

Diabetes Typ 1

Ein Leitfaden für Kinder und ihre Eltern



Wichtige Adressen:

- Pädiatrische Tagesklinik: Tel. 041 205 6906
Fax 041 205 32 36
E-Mail: kinder.diabetes@ksl.ch
- Notfall Kinderspital: Tel. 041 205 31 67
- Diabetesberatung: Tel. 041 205 52 43
- Ernährungsberatung: Tel. 041 205 20 73
- Zentralschweizerische Diabetes-Gesellschaft: www.zsdg.ch, e-mail: info@zsdg.ch
Tel. 041 370 31 32
- KIDS-Gruppe (Elternvereinigung): Tel. 041 280 44 34 (Frau Ruf)
sandra.ruf@swissdiabeteskids.ch
- .www.swissdiabeteskids.ch

Inhalt

1. Was ist Diabetes?.....	2
1.1 Wie kommt es zum Diabetes?	2
1.2 Was passiert mit der Bauchspeicheldrüse?.....	2
1.3 Hätte ich Diabetes bei meinem Kind verhindern können?.....	2
1.4 Ist der Diabetes ansteckend?.....	2
1.5 Kann man Diabetes heilen?.....	2
1.6 Was ist der Unterschied zwischen Typ 1 und Typ 2 Diabetes?.....	3
1.7 Ist der Diabetes vererbbar?.....	3
1.8 Bin ich nun in meinem Werdegang eingeschränkt?.....	3
2. Normaler Stoffwechsel.....	3
3. Die Energiespeicher.....	5
3.1 Fett.....	5
3.2 Glykogen.....	5
4. Was passiert bei Insulinmangel?.....	5
5. Behandlung des Diabetes.....	6
5.1 Insulin.....	6
5.2 Ernährung.....	7
5.3 Sport.....	7
6. Der Diabetes als "Fass-Modell".....	7
7. Diabeteskontrolle und -ziele.....	8
7.1 Die Blutzuckerbestimmung.....	8
7.2 Die Urinkontrolle.....	9
7.3 Das glykosylierte Hämoglobin (HbA1c).....	9
8. Welche Insulinprodukte verwenden wir?.....	10
9. Behandlungsoptionen im Überblick.....	10
10. Notfallsituationen.....	11
10.1 Die Hypoglykämie (Unterzuckerung).....	11
10.2 Die Ketoazidose.....	13
11. Praktisches zur Insulintherapie.....	14
11.1 Lagerung und Haltbarkeit.....	14
11.2 Injektionsstellen.....	15
11.3 Injektionstechnik.....	16
12. Besondere Situationen.....	16
12.1 Diabetes und Krankheit.....	16
12.2 Monatsblutung.....	16
12.3 Sport/körperliche Aktivität.....	17
12.4 Psychische Einflüsse.....	18
12.5 Erziehung, Schulung, Berufswahl.....	18
12.6 Diabetikerlager.....	20

1. Was ist Diabetes?

1.1 Wie kommt es zum Diabetes?

Diabetes mellitus Typ 1 ist eine Autoimmunkrankheit, bei welcher der Körper Antikörper gegen die eigene Bauchspeicheldrüse und das eigene Insulin bildet. Antikörper haben normalerweise die Funktion, körperfremde Partikel wie Bakterien, Viren zu vernichten. Aus unbekanntem Gründen können sich Antikörper aber auch gegen die sogenannten Beta-Zellen in der Bauchspeicheldrüse wenden (die zur Insulinherstellung dienen) und sie langsam zerstören. Die Zerstörung schreitet langsam über mehreren Monaten voran. Unser Körper kann immer noch genug Insulin herstellen, bis 90% oder mehr der ganzen Beta-Zellen zerstört worden sind, erst danach entwickeln wir die Diabetes-Zeichen.

1.2 Was passiert mit der Bauchspeicheldrüse?

Die Bauchspeicheldrüse, auch *Pankreas* genannt, bildet neben *Insulin* noch ein anderes Hormon, genannt *Glukagon*, sowie verschiedene Stoffe, die für die Verdauung wichtig sind. Die Produktion von Glukagon ist zu Diabetesbeginn noch erhalten, verschwindet aber mit der Zeit. Die Verdauungsfunktion bleibt hingegen erhalten.

1.3 Hätte ich Diabetes bei meinem Kind verhindern können?

NEIN. Es besteht kein Zusammenhang mit den Ernährungs- oder Lebensgewohnheiten. Es ist ein reiner Schicksalsschlag, und kann somit nicht beeinflusst werden. Selbst wenn deine Eltern gewusst hätten, dass sich der Diabetes bei dir anbahnt, hätte niemand die Krankheit verhindern können.

1.4 Ist der Diabetes ansteckend?

Nein

1.5 Kann man Diabetes heilen?

Nein, wenn die Diagnose korrekt gestellt wurde. Es handelt es sich um eine lebenslängliche Krankheit. Es sind keine bekannten Fälle, die vollständig geheilt wurden.

Es ist jedoch möglich, dass sich die Bauchspeicheldrüse nach Beginn der Insulinbehandlung teilweise erholt. Während dieser Zeit produzierst du wieder einen Anteil Insulin selbst, und die gespritzte Insulinmenge geht zurück (sogar bis auf Null, in einigen Fällen). Die Dauer dieser Phase (die im Jargon auch "Honeymoon", oder "Flitterwoche" genannt wird) ist sehr unterschiedlich und kann von wenigen Wochen bis mehreren Monaten betragen. Vergiss bitte nicht, dass es eine vorübergehende Phase deines Diabetes ist, und habe immer die nötige Kritik gegenüber Leuten die dir in dieser "gnädigen" Phase eine Heilung versprechen!

1.6 Was ist der Unterschied zwischen Typ 1 und Typ 2 Diabetes?

Im Gegensatz zum Typ 1 (früher: Jugend-) Diabetes besteht beim Typ2 (früher: Alters-) Diabetes zu Beginn kein Insulinmangel sondern eine Insulinresistenz. Insulin wird gebildet, kann aber nicht mehr gut funktionieren. Ungefähr ist es so: betrachtet man die Bauchspeicheldrüse als "Insulinfabrik", dann sind beim Typ1 Diabetes die Maschinen kaputt und nicht mehr reparierbar, beim Typ2 Diabetes "verschleisst" aber noch funktionsfähig. Diese Art Diabetes kann man mit Diät, oder Tabletten behandeln, aber Typ1 Diabetes (wie du hast), muss man von Anfang an mit Insulinspritzen behandeln.

1.7 Ist der Diabetes vererbbar?

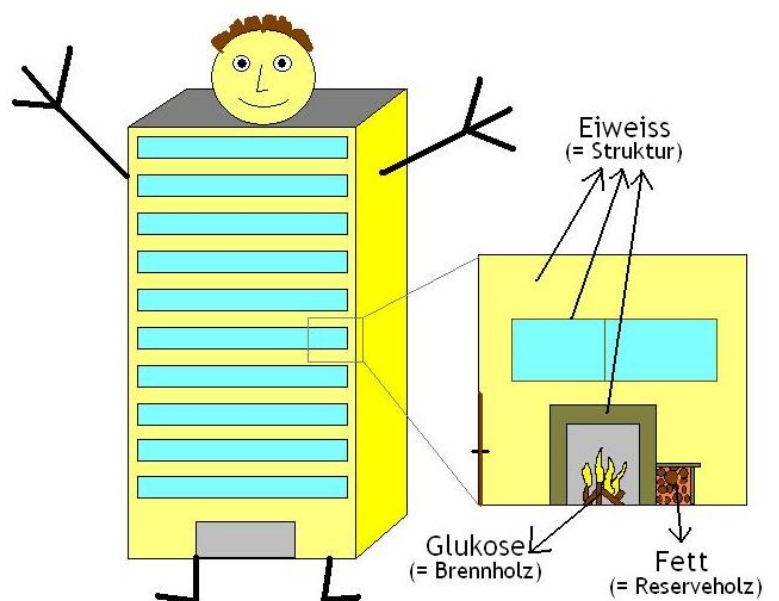
Eine gewisse Veranlagung wird bei Typ 1 Diabetes mellitus familiär vererbt. Das Risiko für Verwandte (Geschwister, Eltern, Kinder), ebenfalls an Diabetes zu erkranken, ist gegenüber der Allgemeinbevölkerung leicht erhöht.

1.8 Bin ich nun in meinem Werdegang eingeschränkt?

Bei guter Zuckereinstellung haben Diabetiker grundsätzlich eine normale Lebenserwartung. Du kannst fast jede Sportart betreiben und fast jeden Beruf ausüben. Deine Intelligenz, deine Ressourcen bleiben die gleichen, und mit einer Familie klappt es später auch, Diabetes hin oder her!

2. Normaler Stoffwechsel

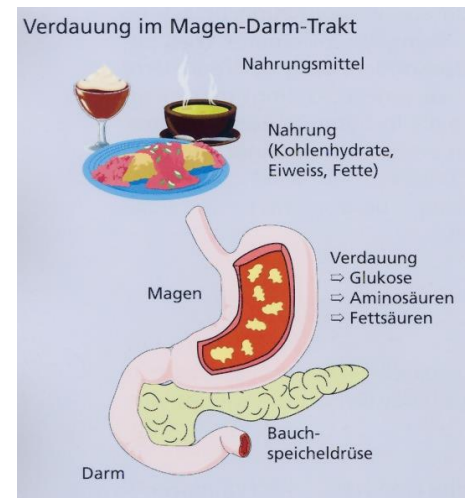
Stell dir nun deinen Körper als ein grosses Gebäude vor, in dem Tag und Nacht gearbeitet wird. Auf jedem der unzähligen Stockwerke befinden sich Millionen von kleinen Zimmern, und in jedem Zimmer befindet sich ein Kamin, wo ständig Holz brennt. Das ist notwendig, um Energie (=Flamme) zu gewinnen, damit es in jedem Zimmer immer warm bleiben kann. Das notwendige Holz besteht aus



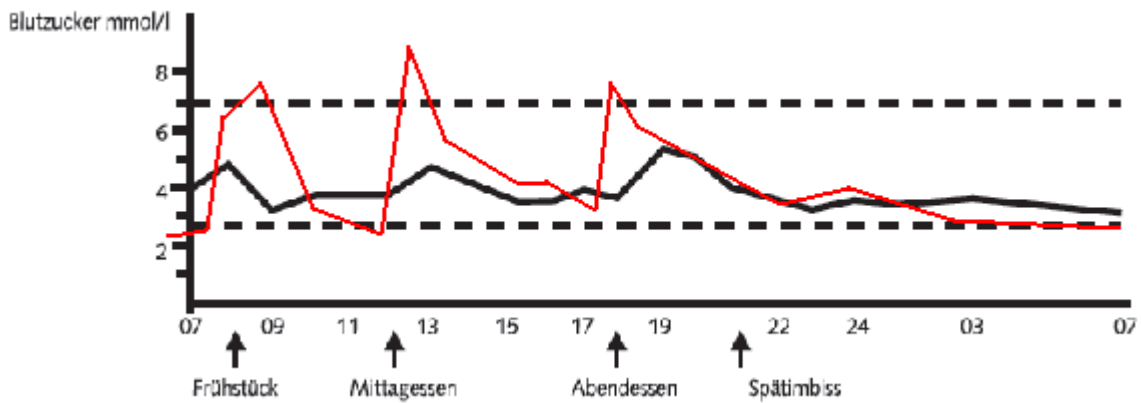
sogenannten **Kohlenhydrate (oder Glukose)**, die wir als Hauptenergielieferant mit dem Essen einnehmen. Neben dem Kamin hat es auch Platz für eine Holzreserve. Immer, wenn kein frisches Holz vorhanden ist, greifen wir zur Holzreserve zu, damit das Feuer weiter brennen kann. In deinem Körper wird das Reserveholz in Form von **Fett** ("Langzeitreserve") und **Glykogen**

("Kurzzeitreserve", siehe 3.2) eingelagert. Alle Strukturen und Bauelemente im ganzen Gebäude (Wände, Fenstern, Dach, Kamin, Türen, usw.) bestehen mehrheitlich aus **Eiweiss**. Eiweiss, Fett und Kohlenhydrate nehmen wir mit der Nahrung auf.

Wenn du etwas isst, dann gelangt die Nahrung (also Kohlenhydrate, Eiweiss, Fett) nach dem Mund in deinen Magen, und nach dem Magen in dein Darm, wo sie in kleine Einzelteile zerlegt wird. Diese Einzelteile werden dann vom Darm ins Blut aufgenommen. Die Blutbahn ist in unserem Körper ungefähr wie die Haupt-, Neben- und Seitengänge, oder die Aufzüge im grossen Gebäude. Dadurch wird Brennholz (=Glukose, oder Einfachzucker) zu jedem Zimmer gebracht und abgegeben.



Damit alles gut klappen kann, gibt es aber noch ein wichtiger Punkt: es braucht einen **Schlüssel**, damit die Zimmertüren geöffnet werden können. Der Schlüssel in unserem Körper heisst **Insulin**. Dieser Stoff wird in der Bauchspeicheldrüse (auch Pankreas genannt) hergestellt. Die Bauchspeicheldrüse befindet sich in der Mitte deines Bauches und ist - wenn man will - die "Schlüsselfabrik". Die Insulinausschüttung aus der Bauchspeicheldrüse ist genau gesteuert: bei steigendem Blutzucker (z.B. nach Nahrungsaufnahme) wird mehr Insulin ausgeschüttet, bei sinkendem Blutzucker (z.B. bei Fasten) weniger. Diese Wechselwirkung zwischen Blutzuckerspiegel und Insulinausschüttung ist so gut eingespielt, dass der Blutzuckerspiegel beim gesunden Menschen nur kleinen Schwankungen unterliegt (3.5 - 7 mmol/l). Es ist wie ein raffinierter Auto-Pilot bei einem grossen Flugzeug, der ohne den echten Pilot ganz gerade weiterfliegen kann. Die folgende Grafik zeigt wie raffiniert diese Regulation funktioniert. In Abhängigkeit der Mahlzeiten (schwarze Pfeile) schüttet die Bauchspeicheldrüse Insulin aus (rote Linie), sodass der Blutzucker (schwarze Linie) nicht über 7 mmol/l ansteigt. Wenn der Blutzucker wieder sinkt, nimmt auch die Insulinproduktion ab, sodass der Blutzucker nicht unter 3.5 mmol/l landet.

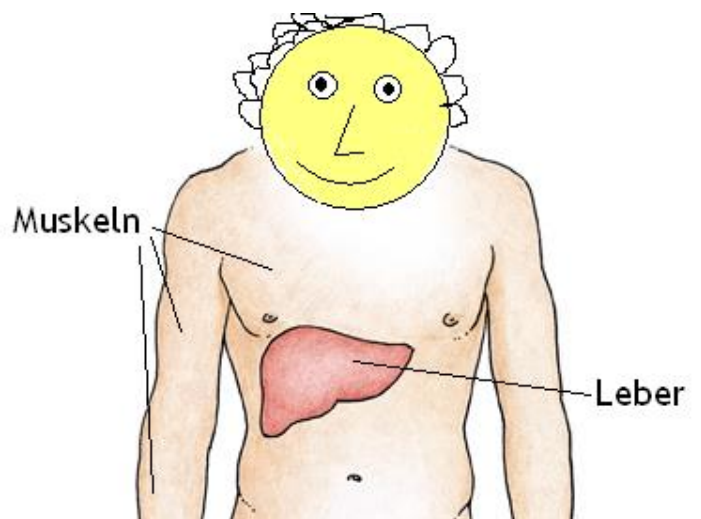


3. Die Energiespeicher

3.1 Fett

Jeder Mensch braucht jeden Tag eine gewisse Menge Kalorien (=Energie), damit er gut funktionieren kann. Isst du mehr als du benötigst, dann wirst du den Überschuss an Energie "für die schlechten Zeiten" speichern. Die Energie wird als Fett gespeichert. Das ist auch der Grund, warum dein Gewicht zunimmt, falls du zuviel isst. Wenn du hingegen zu wenig Kalorien (=Energie) aufnimmst, als was du

brauchst, dann wird sich dein Körper die fehlende Energie aus seinen Reserven nehmen. Du verbrennst Fett, und dein Körpergewicht nimmt ab.

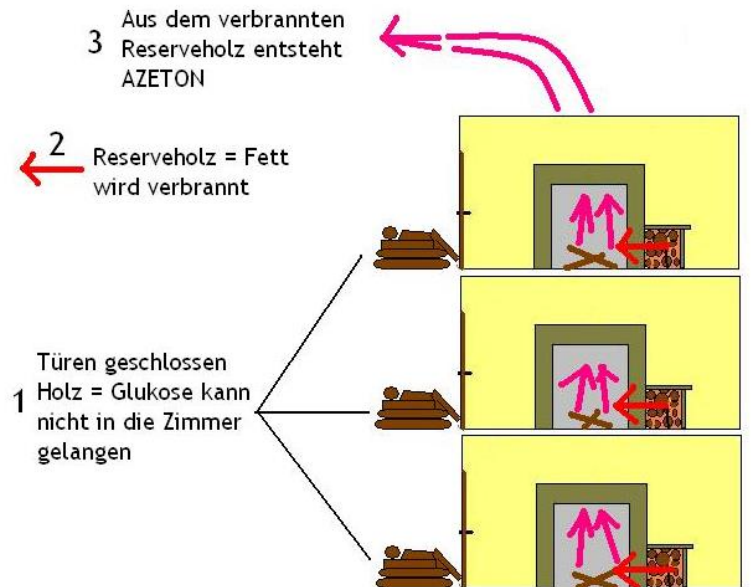


3.2 Glykogen

Glykogen ist nicht gleich Glukagon, und ist nicht gleich Glukose. Glykogen ist eine Art "Energiezwischenlager", das mehrmals pro Tag aufgefüllt und wieder geleert wird. Glykogen ist eine Kette von sehr kompakt verpackten Glukose-"Perlen", die sich in deiner Leber und deinen Muskeln befindet. Es ist eine Art "Bankautomat", wo sich dein Körper schnell Energie anschaffen kann (zum Beispiel in der Nacht, während deinem Schlaf, damit du schlafen kannst und nicht essen musst!).

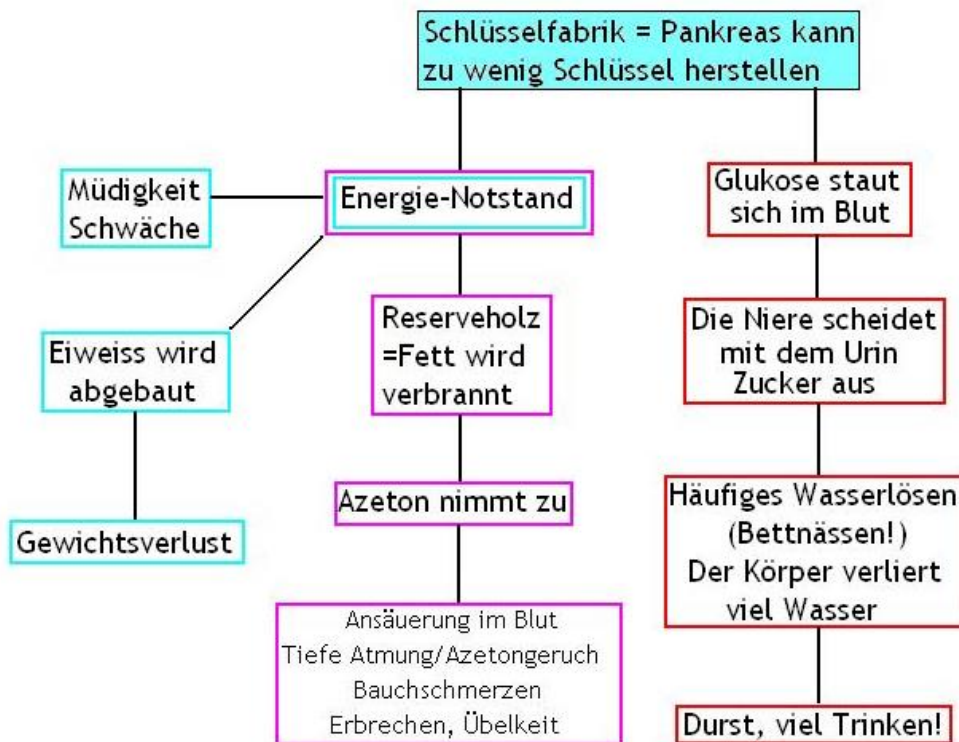
4. Was passiert bei Insulinmangel?

Obwohl die Zufuhr von Kohlenhydrate (= Glukose, Brennholz) noch erhalten ist, besteht ein **Mangel an Schlüsseln** (=Insulin). Ein grosses Teil der Zimmertüren kann deshalb nicht geöffnet werden. Das Brennholz (Glukose) staut sich in allen Gängen des grossen Gebäudes (1), aber in den Zimmern droht das Feuer zu erlöschen. **Reserveholz (=Fett)** wird deshalb



verbrannt (2), es entsteht Azeton. Azeton schwimmt mit dem Blut in unserem Körper herum. Es ist sauer, so dass es mit der Zeit zu einer Ansäuerung deines Blutes kommt.

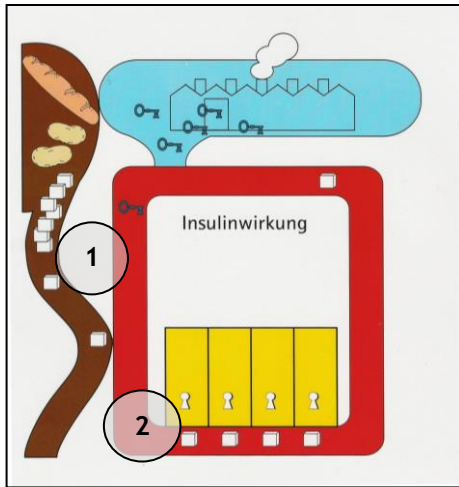
Alle diese Ereignisse können alle Zeichen ganz gut erklären, die du am Tag deiner Einweisung ins Spital gezeigt hast. Ganz vereinfacht sieht es so aus:



Wird die Krankheit nicht früh genug erkannt und behandelt, so steigt der Blutzucker weiter an. Der Körper wird zunehmend ausgetrocknet, die Ansäuerung nimmt zu und der Kranke wird schliesslich

bewusstlos. Diesen Zustand nennen wir schwere Ketoazidose oder diabetisches Koma. Wenn die Behandlung mit Insulin nicht rechtzeitig einsetzt, kann dieser Zustand sehr gefährlich sein.

Und hier noch einmal, mit anderen Bildern erklärt:

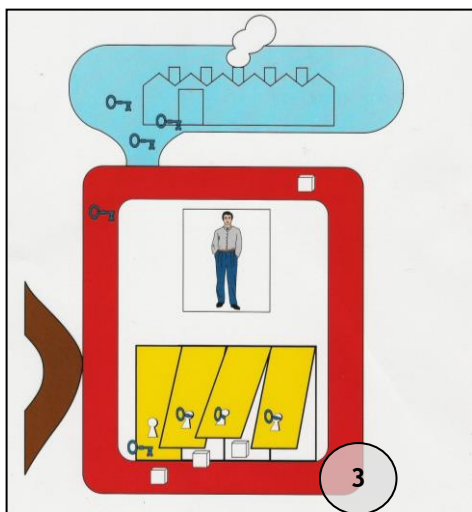


1

Die mit der Nahrung zugeführten Kohlenhydrate (KH) werden im Darm durch den Verdauungsprozess zu Zuckerbausteinen gespalten und im Blut aufgenommen.

2

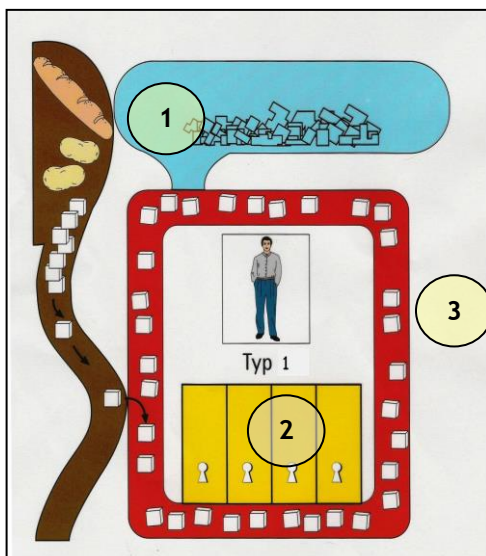
Via Blutbahn werden diese Zuckerbausteine (=Glukose) dann zur Verbrennung in die Körperzellen transportiert.



3

Der Eintritt von Zucker (Glukose) in die Muskel- und Fettzellen ist nur mittels Insulin möglich, das gleichsam die Rolle des Schlüssels für den Eintritt ins Zellinnere einnimmt.

Diabetes Mellitus Typ 1:



1

Beim Diabetes mellitus Typ 1 werden die Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse zerstört.

2

Die Glukose kann nicht in die Muskel- und Fettzellen eintreten, da die Zelltüren verschlossen sind. Es kann keine Energie aus der Glukose gewonnen werden.

3

Die Glukose im Blut steigt an, und die Energiegewinnung erfolgt vor allem aus der Fettverbrennung.

5. Behandlung des Diabetes

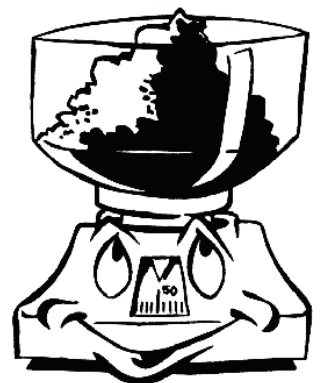
5.1 Insulin

1921 entdeckten Banting und Best das Insulin, womit der Weg für die Behandlung des diabetischen Kindes offen stand. Seither können diese Kinder unter richtiger Insulindosierung, guter Kontrolle und mit gewissen Ernährungsrichtlinien ein weitgehend normales Leben führen. Allerdings muss auch heute noch das Insulin in 2 - 6 Dosen pro Tag gespritzt werden, da es nach oraler Einnahme im Magen zerstört würde. Die Erfahrung zeigt, dass Kinder die Insulinspritzen meistens gut ertragen und sich im Allgemeinen schnell daran gewöhnen.

Mittels geschickter Kombination von verschiedenen Insulinpräparaten kann man die physiologische Insulinausschüttung des Gesunden nachmachen. Verschiedene Behandlungsschemata kommen dafür zur Anwendung: 2- (oder 3-)Spritzentherapie, Funktionelle Insulintherapie (FIT) oder Insulinpumpentherapie.

5.2 Ernährung

Eine gleichmässige, den Bedürfnissen des Kindes angepasste Ernährung ist eine Voraussetzung für eine gute Kontrolle. Bei der Diabetes-Diät handelt es sich um eine gesunde Ernährung, die ohne weiteres von der ganzen Familie befolgt werden kann. Wichtig ist, dass die Nahrung über den ganzen Tag verteilt wird, damit einerseits keine hohen Blutzuckerspitzen entstehen, andererseits bei langer Esspause (als Folge der andauernden Wirkung des gespritzten Insulins) der Blutzucker nicht zu tief absinkt (Hypoglykämie).

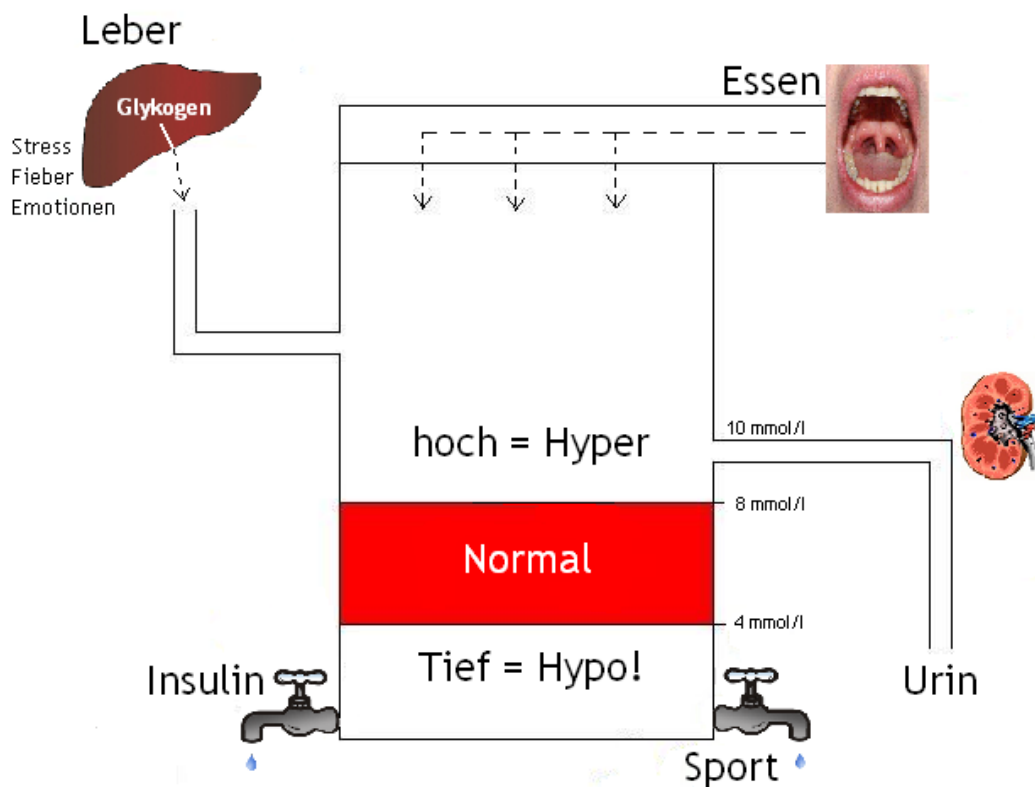


Gleich zu Beginn des Diabetes wird mit einer abgewogenen Kohlenhydratmenge begonnen, dies um die zugeführten Kohlenhydrate richtig einzuschätzen. Diese Kohlenhydrat-Bilanzierung wird mit der Zeit dann fast zu einer Selbstverständlichkeit. Zur Ernährung, die individuell auf die Bedürfnisse von jedem Diabetiker angepasst wird, erfährst du Einzelheiten durch unsere Ernährungsberaterin.

5.3 Sport

Regelmässige körperliche Betätigung hilft erfahrungsgemäss die Stoffwechsellage des diabetischen Kindes im Gleichgewicht zu halten. Wenn man körperlich aktiv ist, können die Muskelzellen während und nach dem Sport Brennholz (=Glukose, =Energie) OHNE Insulin (=Schlüssel) verwerten, sodass du möglicherweise weniger Insulin spritzen musst. Nähere Angaben findest du auf Seite oder in der Brochure "Diabetes und Sport".

6. Der Diabetes als "Fass-Modell"



Nach allen Informationen, die du bisher erhalten hast, kannst du dich deine Diabetes-Einstellung mit dem folgenden sehr vereinfachten Modell gut vorstellen. Greife immer wieder zu diesem Schema zu, wenn du nicht sicher über die Zusammenhänge von Insulin, Sport, Zucker im Urin, oder Ernährung bist!

7. Diabeteskontrolle und -ziele

Wir sprechen von einer guten Einstellung des Diabetes, wenn du dich geistig, psychisch, sozial und körperlich normal entwickelst und der Blutzucker möglichst wenig schwankt. Er soll einerseits nicht zu hoch ansteigen (Hyperglykämie), andererseits nicht zu tief abfallen (Hypoglykämie). Der mittlere Blutzucker soll nur wenig erhöht sein.

Der Insulinbedarf ist abhängig von der Diabetesdauer, ist von Patient zu Patient verschieden und kann auch beim gleichen Kind wechseln. Körperliche Betätigung, Änderung der Ernährung oder des Lebensrhythmus, Krankheiten oder psychische Belastung, die Pubertätsentwicklung, aber auch unbekannte Gründe bewirken, dass die Insulindosis immer wieder neu angepasst werden muss.

Diese Anpassung geschieht mit Hilfe von regelmässig durchgeführten Blutzuckerbestimmungen und Urinkontrollen auf Zucker- und Acetongehalt. Diese Kontrollen und die entsprechende Insulinanpassung werden durch deine Eltern und dich zu Hause gemeinsam vorgenommen. Mit etwa 10 - 14 Jahren solltest du deinen Diabetes selber einstellen können.

7.1 Die Blutzuckerbestimmung

Wann?	Häufigkeit?	Zielwert?
Vor jeder Hauptmahlzeit	täglich	4-8 mmol/L
Vor dem Schlafen	täglich	7-10mmol/L (bis 6 Jahren)
		5-8mmol/L (über 6 Jahren)

Nachts zwischen 02:00-03:00	mindestens einmal all 3-4 Wochen bei Sport oder Erhöhung abends bei Krankheit/Fieber	4-8 mmol/L
Vor jeder Insulininjektion	bei FIT oder Insulinpumpe	4-8 mmol/L
Als Tagesprofil (vor und 2.5 Stunden nach jeder Mahlzeit)	bei FIT oder Insulinpumpe, bei Verschlechterung, mindestens alle 3 Monate	Vor MZ: 4-8mmol/L Nach MZ: nicht>10mmol/L

Vorgehen

- Hände waschen (zu Hause), desinfizieren (auswärts)
- Teststreifen in BZ-Messgerät stecken
- Seitlich an der Fingerkuppe oder Handballen mit einer Lanzette einstechen
- Blutropfen an Streifen halten
- BZ-Wert ablesen und in BZ-Heft



- Die Teststreifen sind feuchtigkeitsempfindlich
- Den Behälter nur kurz öffnen
- Verfalldatum beachten
- Im Gebrauch befindende Behälter innerhalb 4 - 6 Wochen aufbrauchen

7.2 Die Urinkontrolle

Diese Kontrolle sollte durchgeführt werden, falls der Morgen-Blutzucker mehr als 15mmol/L beträgt, oder falls du krank bist.

Grundsätzlich sind bei den Teststreifen 2 Werte für dich von Bedeutung: Keton (Azeton) und Glukose (Urinzucker).



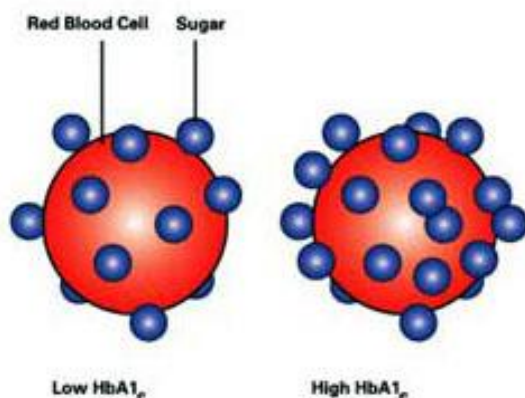
Ketone

Vorhanden, falls dein Körper auf Fettverbrennung umgestellt hat. Dies ist der Fall bei Insulinmangel (zu wenig "Schlüssel!"), oder aber auch bei Zuckermangel (bei stattgehabter Hypoglykämie!)

Glukose

Falls der Blutzucker seit der letzten Blasenentleerung über 10mmol/L angestiegen ist, dann wird Zucker im Urin nachweisbar sein.

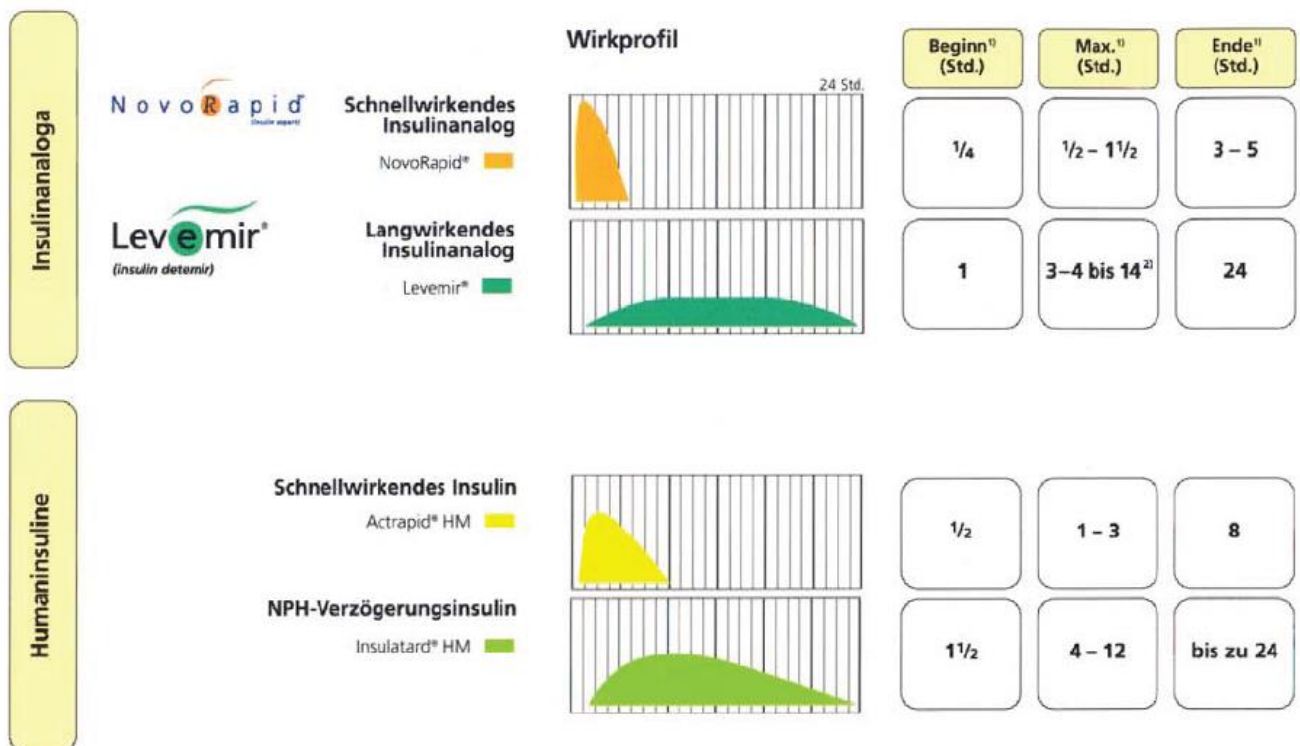
7.3 Das glykosylierte Hämoglobin (HbA1c)



Ein kleiner Anteil des roten Blutfarbstoffes (Hämoglobin) enthält schon normalerweise Zucker (glykosyliertes Hämoglobin, kurz HbA1c genannt). Wenn der BZ längere Zeit erhöht ist, steigt der HbA1c-Gehalt an.

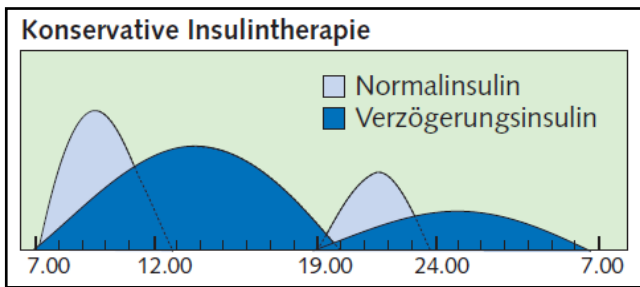
Entsprechend ist bei geringgradig erhöhtem mittleren BZ (gute Diabeteseinstellung) das HbA1c nur leicht, bei durchschnittlich hohem BZ (schlechte Diabeteseinstellung) stark erhöht. Das HbA1c ist somit gleichsam das "Gedächtnis des Blutzuckers". Eine Bestimmung des HbA1c im Labor etwa alle 2 - 3 Monate gibt eine rückblickende Übersicht über die Diabeteseinstellung. Man weiss heute, dass die Entwicklung von Spätkomplikationen mit dem HbA1c-Wert korreliert. Wir werden dich immer über diesen Wert und damit die Langzeitkontrolle des Diabetes informieren.

8. Welche Insulinprodukte verwenden wir?



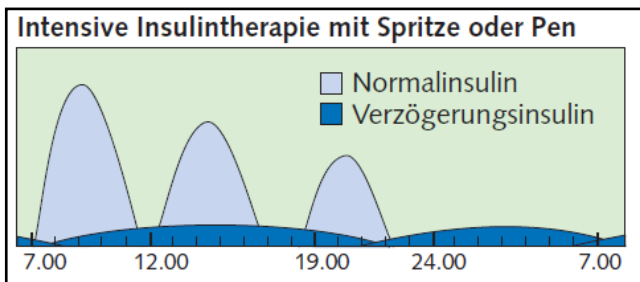
9. Behandlungsoptionen im Überblick

"Ich spritze, darum esse ich": die 2 (oder 3)-Spritzentherapie



- Die einfachste Form der Insulintherapie
- Vor allem geeignet für Kleinkinder und Kinder unter 10 Jahren
- **Vorteile:** nur 2 bis 3mal tgl. Insulininjektionen, "Finger-Picks" nur 4-5mal tgl., einfacher
- **Nachteile:** fixe Mahlzeiten, Menge und Zeit

"Ich esse, darum spritze ich": die intensivierete Therapie (FIT oder Insulinpumpe)

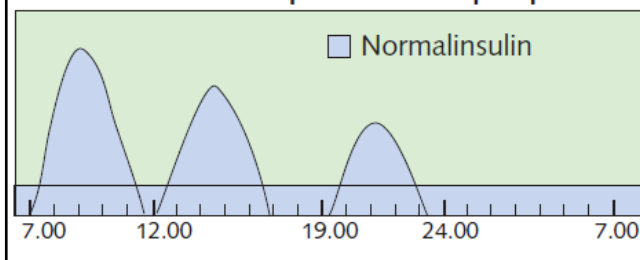


Mit der funktionellen Insulintherapie (FIT) soll die Insulinsekretion eines Nicht-Diabetikers noch mehr nachgeahmt werden. Morgens und abends wird der Grundbedarf mit je 1 Spritze Verzögerungsinsulin abgedeckt. Vor jeder

Mahlzeit wird in Abhängigkeit der Menge und des Blutzuckers ein rasch wirkendes Normalinsulin gespritzt.

Vorteile: Grössere Flexibilität, Ausschlafen möglich, bessere Auswirkung auf Spätfolgen

Nachteile: anspruchsvoller! Häufigeres Spritzen, häufigere Blutzuckerkontrollen



Über eine elektronische Pumpe wird andauernd rasch wirkendes Insulin unter die Haut abgegeben. Damit wird der Grundbedarf abgedeckt, dazu kann das Essens-Insulin individuell angepasst werden.

Vorteile: Optimale Einstellung möglich, kein Spritzen nötig (aber: Katheterwechsel alle 2-3 Tage)

Nachteile: Lokale Hautinfektionen möglich, Gefahr der ketoazidotischen Entgleisung bei Insulinunterbruch oder schlechter Zuverlässigkeit. Die Pumpe ist sichtbar und muss Tag/Nacht getragen werden.



Nähere detaillierte Angaben findest du in den entsprechenden Unterlagen.

10. Notfallsituationen

Die unten stehende Tabelle zeigt die Symptome bei den zwei hauptsächlichen kritischen Situationen: die Unterzuckerung (Hypoglykämie) und die Ketoazidose (länger dauernde Hyperglykämie).

10.1 Die Hypoglykämie (Unterzuckerung)

Von einer Hypoglykämie (Unterzuckerung) sprechen wir bei Blutzuckerwerten kleiner als 3.5mmol/L (mit oder ohne spürbare Zeichen), oder kleiner als 4mmol/L (mit spürbaren Zeichen).

Leichte Zeichen einer beginnenden Hypoglykämie kommen bei den meisten Diabetikern gelegentlich vor. Es ist äusserst wichtig, dass du selbst und deine Begleitpersonen diese erkennen, insbesondere da sie bei jedem Diabetiker etwas verschieden sein können. Je tiefer der Blutzucker, desto ausgeprägter sind die klinischen Zeichen. Durch sofortige Nahrungsaufnahme (Orangensaft oder Traubenzucker) wird verhindert, dass die Hypoglykämie andauert oder der Blutzucker noch tiefer absinkt: dein Gehirn ist nämlich auf normale Blutzuckerspiegel angewiesen, damit alles korrekt funktionieren kann, und "stottert" wie ein Motor ohne Benzin, falls der Blutzucker ganz tief ist. In diesem Fall ist es sogar möglich, dass du dein Bewusstsein verlierst, oder sogar einen kurzzeitigen Krampfanfall erleidest.

Auch bei leichtem Verdacht auf Hypoglykämie ist die sofortige Blutzuckerbestimmung hilfreich: vertraue deiner "inneren Stimme" mehr als deinem Blutzuckergerät, im Zweifelsfall wiederhole die Messung falls die Zeichen der Unterzuckerung anhaltend vorhanden sind, oder stärker werden

Was tun bei Hypoglykämie?

1. Blutzucker messen
2. Zucker geben
3. 15 Minuten warten, dann erneut Blutzucker messen
4. bei Werten kleiner als 4mmol/l solange repetieren, bis sich der Blutzucker normalisiert hat

- bei BZ 3 bis 4mmol/L: 10g schnelle KH (3 Traubenzucker, 1 Deziliter Orangensaft)
- Bei BZ unter 3mmol/L: 20g schnelle KH (6 Traubenzucker, 2 Deziliter Orangensaft)

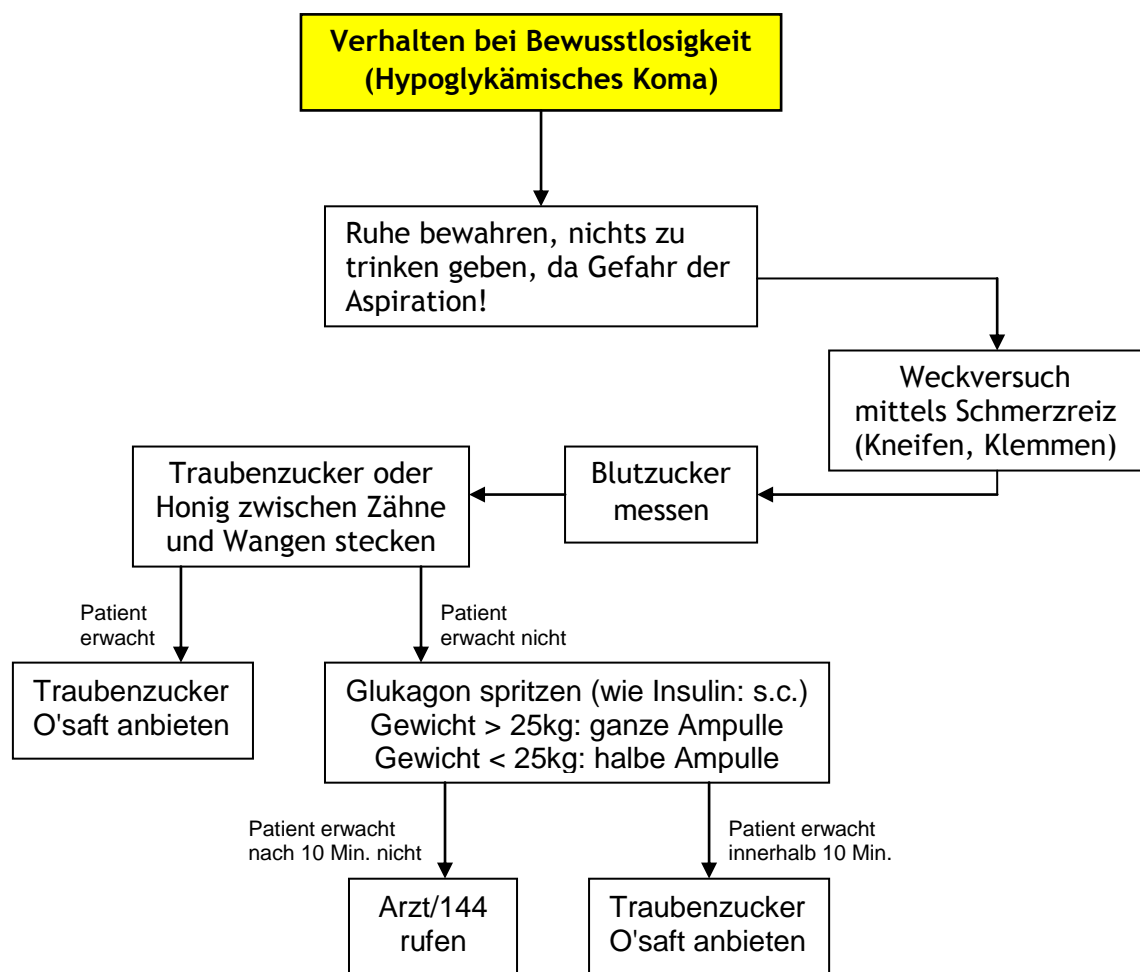


Der Blutzuckeranstieg nach Gabe von Kohlenhydrate ist bei einem 10 kg schweren Kind nicht gleich hoch wie bei einem 60kg schweren Jugendlichen. Dies sollte ebenfalls im Alltag beachtet werden, da überschüssende Hypoglykämie-Korrekturen in Zusammenhang mit schlechten HbA1c-Werten (siehe oben) stehen!

Wieviel beträgt der BZ-Anstieg nach Gabe von 3 Traubenzucker (=10g)?	
Gewicht (kg)	Anstieg (mmol/L)
10	12
20	6
30	4
40	3
50	2.4
60	2
70	1.7

Junge Diabetiker benötigen eine besondere Überwachung, da sie die Zeichen der beginnenden Hypoglykämie oft noch nicht erkennen.

Ein hypoglykämischer Zustand oder ein Koma können auch einmal auftreten, wenn du dich irgendwo aufhältst, wo man dich nicht kennt. Möglicherweise weiss dann niemand, dass es sich um eine hypoglykämische Reaktion handelt, so dass unter Umständen wertvolle Zeit verloren geht. Deshalb solltest du eine SOS-Kapsel oder einen Notfallausweis mit den spezifischen Angaben tragen. Die Umgebung, deine Verwandten und näheren Bekannten (Lehrer, Freunde, Pfadfinderführer) sollen über die Gefahr einer Hypoglykämie orientiert sein und wissen, was zu tun ist. Du solltest auch immer Traubenzucker bei dir haben.



GlukaGen Hypokit (Notfallspritze)

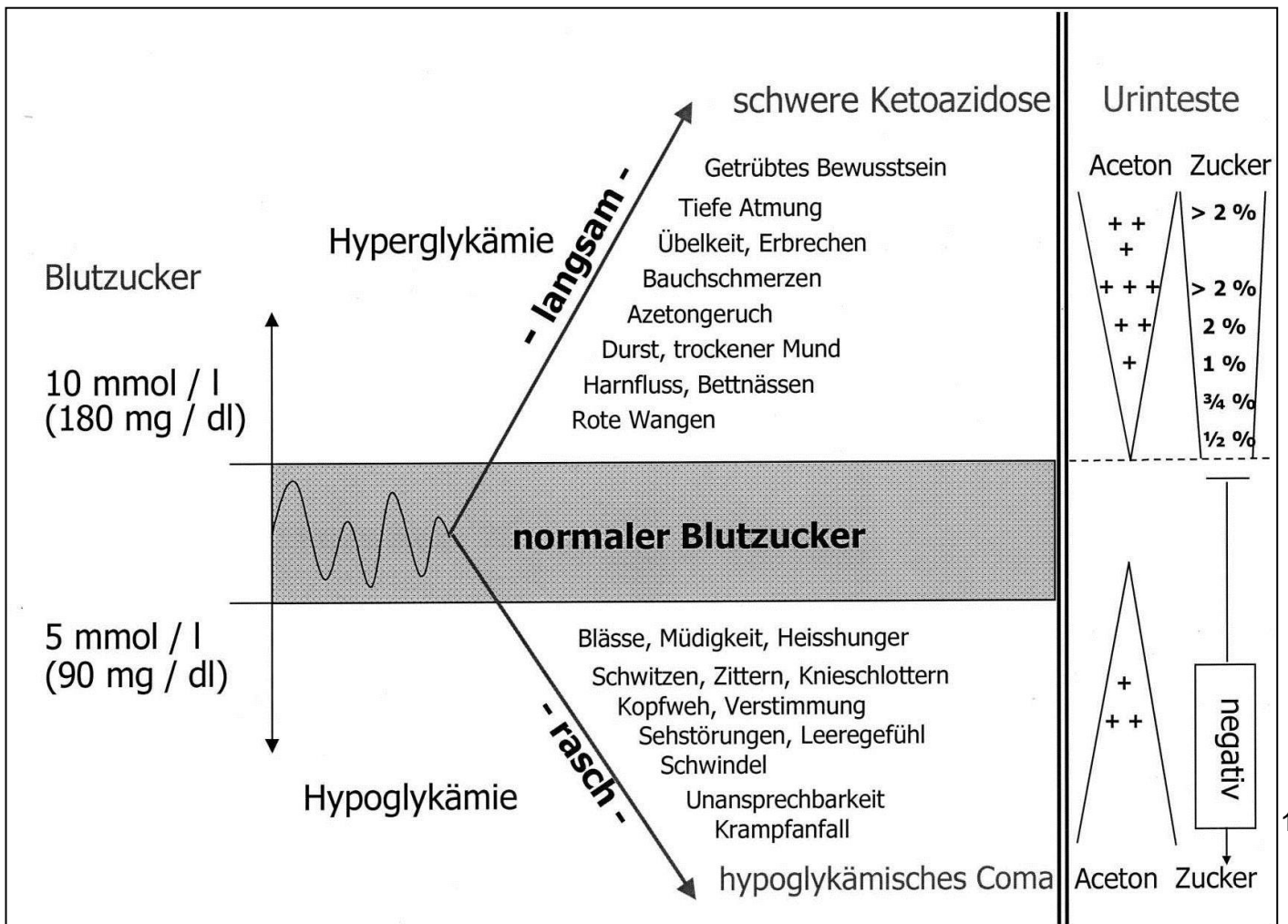
- Bewirkt eine Ausschüttung der Glucosereserven aus der Leber und ist völlig unschädlich. Glukagon ist ein natürliches Hormon, das normalerweise in der Bauchspeicheldrüse hergestellt wird.
- Sollte immer auf Reisen, Bergtouren, Ausflügen und in die Ferien immer mitgenommen werden
- Wirkt 10 Minuten nach dem Spritzen, Dauer 30 bis 60 Minuten.



10.2 Die Ketoazidose

Eine schwere Ketoazidose ist ein sehr gefährlicher Zustand, entwickelt sich meist langsam innert 12 - 36 Stunden und sollte nicht unterschätzt werden! Wird bei Urinzucker 2 - 5 % mit +++ Aceton und hohem BZ ($> 17 \text{ mmol / l}$) nicht oder ungenügend Insulin nachgespritzt, oder im Falle von Fieberzuständen, kommt es allmählich zur Verschlechterung der Stoffwechsellage, d.h. der Diabetes entgleist. Es treten dieselben Zeichen auf wie zu Beginn des Diabetes: Harnfluss, Bettnässen, Durst, rotes Gesicht, Kopfweh, Bauchschmerzen, trockener Mund und Acetongeruch. Bedrohliche Zeichen einer schweren Ketoazidose sind Erbrechen, tiefe Atmung, Erschöpfung und Trübung des Bewusstseins.

Die schwere Ketoazidose und kann in den meisten Fällen durch häufige Blutzuckerbestimmungen und entsprechend konsequentes Nachspritzen vermieden werden. Wenn die richtige Behandlung jedoch nicht rechtzeitig einsetzt und die oben beschriebenen bedrohlichen Zeichen eintreten, musst du sofort den Arzt benachrichtigen, die Behandlung muss dann meistens im Spital erfolgen!



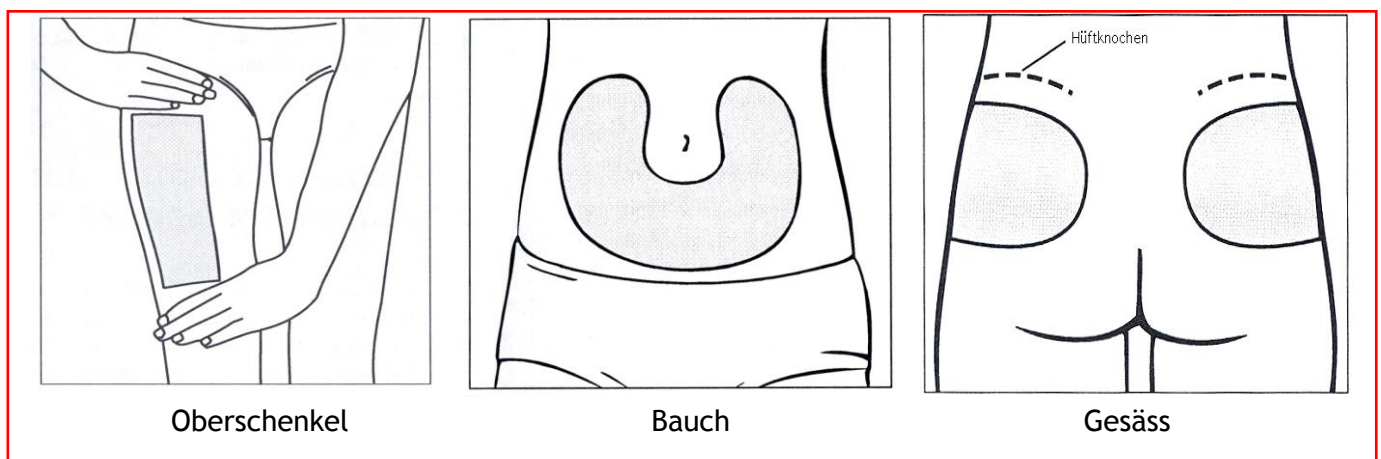
11. Praktisches zur Insulintherapie

11.1 Lagerung und Haltbarkeit

Insulin im Dunkeln lagern, Reserve bei 2 - 8 ° C im Kühlschrank (Gemüse- oder Butterfach!), die im Gebrauch befindliche Insulinampulle bei Zimmertemperatur. Insulin vor Wärme schützen.

- Gefrieren bewirkt Ausflockung und Wirkungsverlust
- Bei Reisen in ein heisses Klima → Insulin vor Überwärmung schützen (z.B. in Styroporbehälter)
- Verfalldatum kontrollieren
- Nach dem ersten Gebrauch haben die Insulinampullen eine offizielle Haltbarkeit von 4 Wochen
- Immer eine Insulinampulle in Reserve haben für den Fall, dass die angestochene Ampulle zerbricht oder unbrauchbar wird.

11.2 Injektionsstellen



Der Wirkungsablauf ist unter anderem abhängig von der Aufnahmegeschwindigkeit (Resorption) im Unterhautfettgewebe. Die Resorption im Bereich des Bauches und der Oberarme ist rascher als im Bereich der Oberschenkel und des Gesässes. Des Weiteren können verschiedene Faktoren, die die Resorption beeinflussen, zu Änderungen im Wirkungsablauf des Insulins führen.

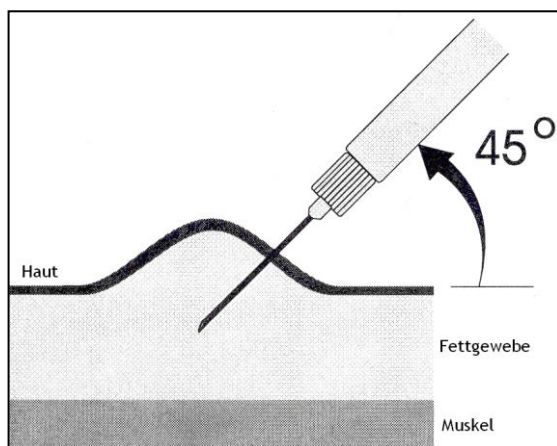
**Beschleunigung der Insulinaufnahme
(Achtung Hypo, da Wirkung schneller!!)**
- Wärme (heisses Bad, Sonnenbrand, Sauna)

Verlangsamung der Insulinaufnahme

- Kälte
- Durchblutungsstörungen
- oberflächliche Injektion
- Fettgeschwülste (Lipodystrophie)
- Orte mit einer dicken Fettschicht (Durchblutung schlechter)

Wechselst du die Injektionsstellen nicht regelmässig, dann kann es zu sogenannten **Lipodystrophien** kommen. In diesen kleinen harten Geschwülsten im Fettgewebe (also: unter der Haut) kann dein Insulin nicht optimal in die Blutbahn aufgenommen werden. Wenn du sie "verschönst", indem dass andere Injektionsstellen verwendet verwenden, dann verschwinden sie meistens spontan.

11.3 Injektionstechnik



- Hautfalte machen (mit Daumen und Zeigefinger)
- Spritze wie einen Bleistift in die Hand nehmen
- in 45° Winkel in die Haut stecken
- Haut loslassen und Insulin hineinspritzen
- Warten (auf 10 zählen)
- Haut spannen und Spritze herausziehen

12. Besondere Situationen

12.1 Diabetes und Krankheit

Bei Krankheiten und Unfällen (=Stress: Kortison nimmt zu!) steigt der Insulinbedarf meistens an, da du dich weniger bewegst und meistens auch Fieber hast. Bei Fieber über 38°C, brauchst du nämlich bis 25% mehr Insulin pro Tag. Über 39°C kann der tägliche Bedarf sogar um 50% ansteigen! Der Blutzucker soll deshalb in solchen Zeiten häufig kontrolliert werden. Bei Bedarf (bei Blutzucker höher als 15mmol/L) sollte nachgespritzt werden.

Auch bei einer Magen-Darm-Grippe (mit Appetitmangel, Übelkeit oder Erbrechen, Durchfall) brauchst du Insulin, Die Dosis sollte jedoch ungefähr auf 2/3 der üblichen Dosis reduziert werden.

Bei Unterzuckerung sollte Traubenzuckerlösung, Orangensaft oder eiskaltes, zuckerhaltiges (nicht light oder Zero) Coca Cola in kleinen Schlucken verabreicht werden.



Übelkeit, Bauchweh und Erbrechen können die ersten Zeichen einer Ketoazidose (S.13) sein. Dabei hilft eine Urinkontrolle (Azeton?), den Schweregrad einzuschätzen. Im Zweifelsfall nimm unverzüglich Kontakt mit deinen betreuenden Diabetes-Fachleuten!

12.2 Monatsblutung

Mit Beginn oder schon kurz vor Beginn jeder Monatsblutung steigt bei den meisten Mädchen der Insulinbedarf. Hat das Mädchen einmal herausgefunden, wie sich sein Insulinbedarf in dieser Zeit ändert, soll es bei der nächsten Menstruation gleich zu Beginn die Insulindosis entsprechend anpassen. Nach einigen Tagen, meist am 3. oder 4. Tag, kann die Insulindosis wieder reduziert werden, da sonst Hypoglykämien auftreten können.

Interessanterweise weiss man, dass bei einer schlechten Zuckereinstellung die Monatsblutungen bei den Mädchen häufiger unregelmässig sind.

12.3 Sport/körperliche Aktivität

Warum ist es für deinen Körper als Diabetiker gut, regelmässig in Bewegung zu sein?

- Regelmässige körperliche Aktivität reduziert das Risiko für Übergewicht, Bluthochdruck und erhöhten Blutfetten in Erwachsenen und Jugendlichen mit Diabetes
- Durch die Muskelbewegung wird Glukose (=Brennstoff) ohne Insulin (=Schlüssel) in die Zellen aufgenommen, der Insulinbedarf sinkt stark
- Nach dem Sport wirkt das Insulin in deinem Körper über mehreren Stunden besser, das heisst, es braucht weniger "Schlüssel", um gute Blutzuckerwerte zu haben.

Wenn dein Diabetes gut eingestellt ist, bist du im Turnen, Wandern, Baden, Skifahren etc. genau so leistungsfähig, und kannst du auch in Sportvereinen mitmachen wie deine Altersgenossen. Es gibt keine verbotene Sportarten, allerdings solltest du bestimmte gefährlichen Sportarten wie Klettern, Hochgebirgstouren, Schwimmen, Tauchen nur gemeinsam mit anderen Personen ausüben, die wissen was im Notfall mit deinem Diabetes zu tun ist.

Grundsätzlich gilt die folgende Regel: pro Stunde zusätzlicher körperlicher Leistung solltest du unmittelbar davor 10g Glukose (am besten Brot oder Obst) essen. Bei länger dauernder körperlicher Anstrengung solltest du also dieses "Extra" in stündlichem Abstand einnehmen.



Jeder Diabetiker reagiert auf Sport ein bisschen anders, daher solltest du selber die richtige Kohlenhydratmenge für eine bestimmte Aktivität aufgrund deiner Erfahrung/deiner Beobachtungen bestimmen.

Bei geplanter ganztägiger Aktivität (Sporttag, Wandertag, Skitag, Fussballturnier) solltest du am Morgen die Insulindosis (vor allem Levemir) auf bis 2/3 der Normaldosis reduzieren. An Ausflugsstagen oder vor anderen körperlichen Anstrengungen (Fussballmatch, Schwimmen usw.) soll deshalb weniger Insulin gespritzt werden.

Die Gefahr einer Unterzuckerung nach einer langen körperlichen Tätigkeit ist auch in der Nacht danach erhöht. Eventuell solltest du auch das langwirkende Insulin vom Abend reduzieren und je nach Situation eine Blutzuckermessung in der Nacht vorsehen!

Sportregeln



- Vor dem Sport solltest du immer eine Blutzuckerkontrolle durchführen.
- Im Idealfall solltest du höher als 6-7mmol/L sein.
- Bei Hypo zuerst BZ korrigieren, nach 5-10 Minuten erst mit dem Sport beginnen.
- Bei BZ über 20mmol/L sowie Azeton im Urin liegt ein absoluter Insulinmangel vor. Dabei könnte dein Zucker beim Sport sogar ansteigen, daher:
 - 1) Sportverbot, 2) Blutzuckerkorrektur, und 3) Sport erst nach Absinken des BZ

<i>Wieviel Extra-Energie brauche ich im Durchschnitt?</i>			
	20kg	40kg	60kg
Basket	30g	60g	90g
Skifahren	22g	45g	60g
Velofahren 10 km/h	14g	22g	36g
Velofahren 15 km/h	20g	36g	60g
Eishockey	45g	90g	180g
Joggen 8 km/h	45g	60g	90g
Joggen 12 km/h	30g	60g	90g
Schneeschuhlaufen		90g	90g
Fussball	16g	36g	60g
Schwimmen	22g	45g	60g
Tennis	20g	36g	60g
Laufen 4 km/h	15g	22g	30g
Laufen 6 km/h	22g	36g	60g

Diese Tabelle zeigt dir, wie viel Kohlenhydrate dein Körper benötigt, um keine Sport-bedingte Hypoglykämie irgendwann während dem Sport oder danach zu erleiden.

Da siehst du auch, welche die Sportarten sind, wo du am meisten Kohlenhydrate verbrauchst!

Die Tabelle zeigt jedoch NICHT, wie viel du vor dem Sport essen musst, da du ja meistens auch weniger Insulin spritzest, und deshalb auch weniger Kohlenhydrate benötigst.

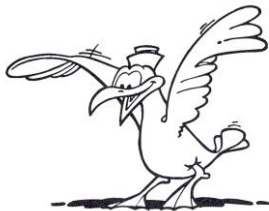
12.4 Psychische Einflüsse

Aufregungen, Angst, Trauer, chronische Spannung und Stress können deinen BZ zum Ansteigen bringen. Psychische Einflüsse müssen deshalb ebenso berücksichtigt werden wie alle andern den BZ beeinflussenden Faktoren.



12.5 Erziehung, Schulung, Berufswahl

Für Kind und Eltern kann es schwierig sein, den Diabetes als chronische Krankheit anzunehmen. Entscheidend ist die Erkenntnis, dass jedes diabetische Kind die üblichen Aktivitäten von Kindern seiner Altersgruppe ausüben kann, wenn es sich an die Verordnungen hält. Die Mehrheit der diabetischen Kinder findet sich in bewundernswerter Weise mit der Krankheit ab, vor allem, wenn sie erkennen, dass sie bei guter Einstellung in ihrem Wohlbefinden und in ihrer Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt sind.



Das diabetische Kind sollte möglichst gleich wie die anderen Kinder behandelt werden. Gesprächsbereitschaft und Mitgefühl ist wichtig und hilfreich. Verwöhnung aus Mitleid hingegen hilft nicht weiter.

Es hat sich bewährt, wenn beim Kind schon früh Verantwortung und Interesse für die zuverlässige Durchführung der Diabeteskontrolle und Behandlung geweckt wird. Schon kleine Kinder können das Kontrollbüchlein unter Anleitung und Mithilfe der Eltern selber führen. Bereits mit 8 - 10 Jahren können viele Kinder die Insulineinspritzungen selber vornehmen. Dies gibt dem Kind eine gewisse Unabhängigkeit, was im Hinblick auf später sehr zu begrüßen ist.

Fast alle Kinder naschen früher oder später gelegentlich. Strafe löst dieses Problem nicht. Mehr wird erreicht, wenn das Kind bei der Zusammenstellung der Ernährung selber mithelfen darf und auf diese Weise lernt mit seinen Essgelüsten besser umzugehen. Nach Möglichkeit sollte sich die ganze Familie an die für jedermann gesunde Diabetes-Ernährung halten.

Diabetische Kinder sind ebenso gute Schüler wie alle andern Kinder. Der Diabetes sollte kein

Grund sein für eine verspätete Einschulung. Der Lehrer/die Lehrerin muss durch die Eltern über den Diabetes des Kindes orientiert werden, damit das nötige Verständnis aufgebracht wird, wenn das Kind gelegentlich dem Unterricht fernbleiben muss, sei es wegen schlechter Einstellung des Diabetes oder wegen

der ärztlichen Kontrolluntersuchungen. Die Zeichen und das Vorgehen bei Hypoglykämie muss der Lehrer/die Lehrerin kennen. Es gibt speziell für Lehrer / Lehrerinnen zugeschnittenes



Instruktionsmaterial. Es ist wünschenswert, dass die LehrerInnen die Mitschüler über den Diabetes orientieren, insbesondere über gewisse Ernährungsvorschriften (kein Zucker) und das Vorgehen bei Hypoglykämien.

Es sind nach Möglichkeiten Berufe zu meiden, bei denen sich das Auftreten einer plötzlichen Hypoglykämie verheerend auswirken könnte (Chauffeur, Flugzeugpilot, Dachdecker, Bergführer). Berufe, die einen unregelmässigen Lebensrhythmus bedingen (Schichtarbeit), oder bei denen ein striktes Ernährungsschema schwierig einzuhalten ist (Koch, Konditor, Gastwirt) sind grundsätzlich möglich, setzen aber gute Diabetes-Kenntnisse und eine gute Umsetzung im Alltag voraus.

12.6 Diabetikerlager

Jeden Sommer finden für schulpflichtige Kinder Diabeteslager statt. Die Lager sind unvergessliche Erlebnisse. Es geht dabei darum, gemeinsam Spass zu haben und Aktivitäten durchzuführen, wie Kinder ohne Diabetes auch tun. Der Diabetes soll nicht im Zentrum stehen. Gleichzeitig wird versucht, den Kindern im Lager mehr Selbständigkeit in der Handhabung ihrer Therapie zu vermitteln.

Die jungen Diabetiker erleben, dass sie mit ihrer Krankheit nicht allein dastehen. Jüngere Kinder lernen selber spritzen. Die Kinder werden im Lager durch einen Arzt/eine Ärztin, eine Krankenschwester und eine Ernährungsberaterin begleitet. Die Anmeldung soll möglichst frühzeitig an die entsprechende Diabetes-Gesellschaft geschickt werden. Für Schulentlassene finden Winter- bzw. Frühlinglager statt.





13. Fremdwörter

Azeton

Schlackenstoff
, der bei der Verbrennung von Fett
entsteht

Azidose
Stoffwechsellage

Saure

Autoimmunität

Antikörperbildung gegen körpereigene Zellen

Glukagon

Hormon, das in der Bauchspeicheldrüse gebildet und ins Blut abgegeben wird. Bewirkt auf dem Weg der Zuckerfreigabe aus den Reserven der Leber einen Anstieg des Blutzuckers

Glukose

Traubenzucker

Glukosurie

Zucker im Harn

Glykogen

Speicherform der Glukose in Leber/Muskeln

Glykogenolyse

Abbau der Glukosespeicher zu Glukose

Hämoglobin

roter Blutfarbstoff

HbA1c

glykosyliertes Hämoglobin = glucosehaltiges Hämoglobin

Hyperglykämie

zu hoher Blutzucker

Hypoglykämie

zu tiefer Blutzucker

hypoglykämisches Koma

Bewusstlosigkeit infolge zu tiefen Blutzuckers

Insulin

Hormon, das in der Bauchspeicheldrüse gebildet und ins Blut abgegeben wird. Bewirkt eine Senkung des Blutzuckers. Ist wichtig für den normalen Stoffwechsel und das normale Wachstum

Ketoazidose

Entgleisung des Stoffwechsels infolge vermehrter Fettverbrennung und Übersäuerung als Folge von Insulinmangel

Koma

Bewusstlosigkeit

Lipodystrophie

Schwellung des Fettgewebes an der Stelle der Insulin-Injektionen, infolge ungenügendem Wechsel der Injektionsstelle

Pankreas

Bauchspeicheldrüse

