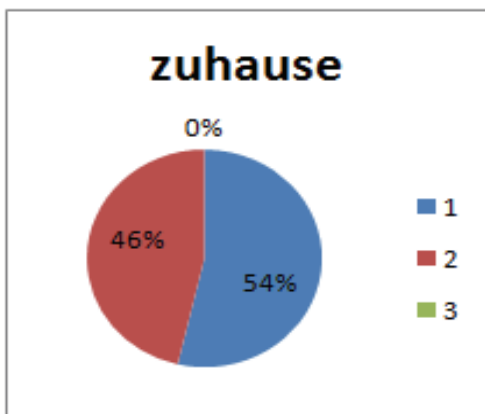
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 211,8 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 157,8 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 8,5 %

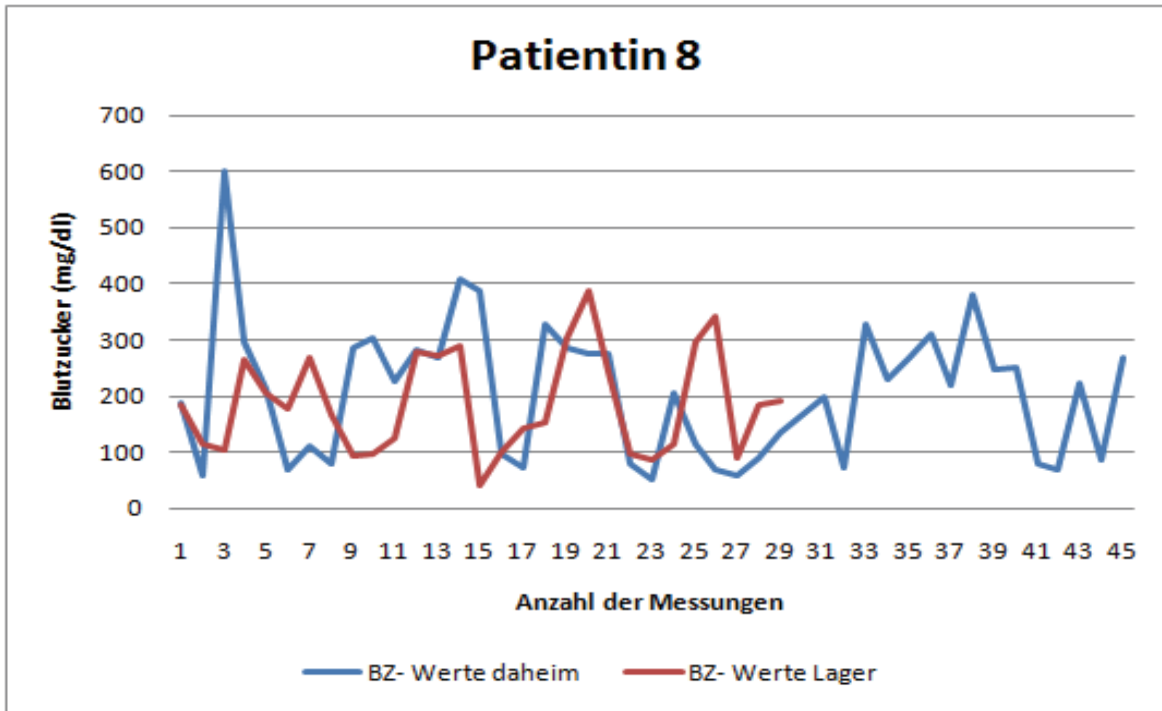
HbA1c nach dem Lager: 8,6 %

Patientin 8:

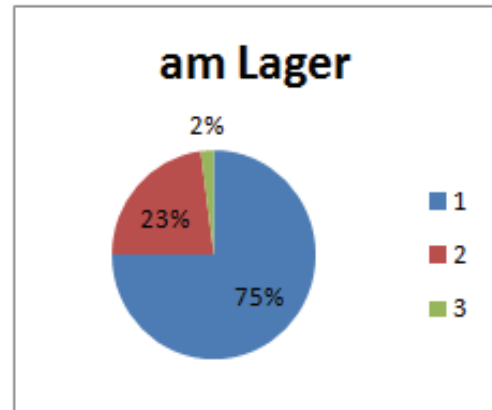
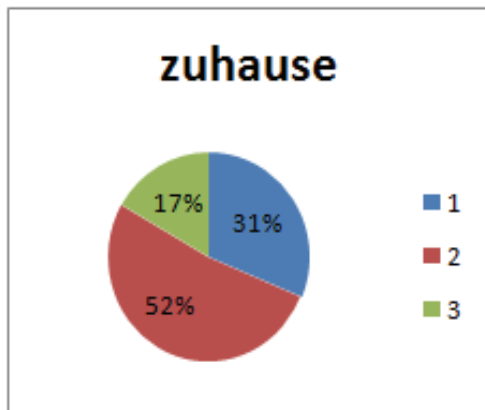
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 207,2 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 186,7 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 9,8 %

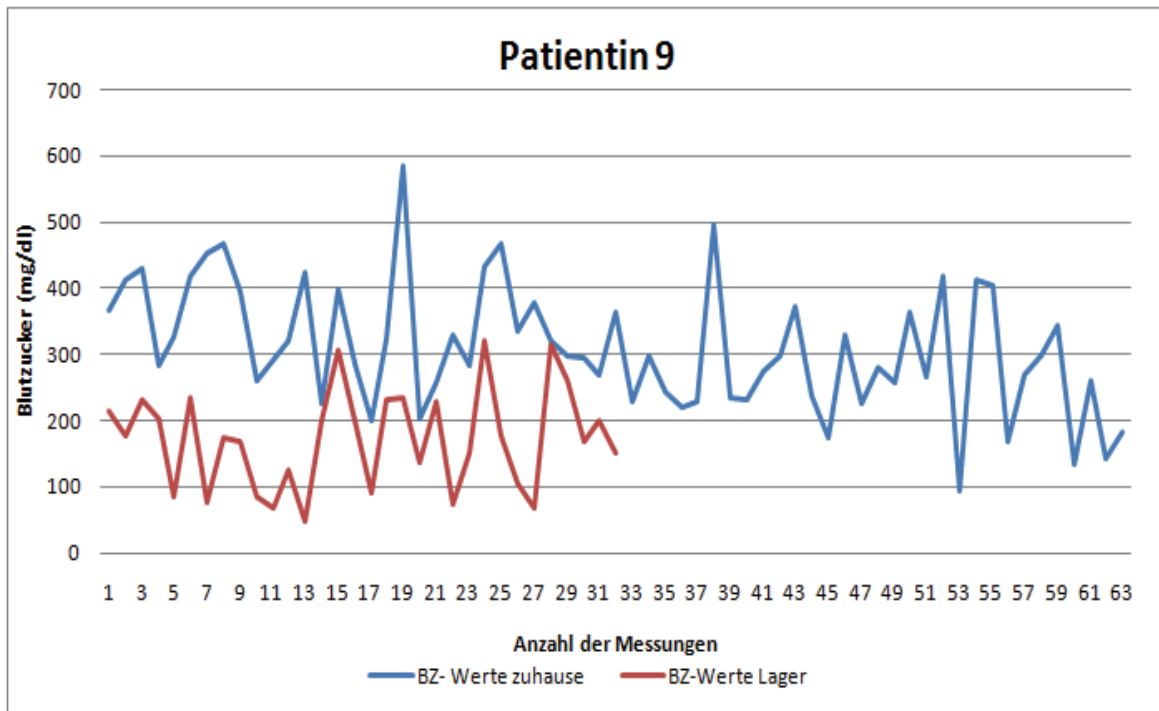
HbA1c nach dem Lager: 9,6 %

Patientin 9:

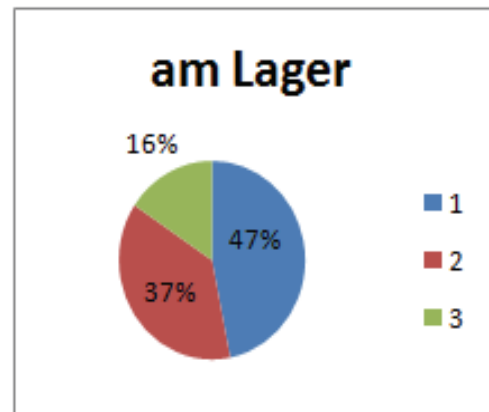
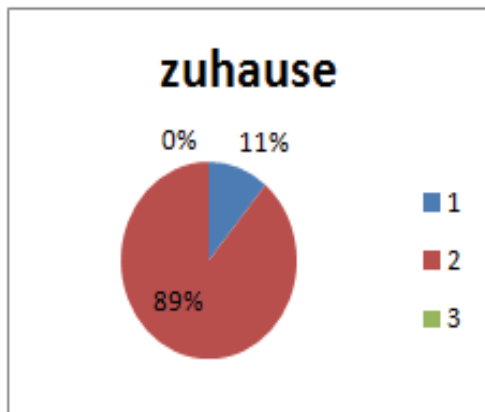
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 309,4 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 172,2 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 10,8 %

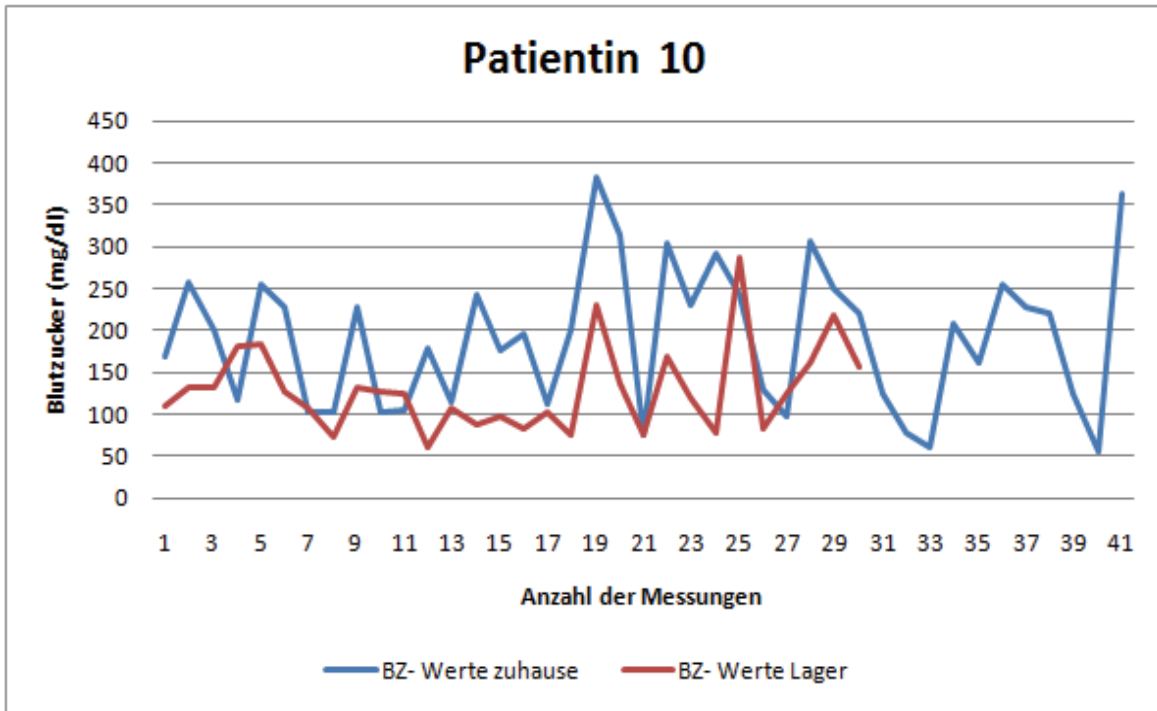
HbA1c nach dem Lager: 12,1 %

Patientin 10:

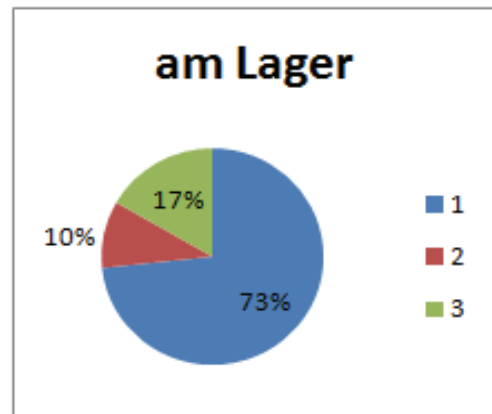
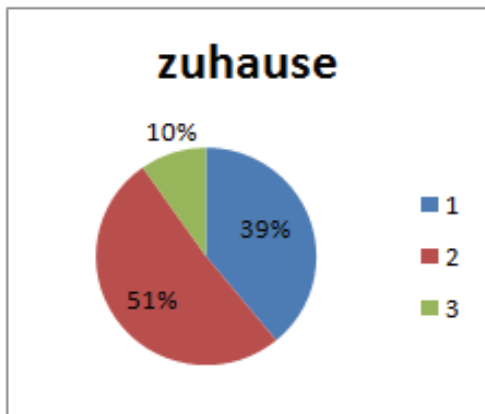
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 190,8 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 129,8 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 9,9 %

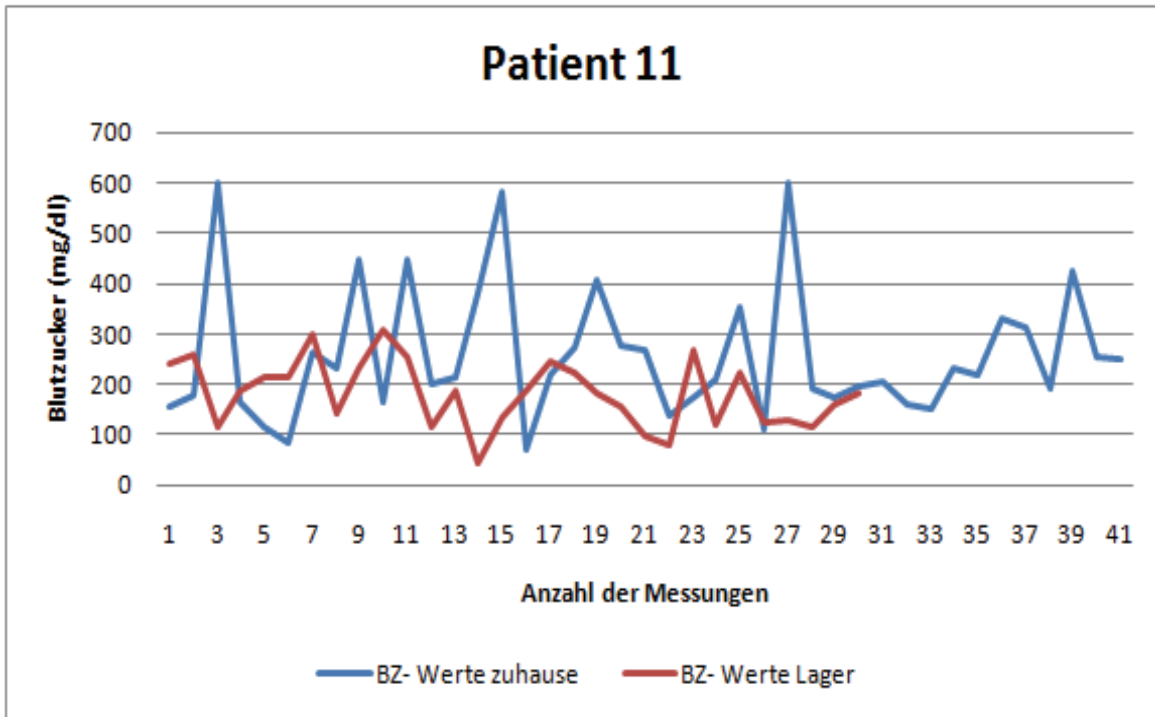
HbA1c nach dem Lager: 8,5 %

Patient 11:

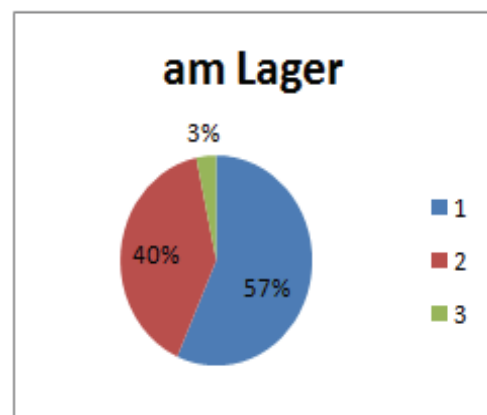
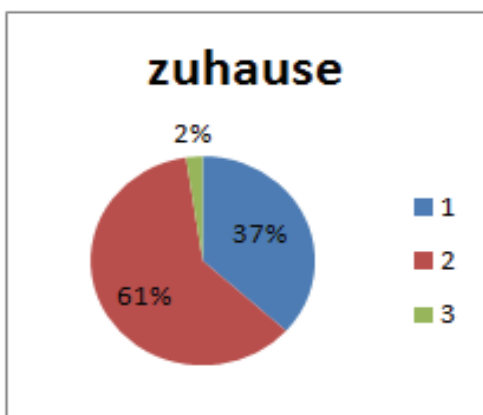
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 259,5 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 181,3 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereichsgrafiken:



HbA1c vor dem Lager: 13,4 %

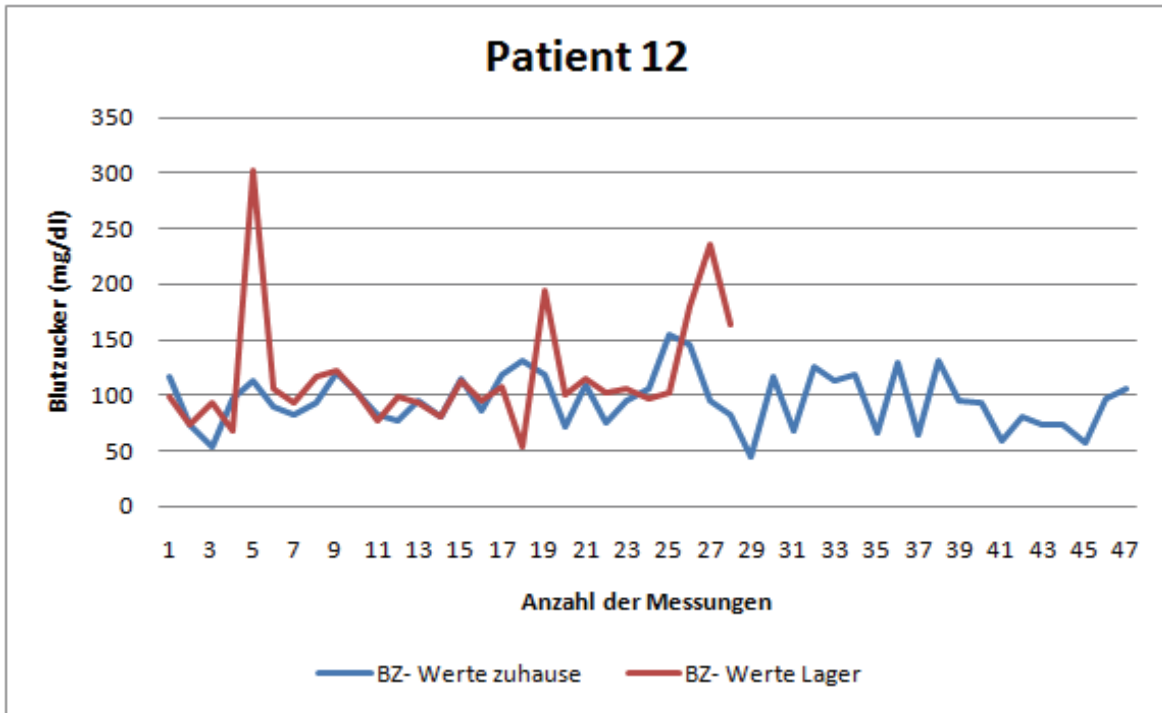
HbA1c nach dem Lager: 11,8 %

Patient 12:

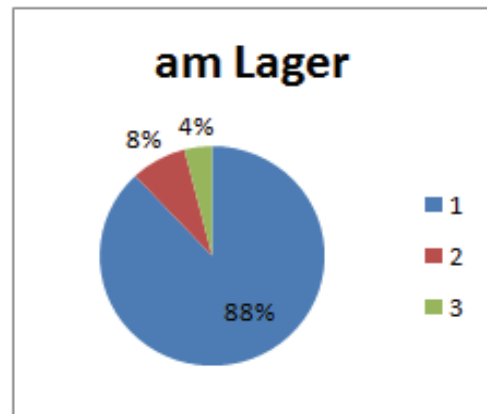
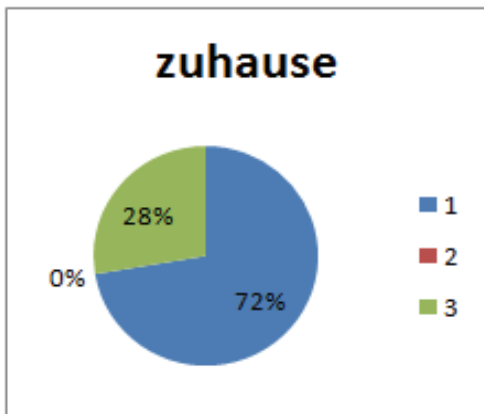
Blutzuckerdurchschnittswert zuhause: 95,8 mg/dl

Blutzuckerdurchschnittswert am Lager: 117,7 mg/dl

Blutzuckerwerte im Vergleich:



Zielbereich:



HbA1c vor dem Lager: 10,6 %

HbA1c nach dem Lager: 5,1 %

12. Interpretation der Daten

Hier möchte ich nun genauer auf die Ergebnisse der einzelnen Kinder eingehen und diese erläutern.

12.1. Einzelergebnisse

Patientin 1:

Der Blutzuckerdurchschnittswert am Lager ist mit 172,9 mg/dl deutlich niedriger als der Durchschnittswert zuhause (267,5 mg/dl). Die Zielbereichsgrafik zeigt sehr eindrucksvoll die deutliche Verbesserung der Werte während der Woche: Am Lager befanden sich 66 % aller Werte im vordefinierten Zielbereich (siehe Kapitel 11.1.), 28 % der Werte lagen über dem Zielbereich und 6 % der Werte lagen unterhalb des Zielbereichs. Zuhause lagen nur 22 % der 40 erhobenen Werte im Zielbereich, 78 % lagen über dem Zielbereich, also über 200 mg/dl. Werte unterhalb des Zielbereiches gab es zuhause nicht. Beim HbA1c konnte keine Verbesserung erzielt werden. Der Wert ist vor dem Diabetikerlager (9,8 %) niedriger als danach (10,2 %).

Patientin 2:

Der Blutzuckerdurchschnittswert liegt hier zuhause bei 200,9 mg/dl und am Lager bei 146,3 mg/dl. In der Zielbereichsgrafik waren vor dem Lager 37 Prozent aller Werte im optimalen Bereich, 46 % im roten Bereich (über 200 mg/dl) und 17 % der Werte waren zu niedrig. Am Lager selbst lagen 41 % aller Werte im Zielbereich, 26 % darüber und 33 % darunter. Der HbA1c war nach dem Lager besser (7,3 %) als zuvor (7,8 %).

Patientin 3:

Der Blutzuckerdurchschnittswert lag bei dieser Patientin zuhause bei 127,2 mg/dl, am Lager bei 152,2 mg/dl. Im Zielbereich lagen vor der Skiwoche 51 Prozent aller Werte, zu hoch waren 13 Prozent und zu niedrig waren 36 Prozent. Am Lager lagen 59 % aller Werte im Normbereich, 26 % waren zu hoch und 15 % zu niedrig. Der HbA1c Wert hat sich kaum verändert, war aber vor dem Lager niedriger (7,6 %) als nachher (7,8 %).

Patientin 4:

Der Durchschnittswert ist in diesem Fall zuhause 267,7 mg/dl, am Lager 130,9 mg/dl. Die Zielbereichsgrafik zeigt wenig überraschend Folgendes: Zuhause: nur 22 % aller Werte liegen im Zielbereich, 78 % aller Werte liegen über 200 mg/dl und kein einziger Wert unter 80 mg/dl. Lagerwoche: 61 % aller Werte liegen im Zielbereich, 13 % sind zu hoch, 26 % zu niedrig. Der HbA1c ist bei dieser Patientin wiederum vor dem Lager besser (8,4 % vorher und 8,7 % nachher).

Patient 5:

Der Durchschnittswert ist zu Hause 256,6 mg/dl, am Lager dann 153,8 mg/dl. Die Zielbereichsgrafik fällt für die Werte zuhause folgendermaßen aus: 38 % der Werte liegen im Zielbereich, 55 % oberhalb und 7 % darunter. Am Lager liegen 77 % aller Werte im Zielbereich, 17 % darüber und 6 % darunter.

Der HbA1c ist auch hier wiederum vorher niedriger (12,4 %) als nachher (12,7 %).

Patient 6:

Der Durchschnittswert zuhause liegt bei 232,5 mg/dl und jener der Skiwoche liegt bei 164 mg/dl. Die Zielbereichsgrafik zeigt zuhause 31 % im idealen Bereich, 57 % der 41 gemessenen Werte liegen wieder über 200 mg/dl und 12 % unter 80 mg/dl. Während des Camps liegen 50 % der Werte im Normbereich, 29 % im hohen Bereich und 21 % im niedrigen Bereich. Der HbA1c Wert war hier vor dem Lager höher (8,2 %) als danach (7,8 %).

Patientin 7:

Der Durchschnitts- BZ- Wert dieser Patientin liegt zuhause bei 211,6 mg/dl und am Camp bei 157,8 mg/dl. Die Zielbereichsgrafik zeigt im Alltag 54 % im Normbereich, 46 % zu hoch und kein Wert zu niedrig. Am Camp zeigt die Grafik 55 % im Normbereich, 30 % zu hoch und 15 Prozent zu niedrig. Bezüglich des HbA1c Wertes hat sich hier kaum eine Änderung ergeben (vorher: 8,5 %, nachher: 8,6 %).

Patientin 8:

Auch hier sehr hohe BZ- Durchschnittswerte: daheim 207,2 mg/dl, am Camp 186,7 mg/dl. In der Zielbereichsgrafik lagen daheim 31 % im Normbereich, 52 % oberhalb, sowie 17 % darunter, am Camp lagen optimalerweise 75 % der Werte im Normbereich, 23 % darüber und nur zwei Prozent darunter. Beim HbA1c gab es eine kleine Veränderung: vorher 9,8 %, einige Wochen nach dem Camp 9,6 %.

Patientin 9:

Auch hier wieder hohe Durchschnittswerte: zuhause ein Wert von 309,4 mg/dl und am Camp 172,2 mg/dl. Die Grafik zeigt hier Folgendes: zuhause liegen 11 % aller Werte in definierten Idealbereich und 89 % aller Werte liegen über 200 mg/dl.

Am Lager hingegen zeigt sich eine ausgewogenere Verteilung: 47 % im Idealbereich, 37 % darüber und 16 % darunter. Der HbA1c hat sich hier nach Ende des Lagers auch deutlich verschlechtert: vorher 10,8 % und nachher 12,1 %.

Patientin 10:

Bei dieser Patientin gibt es tolle Ergebnisse zu verzeichnen. Der BZ- Durchschnittswert lag zuhause bei 190,8 mg/dl und während des Camps bei 129,8 mg/dl. Die Grafik zeigte im heimischen Umfeld 39 % aller Werte im Zielbereich, 51 % aller Werte lagen höher als gewünscht und 10 % darunter. Am Camp ergab sich folgendes Bild: 73 % aller Werte lagen im Zielbereich, 10 % lagen darüber und 17 % darunter. Der HbA1c wurde deutlich besser: er fiel von 9,9 % auf 8,5 % nach dem Lager ab.

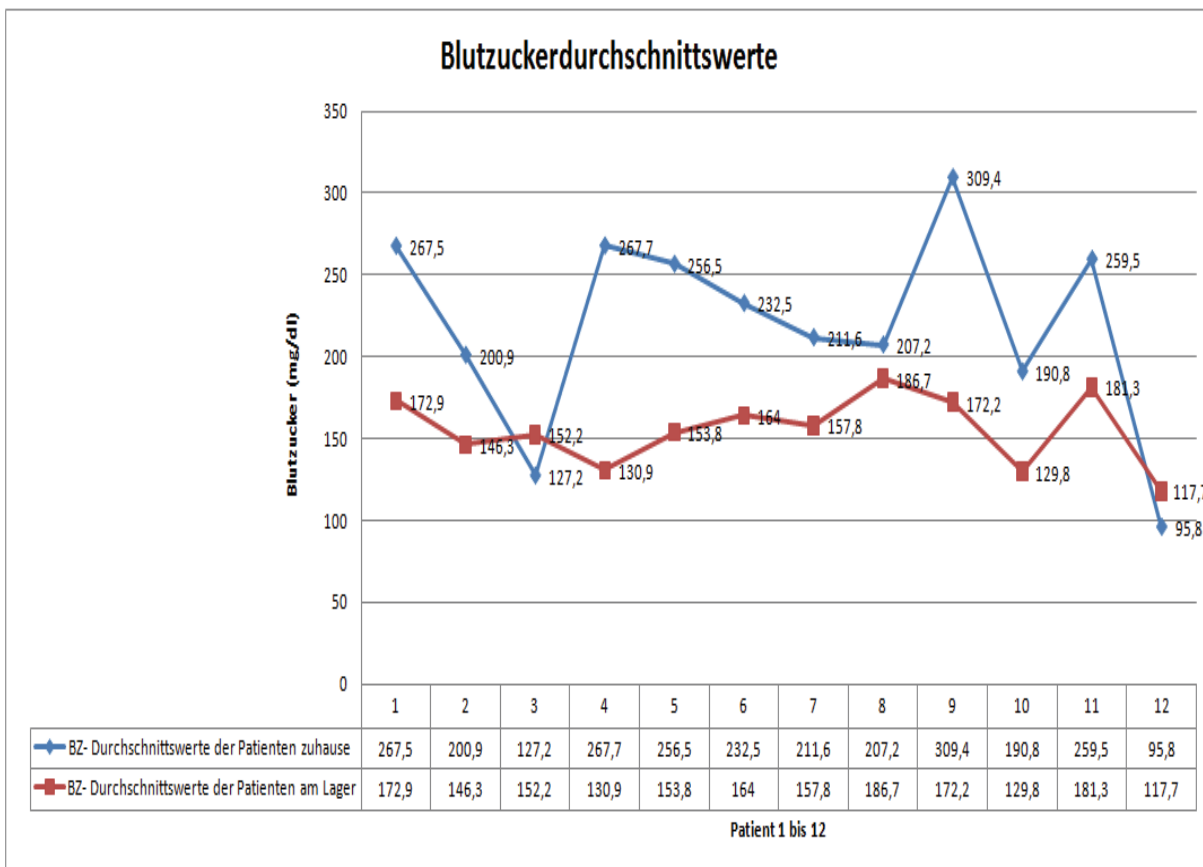
Patient 11:

Im Alltag ergab sich ein Mittelwert von 259,5 mg/ dl, während des Camps war dieser mit 181,3 mg/dl niedriger. Die Zielbereichsgrafik für zuhause: 37 % lagen im Zielbereich, 61 % darüber und zwei Prozent darunter. Am Camp: 57 % im Zielbereich, 40 % waren höher und drei Prozent lagen unterhalb des Zielbereichs. Auch hier fand eine deutliche Besserung des HbA1c- Wertes statt: vor Campbeginn 13,4 %, nach dem Camp lag der Wert bei 11,8 %.

Patient 12:

Hierbei handelt es sich um jenes Kind, welches zum Zeitpunkt des Lagers erst seit 100 Tagen zuckerkrank war. Der Durchschnitt des Blutzuckers war zuhause im Rahmen der Remissionsphase mit 95,8 mg/dl sehr niedrig. Am Lager stieg dieser durch Vermeidung der Hypoglykämien auf 117,7 mg/dl. Auch die Zielbereichsgrafik ist sehr interessant. Zuhause: 72 Prozent aller Werte liegen hier im optimalen Bereich, kein einziger zu hoher Wert, aber 28 % aller Werte waren zu niedrig. Am Lager lagen 88 % alle Werte im optimalen Bereich, 8 % lagen darüber und nur 4 % darunter. Der HbA1c ist in diesem Falle nicht wirklich zu verwerfen, da es sich bei dem ersten Wert (vor dem Lager) um die Erstmanifestation (noch vor Insulintherapie) handelt. HbA1c vor dem Lager 10,6 % im Rahmen der Erstmanifestation, nach dem Lager ist der Wert mit 5,1 % erwartungsgemäß sehr niedrig, bedingt durch die vielen Hypoglykämien zuhause.

12.2. Blutzucker- Durchschnittswerte aller Kinder im Vergleich grafisch dargestellt

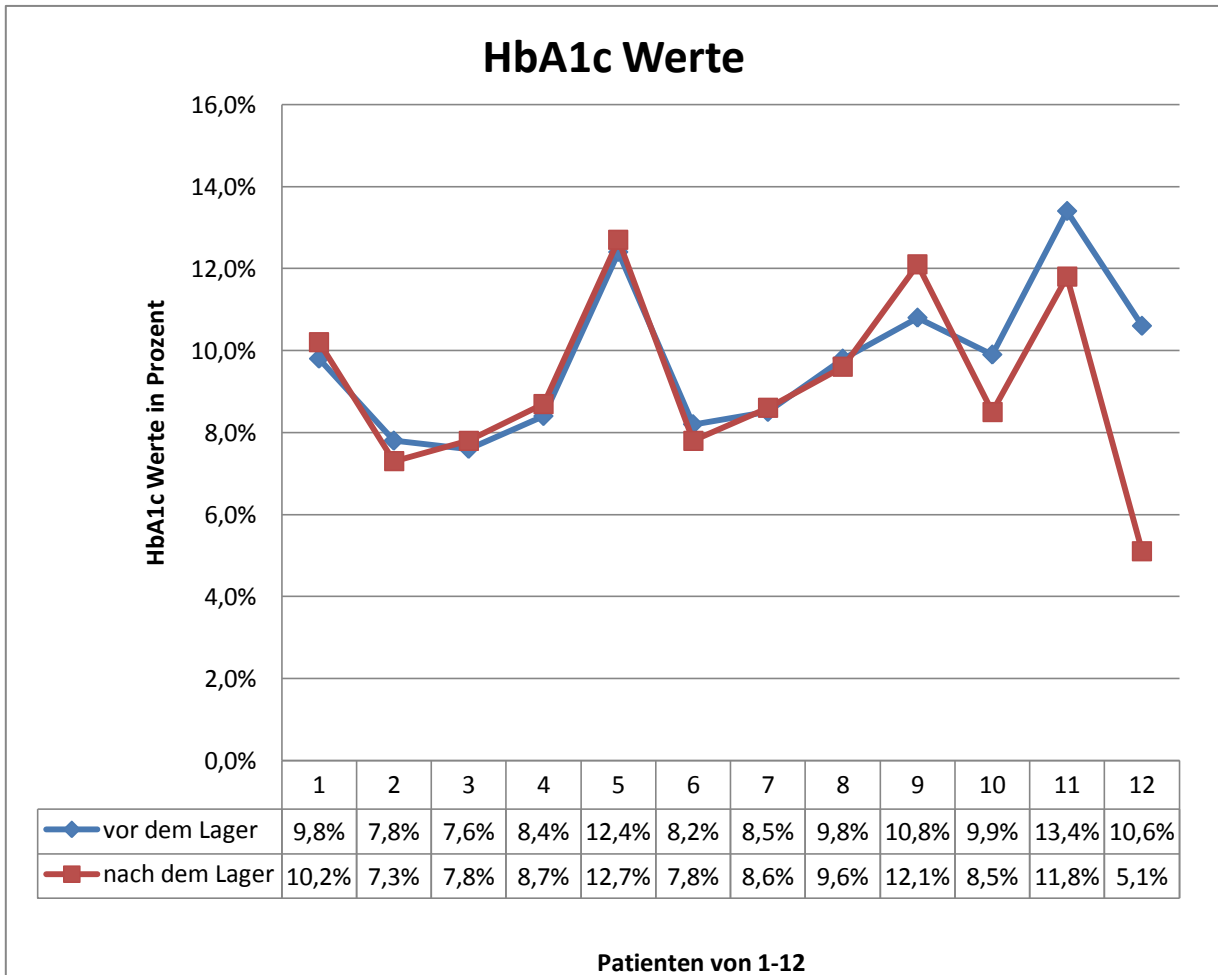


12.2.1. Interpretation BZ- Durchschnittsgrafik:

Elf Kinder (= 91,7 %) hatten einen deutlich besseren Durchschnittswert am Diabetikerlager als zuhause. Patient 12 hatte zwar einen etwas höheren Wert am Lager, dieser ist mit 117 mg/dl aber sehr gut, der Wert von zuhause ist mit 95 mg/dl (bedingt durch die vielen Hypoglykämien) auf jeden Fall zu niedrig. Bei den Blutzuckerverläufen der einzelnen Patienten fällt auf, dass teilweise unterschiedlich viele Messungen zur Berechnung des Durchschnittswertes herangezogen worden sind. Dies kommt einerseits daher, dass die Anzahl der verwendeten Werte für den Durchschnitt ja keine Veränderung ergibt und andererseits macht es natürlich durchaus Sinn mehr Werte für die Bestimmung eines Durchschnitts heranzuziehen um so einen längere Zeitspanne der glykämischen Heimkontrolle abzudecken. Vom Lager selbst gab es durch die kurze Dauer auch nur begrenzt viele Werte die für den Durchschnitt herangezogen werden konnten (ca. 35 Werte). Des Weiteren ist es auffallend,

dass bei einigen Kindern die Blutzuckerdurchschnittswerte zuhause (vor dem Lager) nicht mit dem entsprechenden HbA1c Wert vor dem Lager übereinstimmen. Einige Kinder haben zwar einen annehmbaren BZ- Wert, aber der dazugehörige HbA1c Wert ist dafür dann eigentlich viel zu hoch (siehe z.B.: Vergleich der Daten von Patientin 9 und Patient 11). Diese Unschlüssigkeit kommt zustande, da die Auslesung der Testgeräte ausschließlich am Lager erfolgte. Die meisten Patienten haben natürlich mehrere Messgeräte zuhause und messen einmal mit diesem, einmal mit jenem Testgerät. Einige Kinder verfügen über ein Gerät, welches sie nur zur Messung benützen, wenn sie unterwegs sind und ein anderes Messgerät, welches für die Messungen zuhause verwendet wird. Auf das Camp wurde aber von beinahe allen Teilnehmern nur ein Gerät mitgebracht, welches dann zur Auslesung verwendet werden konnte.

12.3. HbA1c Werte (vor dem Lager sowie nach dem Lager) aller Kinder im Vergleich grafisch dargestellt



12.3.1. Interpretation der HbA1c- Werte:

Für die Erhebung der HbA1c- Werte wurden der letzte Wert vor dem Lager sowie der HbA1c circa zwei Monate nach Lagerende verwendet.

Es zeigt sich, dass es bei 50 % (6 Kindern) zu einer Erhöhung des HbA1c- Wertes nach dem Lager kam. Bei den anderen 50 % konnte eine Erniedrigung des HbA1c- Wertes festgestellt werden. Allerdings ist hierbei Patient 12 eigentlich nicht zu werten (Erstmanifestation des DM Typ 1). Die Änderung der Werte ist also ein zweiseitiges Schwert, für einige Kinder durchaus positiv für andere hingegen eher negativ. Die Veränderungen des HbA1c- Wertes sind größtenteils gering, eigentlich bleibt der Wert bei den meisten Kindern konstant, bei einigen ist die Veränderung jedoch durchaus auffallend (v.a. Patienten 9, 10 und 11).

Im Mittel kam es zu einer minimalen Veränderung des HbA1c- Wertes (Patient 12 wurde hier aufgrund der prozentuellen Veränderung des HbA1c- Wertes um 5 % nicht berücksichtigt, da dies zu einer starken Verfälschung des Wertes geführt hätte).

HbA1c- Mittelwert vor dem Lager 9,69 Prozent, nach dem Lager 9,55 Prozent.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich der durchschnittliche HbA1c- Wert durch die Teilnahme an unserem Lager minimal verbessert hat. Die Veränderungen der Werte können nicht unmittelbar auf das Lager zurückgeführt werden. Dass sich etwa die Hälfte aller Werte zum positiven, die andere Hälfte aber eher ins Negative verändert hat, muss wohl eher als „Zufall“ bzw. als natürliche Schwankung des HbA1c- Wertes in diesem Alter gesehen werden. Der HbA1c- Wert ist ja keine statische Größe und vor allem im Kindes- und Jugendlichenalter unterliegt er großen Schwankungen. (siehe Grafik Kapitel 6.1.)

Außerdem nahmen an diesem Lager ausgesprochen viele „schwierige Kinder“ teil, bei denen eine gute Stoffwechseleinstellung aufgrund von familiären Problemen, der Pubertät oder anderen Dingen relativ schwierig ist. Dies sieht man auch am sehr hohen HbA1c- Mittelwert der Gruppe (9,69 % vor Lager). Hierzu muss gesagt werden, dass nach dieser einen Woche keine wirklich große Veränderung der HbA1c- Werte zu erwarten war, da der Zeitraum des Camps, von nur einer Woche, einfach zu kurz ist. Wie in Kapitel 9.1.1. beschrieben, zeigten bisherige Studien über einen kurzen Zeitraum ebenfalls keine signifikante Veränderung der glykämischen Kontrolle. Weiters liegen Studien aus den USA vor, welche darauf hinweisen, dass es einen Zusammenhang zwischen dauerhaft niedrigeren HbA1c- Werten und langjähriger Campteilnahme gibt. Außerdem zeigen diese Zahlen auch, dass nach jedem Diabetikerlager wieder „der Alltag einkehrt“ und eine Woche nicht alles verändern kann, auch wenn dies natürlich wünschenswert wäre.

13. Zusammenfassung der Fragebogenauswertung

13.1. Fragebogen 1 (durchgeführt am ersten Abend des Lagers):

Genau zwei Drittel (75 %) der Kinder wussten vor Lagerbeginn ihren aktuellen HbA1c sowie um wie viel ein BE ihren Blutzuckerspiegel hebt und um wie viel eine I.E. ihren Zuckerspiegel senkt.

Bis auf ein Kind hatten bereits alle Kinder zuvor an einem Diabetikerlager teilgenommen (91,7 %). Die angegebenen Gründe der Kinder um am Lager teilzunehmen waren vor allem der Spaß sowie das Skifahren. Weitere Gründe, die häufig genannt wurden: um andere Kinder mit Diabetes kennenzulernen, um alte Freunde wieder zu treffen sowie auch das Interesse den HbA1c zu verbessern (bzw. um besser mit der eigenen Zuckerkrankheit umgehen zu können und etwas dazu zu lernen). Zuhause schätzen in den meisten Fällen die Eltern das Essen auf den Kohlenhydratgehalt der Nahrungsmittel, allerdings wird laut den Angaben der Kinder auch sehr häufig mittels einer Waage exakt gewogen. Acht Kinder (66,7 %) gaben an im normalen Alltag häufig eine Hypoglykämie (BZ < 60 mg/dl) zu haben, elf der zwölf spüren ihren Unterzucker auch selbst (= 91,7 %). Als Symptome der Hypoglykämie wurden angegeben: Schwindel (91,7 %), Zittern (66,7 %), Konzentrationsstörungen (41,7 %), Schwitzen (25 %) sowie Sehstörungen und Bauchkribbeln (jeweils 8,3 %). Als häufigsten Grund für die Hypoglykämien denken 50 % an eine zu hohe verabreichte Insulindosis, fünf (41,6 %) wissen überhaupt nicht wie ihre niedrigen Zuckerwerte zustande kommen und zwei (16,7 %) denken, dass dies oftmals auch von zu viel Bewegung herrührt, einmal (8,3 %) wurde auch zusätzlich nicht essen als Grund genannt. Sämtliche Kinder (100 Prozent) sind über die Situation „Was mache ich wenn ich einen Hypo habe?“ bereits bestens informiert (sofort Traubenzucker essen, messen und dann essen sowie sofort hinsetzen).

Der von den Kindern angegebene Wert für eine Hypoglykämie variiert zwischen 20 mg/dl und 80 mg/dl. Die meisten Angaben (75 %) lagen allerdings richtigerweise bei 60 mg/dl.

58,3 Prozent der Kinder geben an häufig (täglich) Hyperglykämien zu haben, der Rest verneint dies (41,7 %). Genau diese 58,3 % spüren den Überzucker auch selbst in Form von Durst sowie häufigem Harndrang, fünf Kinder merken ihre hohen Werte nicht ohne zu messen. Die Kinder wissen ebenfalls sehr gut Bescheid, was bei hohen Werten zu tun ist: mehrmals messen, den Messwert in die Pumpe eingeben und danach spritzen, Insulin mit dem

Pen injizieren, Katheter wechseln (wenn sich nach Bolusabgabe nichts ändert). Bei der Frage nach den Blutzucker- Zielwerten vor dem Essen lagen alle Kinder mit ihren Angaben zwischen 80- 160 mg/dl, nach dem Essen lagen die Angaben zwischen 100-220 mg/dl. Bis auf ein Kind (8,3 %) wusste niemand was eine Ketoazidose oder Entgleisung zu bedeuten hat. Auch im Bezug auf Spätfolgen (bzw. warum es denn überhaupt wichtig ist, dass man auf seinen Zuckerwert achtet) wussten die Kinder nicht allzu viel. Jedoch hatten einige bereits von „alten Diabetikern“ mit schwarzen Zehen, amputierten Beinen sowie von Blinden gehört (Makro- und Mikroangiopathie). 75 Prozent aller Kinder finden es wichtig, dass sich im Zusammenhang mit ihrer Zuckerkrankheit etwas verändert. Dies betraf den Wunsch nach einem besseren HbA1c, besseren Werten generell und weniger Hypoglykämien.

Fragebogen 2 (durchgeführt am letzten Abend des Lagers):

Da bis auf ein Kind alle bereits mehrmals bei einem Camp dabei waren, versteht es sich natürlich von selbst, dass die meisten Kinder generell bereits gut geschult sind und sehr viel über ihre Krankheit und den Umgang damit wissen. Allen Kindern (100 %) ist am Ende des Lagers bewusst, was sie beim Sport beachten müssen: die Basalrate der Pumpe reduzieren, weniger spritzen, Testgerät sowie SportBE mitnehmen, nicht bei niedrigem Wert sporteln gehen etc. Den Blutzucker messen laut Angaben 75 % Patienten zuhause gleich oft wie am Lager, einige am Lager öfter und einige zuhause öfter. 75 Prozent gaben an am Lager subjektiv schönere Werte zu haben als zuhause, 25 Prozent empfanden das die Werte am Lager als auch zuhause gleich seien. Als Grund für die „schöneren“ Lagerwerte sahen 50 % den Sport an erster Stelle. Auch das Wiegen, genaueres bzw. weniger spritzen sowie die Anwesenheit der Ärztinnen wurden genannt. Die Kinder wussten ausführlicher über Spätfolgen Bescheid und konnten auch nachweislich einiges an Wissen bezüglich der Ketoazidose dazugewinnen. Ein sehr deutlicher Unterschied konnte anhand eines BE-Schätzspieles (welches Teil des Fragebogens 1 sowie auch 2 war) gesehen werden. Vor dem Lager gab es bei den meisten Lebensmitteln große Defizite. Nach dem Lager wurde der Großteil der Dinge von den meisten Kindern richtig geschätzt. Dies kommt sicher daher, dass die Kinder am Lager jeden Tag ihre BE selbst schätzen mussten, während zur Kontrolle gewogen wurde. Alle Kinder gaben an, dass sich ihre Erwartungen bezüglich des Lagers erfüllt haben (Spaß, Neues gelernt, bessere Werte) und das es ihnen sehr gut gefallen hat!

14. Diskussion

Objektiv gesehen kann man an den Grafiken und einzelnen Verläufen des Blutzuckers sehr schön sehen, dass die Kinder von dieser Woche wirklich profitieren.

Ausnahmslos alle Kinder haben eine bessere Zielbereichsgrafik am Lager als zuhause!

Natürlich ist dies nur ein Momentausschnitt von einer Woche und es ist klar, dass diese „schöneren Werte“ auch durch die Anwesenheit von zwei Fachärztinnen zustande kommen.

Wie sehr sich diese Werte dann im normalen Alltag fortsetzen kann nur schwer abgeschätzt werden. Aber allein die Tatsache, dass die Kinder sehen: „So könnte es funktionieren, dass auch ich schönere Werte habe! Und eigentlich ist das auch nicht so schwer umzusetzen“, ist meiner Meinung nach ein großer Erfolg und für einige Kinder sicherlich ein Anstoß sich zuhause zu bemühen ähnliche Werte zu erreichen und vermehrt darauf zu achten.

Bedingt durch den vielen Sport muss natürlich zumeist auch die Insulindosis reduziert werden (Reduktion der Basalrate), es kommt also auch zu einer Reduktion des Insulinverbrauchs.

Spielerisch lernen die Kinder auf so einer Skiwoche den Umgang mit ihrer Krankheit im Zusammenhang mit sportlicher Aktivität. An der Darstellung der BZ- Werte aller Kinder im Vergleich (siehe Seite 56) kann man gut erkennen, dass alle Kinder am Lager mit ihren Durchschnittswerten in einem ähnlichen Bereich liegen und sich dieser Wert zum allergrößten Teil enorm verbessert hat. Es gibt weniger „Ausreißer“ nach oben bzw. nach unten.

Der HbA1c- Durchschnittswert aller Kinder änderte sich durch die Teilnahme an diesem Diabetescamp um 0,14 Prozent (9,69 % vor dem Camp, 9,55 % nach dem Camp).

Die erhobenen Daten sind natürlich aufgrund der kleinen Gruppengröße sowie der kurzen Dauer des Camps nicht zu verallgemeinern oder überzubewerten, aber dennoch geben sie einen kleinen Einblick in die komplexe Materie der Diabetesschulung bei Kindern und Jugendlichen und die Auswirkungen und Wichtigkeit von Diabetescamps. Subjektiv haben ja die meisten Kinder angegeben, dass ihre Werte am Lager besser waren als zuhause, was auch mit den objektiven Beobachtungen korreliert. Generell muss natürlich gesagt werden, dass die meisten Kinder bereits „alte Hasen“ sind und sich viele gut mit ihrer Krankheit auskennen, dies wurde vor allem bei der Auswertung des ersten Fragebogens deutlich. Auffallend war ein Junge, der noch nie an einem Camp teilgenommen hatte und ein „Diabetesneuling“ war- bei ihm konnte man an Beginn des Lagers noch deutliche Schulungsdefizite erkennen und in

Fragebogen 2 am Ende der Woche dann einen sehr deutlichen Wissenszugewinn sehen. Das BE- Schätzspiel zeigte sehr eindrucksvoll, wie viel die Kinder in dieser einen Woche diesbezüglich wirklich dazugelernt hatten bzw. ihr Wissen aufgefrischt haben. Am Wichtigsten bei so einer Woche finde ich allerdings, dass die Buben und Mädchen begeistert von der Woche wieder nach Hause fahren und es allen so gut gefallen hat. Genau dies ist nämlich auch die Ursache dafür, dass bis auf den neumanifestierten Jungen bereits alle Kinder dreimal oder noch öfter bei einem solchen Camp dabei waren und sicherlich auch viele in Zukunft wieder daran teilnehmen werden.

Die Teilnahme an einem Diabetikerlager ist für jedes einzelne Kind auf jeden Fall ein Gewinn. Vor allem die Gruppendynamik und das Gefühl: „Ich bin nicht das einzige zuckerkrankte Kind. Auch andere Kinder haben Diabetes und müssen (so wie auch ich) lernen damit umzugehen“, ist besonders wichtig für die Kinder. In der Gruppe geht vieles leichter und die Kinder bringen sich auch gegenseitig Dinge bei. Scheinbar nebenbei werden die Kinder im Umgang mit der Zuckerkrankheit geschult.

In entspannter Atmosphäre abseits des Krankenhauses lässt es sich auch einfacher mit „schwierigen“ Kindern arbeiten, da man sich in dieser Woche auf ganz andere Weise kennenlernt, als dies im Krankenhausbetrieb überhaupt möglich ist.

Ich erachte diese Camps für sehr wichtig, denn besonders für Kinder mit einer chronischen Erkrankung ist es wesentlich zu erkennen, dass es selbst mit Diabetes möglich ist eine unbeschwerte Woche im Kreis von „gleichgesinnten“ Kindern und vor allem auch ohne ihre Eltern zu verbringen. Denn genau so wird die Selbstständigkeit der Kinder im Umgang mit ihrer Krankheit gefördert.

Natürlich kann eine Woche nicht alles verändern. Allerdings gibt es sicherlich einen großen Ansporn für die Kinder sich auch nach dem Camp um schönere Werte zu bemühen. Vor allem das bewusste Wiegen sowie eigenständige Schätzen der Broteinheiten wird sicher bei einigen Kindern dazu beitragen, dass sie sich zumindest in der ersten Zeit zuhause auch wieder vermehrt mit dem Berechnen der BE´s auseinandersetzen. Die Umsetzung bzw. wie gut dies dem einzelnen Kind dann im Alltag gelingt ist natürlich eine andere Sache. Dies liegt vor allem in der Verantwortung der Eltern, aber auch der Kinder selbst.

15. Literaturverzeichnis

[1] Hürter, Kordonouri, Lange, Danne: Kompendium pädiatrische Diabetologie. Springer Medizin Verlag. Hannover 2006

[2] www.wikipedia.de. Juni 2010

[3] Herold Gerd und Mitarbeiter: Innere Medizin 2007.

[4] Friedrich Karl Sitzmann, Pädiatrie, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 2007

[5] Fröhlich-Reiterer, Borkenstein: Was wird aus unseren Kindern mit Typ 1 Diabetes mellitus? Pädiatrie & Pädologie, Ausgabe 4/2009 Springer Verlag, p. 10

[6] Schober E., Rami B., Waldhoer T; Austrian Diabetes Incidence Study Group. Steep increase of incidence of childhood Diabetes since 1999 in Austria. Time trend Analysis 1979-2005. A nationwide study. European Journal of Pediatrics. März 2008

[7] Schober E, Waldhoer T, Rami B, Hofer S; Austrian Diabetes Incidence Study Group. Incidence and time trend of type 1 and type 2 diabetes in Austrian children 1999-2007. J Pediatr. 2009 Aug;155 (2):190-3.e1. Epub 2009 May 23.

[8] J. Rosenbauer und A. Stahl, Häufigkeit des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter in Deutschland. Der Diabetologe, Volume 6, Nr. 3, Mai 2010, Springer Verlag Heidelberg, p. 177- 189

[9] Kerbl, Kurz, Roos, Wessel: Checkliste Pädiatrie. 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2007, p. 626- 628

[10] Silbernagl, Lang: Taschenatlas der Pathophysiologie. 2. Korrigierte Auflage. Georg Thieme Verlag 2005

- [11] W. Kerner, J. Brückl: Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus. Diabetologie und Stoffwechsel, Die Praxisleitlinien der DDG, Aktualisierte Version 2009, 4. Ausgabe 2009, S2 Supplement , Oktober 2009, Springer Verlag, p. 115-117
- [12] George Alberti, Lessons from the history of Insulin. Diabetes Voice, Volume 46, 4/2001; online: www.diabetesvoice.org. März 2010
- [13] <http://www.diabsite.de/aktuelles/nachrichten/2001/010727.html>. Mai 2010
- [14] Königshoff, Brandenburger: Kurzlehrbuch Biochemie. Thieme Verlag, Stuttgart 2004
- [15] Funktionelle Pathologie, Skriptum Teil 1- Genetik, Stoffwechsel, Wasser- & Elektrolythaushalt, Säure- Basen- Haushalt. ÖH- ServiceCenter, 2. Auflage 2004
- [16] Silbernagl, Despopoulos: Taschenatlas des Physiologie. 6. Korrigierte Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003
- [17] Österreichische Diabetes Gesellschaft, Diabetes mellitus- Leitlinien für die Praxis, Überarbeitete und erweiterte Fassung 2009. Wiener Klinische Wochenschrift 121, Heft 21-22, Supplement 5, Springer 2009
- [18] Judmaier, Insulinpumpentherapie bei Kindern und Jugendlichen. Arzt und Kind, 4/2009, Seiten 32- 35, Prometheus Verlag
- [19] Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch. de Gruyter, Berlin, 259. Auflage, 2002
- [20] Ernährungstabellen für Menschen mit Diabetes. Broteinheiten Austauschabelle. Verband der Diätologen Österreichs, 5. Auflage 2007
- [21] www.diabetes-austria.com. März 2010
- [22] Evidenz- basierte Ernährungsempfehlungen zur Behandlung und Prävention des Diabetes mellitus. Autorisierte deutsche Version: M. Toeller nach: Diabetes und Nutrition Study Group

(DNSG) of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Mann J, De Leeuw I u.a. Evidence- based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. Nutr Metab Cardiovasc Dis 14 (2004); p373-394; Download der deutschen Leitlinien unter: www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de

[23] www.ernaehrung.de/tipps/diabetes. März 2010

[24] Rami, Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen. Ärzte Krone 10/08, p. 20- 21

[25] [www. diabetes-ratgeber.net](http://www.diabetes-ratgeber.net). März 2010

[26] S. Martin, M. Dreyer, W. Kiess, H.-J. Ludecke, U.A. Muller, H. Schatz, W. Waldhausl
Evidenzbasierte Leitlinien der DDG- Therapie des Diabetes mellitus Typ 1. Publiziert:
05/2003, Aktualisiert 05/2007

[27] Maslow GR, Lobato D. Diabetes summer camps: history, safety and outcomes.
Pediatric Diabetes 2009;10: p. 278- 288

16. Anhang

Fragebogen 1

1 BE erhöht deinen BZ um....

1 I.E. Insulin senkt deinen BZ um.....

Wie hoch war dein letzter HbA1c?

Alter:

Geschlecht:

- weiblich
- männlich

Seit wann hast du Diabetes?

Hast du einen Pen oder eine Pumpe?

Fährst du zum ersten Mal bei einem Diabetikerlager mit?

ja

nein

Falls nein: Wie oft warst du schon mit?

Falls nein: Warum fährst du immer wieder mit?

Warum fährst du aufs Lager mit?

- weil ich gerne Ski fahre
- weil es lustig ist
- weil meine Freund(in) mitfährt
- um andere Kinder mit Diabetes kennenzulernen
- damit mein HbA1c besser wird
- weil meine Eltern es sagen

.....
.....

Was erwartest du dir von der Woche?

- Spaß
- das ich etwas dazu lerne im Bezug auf Diabetes
- einen besseren HbA1c
- neue Freunde
- gar nichts

.....

Wie häufig misst du zuhause deinen Blutzucker?

Wie bestimmst du zuhause deine BE für dein Essen:

- ich schätze
- meine Mama/ Papa schätzt für mich
- Tabelle und wiegen
- gar nicht- essen und spritzen

Hast du daheim oft einen Unterzucker "Hypo"?

- ja
- nein

Wie oft ungefähr: mehrmals täglich

- täglich
- einmal pro Woche
- seltener als einmal pro Woche

Spürst du deine Hypo's selbst?

- ja
- nein

Wie spürst du einen Hypo?

- Konzentrationsstörung
 - Schwitzen
 - Schwindel
 - Zittern
 - Sehstörungen, schwarz vor Augen
- anders:.....

Was glaubst du ist der häufigste Grund für deine Unterzuckerungen?

- zuviel Bewegung
- zuviel gespritzt
- nichts Essen
- keine Ahnung

Nachdem du deinen Hypo behoben hast: Wann misst du wieder?

Was machst du, wenn du einen Unterzucker hast?

Was für ein Wert bedeutet für dich einen Unterzucker? Ab welchem Wert würdest du sagen: “Jetzt habe ich einen Hypo?”

Bei welchem Wert würdest du eine oder mehrere ExtraBE essen (z.B.: Traubenzucker)?

Ab welchem Wert würdest du sagen: Mein Zucker ist zu hoch (Überzucker)?

Hast du oft einen Überzucker? Hast du oft hohe Werte?

- ja
- nein

- Wie oft ungefähr:
- mehrmals täglich
 - täglich
 - einmal pro Woche
 - seltener als ein Mal pro Woche

Spürst du deinen Überzucker?

- ja
 - nein
- Falls ja: Wie?
- Durst
 - ich muss aufs Klo
- anders:.....

Was machst du wenn du hoch bist?

Wie lauten deine BZ- Zielwerte:

Vor dem Essen:

Nach dem Essen:

Weißt du warum es für dich wichtig ist, dass du “gute Werte” hast? Zähle auf was dir einfällt!

Was bedeutet Ketoazidose?

Wodurch entsteht eine Ketoazidose?

Wie kann man eine Ketoazidose erkennen?

Was muss man machen, wenn man eine Ketoazidose hat?

Ist es dir wichtig, dass sich im Bezug auf deinen Diabetes etwas verändert?

Wenn ja: Was soll sich verändern?

Kennst du Spätfolgen des Diabetes? Wenn ja, welche?

BE- schätzen:

Wie viele BE hat eine Semmel?

Wie viel Gramm Cornflakes kannst du essen für 2 BE?

Wie viele Milliliter Milch sind 1 BE?

Ein kleiner Apfel sind wie viele BE?

Weißt du wie viel Gramm Pommes 3 BE sind?

Wie viele Gummibärli kannst du essen für 1 BE?

Weißt du wie viel BE eine Tafel Schokolade hat (kleine Tafel Milkschokolade, „kleine Milka“ 100g)?

Wie viel BE hat ein Esslöffel Marmelade (Diätmarmelade)?

Fragebogen 2:

Wie oft machst du zuhause Sport?

Welche Art von Sport?

Was musst du beachten, wenn du sporteln gehst? Woran solltest du denken?

Wie oft pro Tag isst du daheim?

Isst du viel Obst?

Wie oft?

Viele Zwischenmahlzeiten?

Denkst du, dass gesunde Ernährung für dich wichtig ist?

Was ist für dich gesunde Ernährung, z.b.: eine gesunde Jause?

Wo misst du deinen Blutzucker öfter: daheim oder am Lager?

- daheim
- am Lager
- am Lager ungefähr gleich oft wie zuhause

Wie waren deine Werte am Lager im Vergleich zu deinen Werten zuhause?

- gleich wie daheim
- besser- "schönere Werte" am Lager
- weiß nicht

Warum glaubst du waren deine Werte am Lager anders?

Weißt du nun warum es wichtig ist, dass du "gute Werte" hast?

Kennst du nun irgendwelche Spätfolgen von Diabetes?

Weißt du nun, was du anders machen solltest im Bezug auf deinen Zucker und das Insulin wenn du Sport machst?

Was bedeutet das Wort Entgleisung oder Ketoazidose?

Wodurch entsteht eine Entgleisung?

Wie kann man eine Entgleisung erkennen?

Was muss man machen, wenn man eine Ketoazidose (Entgleisung) hat?

BE- schätzen:

Wie viele BE hat eine Semmel ungefähr?

Wie viel Gramm Cornflakes kannst du essen für 2 BE?

Wie viele Milliliter Milch sind 1 BE?

Ein kleiner Apfel sind wie viele BE?

Weißt du wie viel Pommes sind 3 BE?

Wie viele Gummibärli kannst du essen für 1 BE?

Weißt du wie viel eine Tafel Schokolade BE hat (kleine Tafel Milkschokolade „Milka“ 100g)?

Wie viele BE hat ein Esslöffel Marmelade (Diätmarmelade)?

Haben sich deine Erwartungen im Bezug auf das Lager erfüllt (Spaß, schönere Werte etc.)?

- ja
- nein

Wie hat dir das Lager dieses Jahr gefallen?



Alles perfekt-
"echt cool"



"ich find's super"



"geht so"



"gefällt mir
gar nicht"

Was gefällt dir am Lager besonders?

Was gefällt dir nicht/ was könnte besser sein?

Lebenslauf

Persönliche Information

Name: Katrin Spiegl
Geburtsdatum: 22.07.1986
Geburtsort: Friesach/ Kärnten
Nationalität: Österreich

Ausbildung

2004- 2010	Studium der Humanmedizin, Medizinische Universität Graz 1. Diplomprüfung: Juni 2005 2. Diplomprüfung: Juni 2009
2004	Matura mit gutem Erfolg
2000- 2004	BORG Murau
1996- 2000	Musikhauptschule Oberwölz
1992- 1996	Volksschule Oberwölz

Famulaturen

11.09.- 29.09.2006	LKH Stolzalpe, Abteilung für Orthopädie
04.02.- 29.02.2007	Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Bad Aussee
09.07.- 20.07.2007	Deutsch- Ordensspital Friesach, Innere Abteilung
30.07.- 07.09.2007	Auslandsfamulatur Äthiopien
17.09.- 28.09.2007	LKH Bruck, Abteilung für Anästhesiologie
11.08.- 22.08.2008	KH der Elisabethinnen Graz, Abteilung für Innere Medizin
16.07.- 27.02.2009	Deutsch- Ordensspital Friesach, Abteilung für Radiologie
21.09.- 02.10.2009	LKH Leoben, Abteilung für Kinderheilkunde

Praktika im 6. Studienjahr

Chirurgie: Mater Adult Hospital, Department of Emergency Medicine, Brisbane,
Queensland, Australien

Innere Medizin: LKH Graz West, Abteilung für Infektiologie

Fächergruppe 3: LKH Leoben, Abteilung für Kinder- und Jugendheilkunde

Famulatur Allgemeinmedizin: Ordination Dr. Johann Holler, Leitring/ Wagna

Andere Aktivitäten

Ausbildung zur Rettungssanitäterin 2003

Mehrmalige Mitarbeit beim Diabetikerlager des LKH Stolzalpe

Hobbies

Reisen, Lesen, Laufen, Radfahren, Schwimmen