

FUNKTIONELLE INSULINTHERAPIE

Schulungsprogramm zum Erlernen einer Insulintherapie für
Betroffene mit Typ 1 Diabetes, die ein Leben ähnlich wie Nicht-
Diabetiker führen wollen

Dr. med. Henryk Zulewski

Privatdozent, Leitender Arzt

Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Metabolismus,
Universitätsspital Basel

Das Schulungsprogramm wurde von Prof. Willi Berger, Basel, begründet und von Prof.
Ulrich Keller (ehem. Chefarzt Endokrinologie, Basel) weiterentwickelt.

Preis : Sfr. 20.—

11. revidierte Auflage (2010)

Dieses Heft gehört:

Name: _____ Vorname: _____ E-Mail: _____

Adresse: _____ Tel. _____

Inhaltsverzeichnis

Was ist die funktionelle Insulintherapie (FIT)	3
Warum ein Schulungsprogramm?.....	3
Das Konzept des Schulungsprogramms	4
Was Teilnehmer des FIT- Kurses wissen sollten	5
Die sieben Seminare auf einen Blick.....	7
1. Seminar: Einführungs- und Materialabend.....	8
2. Seminar: Elementares zur Ernährung bei Diabetes und Vorbereitung vom Fastentag.....	8
3. Seminar: Besprechung des Diabetes-Wissenstests und Beginn von FIT mit Fastentag und Mahlzeitentests. Festlegung Ihrer neuen Insulindosen	10
4. Seminar: Erfahrungen mit dem Fastentag und den Mahlzeitentests.....	12
5. Seminar: Erfahrungen mit weiteren Mahlzeitentests	15
6. Seminar: Erfahrungen mit Übungen zur leichten körperlichen Aktivität	15
7. Seminar: Erfahrungen mit stärkerer Bewegung; Massnahmen bei Hypoglykämien, Reisen, Erkrankungen	16
8. Erstes Kontrollseminar nach 4 Wochen	16
9. Zweites Kontrollseminar nach 6 Monaten.....	16
Anhang 1: Diabetes- Wissenstest	17
Anhang 2: Theoretische Unterlagen zum Diabetes-Wissenstest.....	22
1. Ernährung bei Diabetes	22
2. Zusammenhang zwischen mittlerem Blutzucker der vergangenen 3 Monate und HbA1c (Abb. 1) 28	
3. Insuline: Wirkdauer verschiedener Insuline und Bedarf (Abb. 2)	28
4. Ausnahmesituationen (Ketoazidose) und Hypoglykämien	29
5. Körperliche Aktivität (Sport) bei Diabetes	30
Anhang 3: Fragen und Antworten zur Selbstanalyse von Problemen unter FIT.....	36
Richtige Antworten zum Diabetes - Wissenstest.....	39
Anhang 4: Adressen	40
Anhang 5: FIT- Blutzuckerprotokoll-Blatt zum Kopieren.....	40

Impressum:

©Universitätsspital Basel.

Kopieren ohne Einwilligung des Autors ist untersagt.

PD. Dr. med. Henryk Zulewski

Endokrinologie, Diabetologie & Klin. Ernährung
Universitätsspital Basel, CH 4031 Basel, Schweiz

Tel: 061 265 5078; Fax: 061 265 5100

E-mail: henryk.zulewski@unibas.ch; Website: www.endo-diabasel.ch

Was ist die funktionelle Insulintherapie (FIT)

Die Therapie nach dem Prinzip des „funktionellen Insulinersatzes“ wurde erstmals 1980 von einem US-Arzt, später von Dr. K. Howorka in Wien propagiert. In Basel führte Prof. Willi Berger am Kantonsspital erstmals 1990 ambulante Schulungsprogramme in funktioneller Insulintherapie durch. Ähnliche Schulungsprogramme wurden an den Universitätskliniken Düsseldorf (Mühlhauser et al, Diabetologia 1983;25:476), Graz (Pieber et al, Diabetes Care 1995;18:625-30, und Sheffield (DAFNE- Studie, BMJ 2002;325:746) entwickelt.

Das vorliegende Programm beruht auf den Prinzipien der ursprünglichen Version, insbesondere wird es ambulant und in Gruppen durchgeführt.

Die funktionelle oder flexible Insulintherapie ist eine Behandlung mit Insulin, die der „normalen“ Insulinversorgung entspricht - mit dem Ziel, ein nahezu „normales“ Leben zu führen.

Typ 1 Diabetiker haben eine stark verminderte oder fehlende Insulinbildung in der Bauchspeicheldrüse; diese setzt zu wenig oder gar kein Insulin mehr frei.

Dies bedeutet, dass einerseits der Grundbedarf, andererseits der Essensbedarf an Insulin mit häufigen Insulininjektionen abgedeckt werden muss. Man verwendet dafür zwei Insulinarten, nämlich das Basis- oder Depotinsulin, das sehr langsam wirkt, dafür lange andauert, und das schnelle Insulin, das rasch wirkt und schon nach 2-3 Stunden wieder aus dem Blut verschwindet.

Bei FIT wird systematisch Basis- und Essensinsulin getrennt, da damit am besten die natürliche Insulinsekretion bei nicht-diabetischen Menschen nachgeahmt werden kann. Das Basisinsulin wird von einem Tag zum anderen in relativ gleicher Dosis gespritzt, währenddem das Essensinsulin mehrmals am Tag in unterschiedlicher Menge je nach Bedarf („funktionell“) gegeben wird, entsprechend dem wechselnden Bedarf wie beim Gesunden.

Das „f“ bei FIT könnte nicht nur für das Wort „funktionell“, sondern auch für „frei“ oder „flexibel“ stehen- die Behandlung hat nämlich folgenden Vorteil:

Die Menge und der Zeitpunkt der Nahrung sind relativ frei, und die autonomere Insulintherapie in allen Lebenslagen bedeutet einen erheblichen Gewinn an Lebensqualität.

Trotzdem kann der Blutzucker gut eingestellt sein; unter FIT treten weniger Entgleisungen nach oben oder unten auf, d.h. auch weniger Hypoglykämien. Damit wird das Risiko für diabetische Spätschäden vermindert.

Warum ein Schulungsprogramm?

Die funktionelle Insulintherapie wird am besten in einem strukturierten Schulungsprogramm erlernt; so können die nötigen Selbsterfahrungen gemacht, Therapieregeln gelernt, und Übungen erprobt werden.

Mit dem Schulungsprogramm wird sichergestellt, dass die nötigen Kenntnisse in Ernährung und in Therapietechnik vorhanden sind. Das Programm wird durch ein Team von einem Arzt, einer Diabetesfachschwester und einer Ernährungsberaterin geleitet.

Damit erhalten Sie Kompetenz zum selbständigen Handeln, und Ihre Sicherheit im Umgang mit der Therapie wird wesentlich gefördert.

Wichtig ist auch der Erfahrungsaustausch in der Gruppe - Sie lernen von den Erfahrungen der anderen Teilnehmer, und diese lernen wiederum von Ihnen.

Das Programm erlaubt eine begleitende Qualitätskontrolle, d.h. es wird laufend evaluiert, in Zukunft verbessert und an neue Gegebenheiten angepasst.

Das Konzept des Schulungsprogramms

Die FIT-Schulungskurse am Universitätsspital Basel

2-3-mal pro Jahr wird am Universitätsspital Basel ein FIT-Kurs in Gruppen à 6-12 Typ 1 Diabetikern durchgeführt. Sieben Seminarien finden in einwöchigem Abstand, jeweils abends 19.00-20.30, statt; es folgen zwei Kontrollseminare nach 1 und nach 6 Monaten.

Die FIT-Therapie beginnt mit dem Fastentag

Der Fastentag ist gleichzeitig der Anfang des Neuaufbaus Ihrer Insulindosierung. So wie bei einem Haus, beginnen wir mit dem Fundament, dem Basisinsulin.

Nur mit einem Fastentag können Sie herausfinden, ob Ihre Basis-Insulindosis rund um die Uhr richtig ist; richtig heisst: ohne Nahrungseinnahme und ohne besondere körperliche Aktivität entstehen weder Hypo- noch Hyperglykämien.

Der Fastentag erlaubt auch, herauszufinden, wie Ihr Körper auf Korrekturinsulin oder auf Glukose (bei einer Hypoglykämie) reagiert, wenn die Blutzuckerwerte nicht im Zielbereich liegen (4-8 mmol/L). Im späteren Verlauf des Diabetes (nach dem FIT-Kurs) können Sie zur Prüfung des Basisinsulins statt eines 24 h-Fastentests auch einzelne Mahlzeiten-Auslasstests durchführen (z.B. das Abendessen oder das Mittagessen weglassen).

Nach dem Fastentag spritzen Sie Insulin neu konsequent nach dem FIT-Prinzip: d.h. das Basisinsulin wie am Fastentag. Zum Essen spritzen Sie das Esseninsulin je nach Menge Kohlenhydrate, die Sie planen einzunehmen und wenn nötig, Korrekturinsulin bei erhöhten Blutzuckerwerten.

Mit dem Fastentag beginnen Sie auch mit der ausführlichen Protokollierung (s. später), mit Notieren von Blutzuckerwerten, Kohlenhydratmengen, Essens- und Korrekturinsulin und besonderen Ereignisse wie Sport, emotionale Belastungen (z.B. Ärger oder Wut).

Wie finden Sie heraus, wieviel Basisinsulin und wie viel schnelles Insulin für das Essen und für die Korrekturen Sie benötigen?

Sie spritzen etwa 40 % der bisherigen gesamten täglichen Insulindosis als Basis- oder Depotinsulin (z.B. Lantus®, Levemir®).

Nicht selten wird nach dem Fastentag die Insulinverteilung im Vergleich zu vorher geändert, und zwar im Sinne einer Verminderung von Basisinsulin.

Essensinsulin und seine Überprüfung mit Mahlzeitentests:

Sie werden durch Mahlzeitentests ermitteln, wieviel Einheiten rasch wirkendes Insulin (Humalog®, NovoRapid® oder Apidra®) Sie zur Abdeckung von 10 Gramm Kohlenhydraten benötigen.

Diese Menge Insulin nennen wir „Kohlenhydratfaktor“. Dieser Faktor wird später täglich bei der Berechnung des Bedarfs an Essensinsulin verwendet.

Das Prinzip der „freien“ Ernährung und des Abdeckens von Kohlenhydraten mit Essensinsulin kann nur funktionieren, wenn Sie gute Kenntnisse im Kohlenhydratgehalt von Nahrungsmitteln haben und sich im Kohlenhydratschätzen üben - und zwar immer wieder!

In den ersten 1-2 Wochen nach Beginn von FIT sollten Sie nur Hauptmahlzeiten einnehmen (in der Regel 3 pro Tag), damit wir die Essens-Insulindosis besser überprüfen können.

Im späteren Verlauf der Therapie dürfen Sie selbstverständlich auch dazwischen essen, Sie müssen aber alle Kohlenhydratmengen über 10 g pro Zwischenmahlzeit durch eine zusätzliche Essensinsulin-Injektion abdecken!

Die in der Schulung von FIT ermittelten Regeln z.B. zur Wirkung von Insulin oder von Kohlenhydraten auf Ihren Blutzucker sind bewusst vereinfacht. Es gibt auch noch weitere Einflüsse auf den Blutzucker (z.B. Proteingehalt, Nahrungsfasern, Fettanteil; Infektionen, emotionale Belastungen etc.).

Korrekturinsulin ist diejenige Menge an rasch wirksamem Insulin (Humalog® oder Novorapid®), die den Blutzucker von einem erhöhten Wert zu einem „Normalwert“ (5-8 mmol/l) senkt. Sie werden durch Übungen herausfinden, was Ihr Korrekturfaktor ist. Dieser entspricht der Blutzuckersenkung nach Injektion einer Einheit von schnell wirksamem Insulin.

Anpassung der Behandlung bei körperlicher Aktivität

Eigene Experimente untersuchen die Wirkung der körperlichen Aktivität auf den Blutzucker; es werden Massnahmen gelernt, wie der Blutzucker durch zusätzliche Gaben von Kohlenhydraten und/oder durch Verminderung der Insulindosis ausgeglichen werden kann.

Was Teilnehmer des FIT- Kurses wissen sollten

Für wen ist FIT geeignet?

- Typ 1 Diabetiker, die bereit und fähig sind, Übungen zur Ermittlung der individuellen Regeln des Insulinbedarfs (Fastentag, Testmahlzeiten, Anwendung des Korrekturinsulins etc.) durchzuführen.
- Patienten/innen, die täglich mindestens 4-5 Blutzucker-Selbstmessungen durchführen und die bereit sind, die Blutzuckerwerte, Insulindosierung und die Menge gegessener Kohlenhydrate etc. in einem speziellen Blutzucker-Kontrollheft (wird im Kurs abgegeben) protokollieren.
- Typ 1 Diabetiker/innen mit einer Krankheitsdauer von mindestens einigen Monaten (keine frisch erkrankten Fälle - da der Insulinbedarf noch unstabil ist, und da die Rest-Insulinproduktion noch so hoch sein kann, dass kein oder wenig Basisinsulin benötigt wird).
- Typ 1 Diabetiker/innen, die Kenntnisse in den Grundlagen der Diabetes-Therapie und der Ernährung haben, und die die Injektions- und Blutzucker-Selbstmess-Technik beherrschen.

Für wen ist FIT *nicht* geeignet?

- Typ 1 Diabetiker, die nicht bereit oder nicht fähig sind, den Blutzucker regelmässig selbst zu kontrollieren und häufig Insulin zu spritzen, und die sich nicht mit Ernährung, insbesondere dem Kohlenhydratgehalt der wichtigsten Nahrungsmittel befassen und die Kenntnisse in den Alltag umsetzen wollen.
- Wir empfehlen die FIT-Therapie nicht bei Krankheitsausbruch (sondern erst einige Monate nachher), da Grundwissen und eine gewisse Selbsterfahrung mit Diabetes beim Kurs vorausgesetzt werden.

Wann ist die Schulung in FIT-Therapie beendet?

Die am Schluss des Kurses festgelegte Insulintherapie wird nicht für immer korrekt sein!

FIT gibt Ihnen eine Anleitung, wie Sie später stets Ihre Insulintherapie anpassen können und sollen! Also: Ein absolvierter FIT-Kurs ist nicht das Ende der Neueinstellung der Therapie sondern der Anfang einer von Ihnen mitgestalteten, optimierten Therapie!

So wird es sinnvoll sein, später Tests mit Auslassen von Mahlzeiten oder mit gewissen Mahlzeiten zu wiederholen.

Bewahren Sie auf jeden Fall die Unterlagen zum FIT-Kurs auf!

Bedeutet die FIT-Schulung, daß Sie nachher keinen Diabetes-Arzt und keine Diabetes-Beraterinnen mehr benötigen?

Aus den untenstehenden Gründen brauchen Sie auch nach der FIT Schulung eine begleitende Behandlung durch einen diabetologisch geschulten Arzt/Ärztin.

Insulinbedarf, Ernährungsgewohnheiten und Gesundheitszustand können sich ändern, ohne dass sich Personen mit Diabetes dessen bewusst werden.

Die Wahrnehmung von tiefen Blutzuckerwerten kann sich unbemerkt vermindern, was das Risiko für Zwischenfälle erhöht. Organkomplikationen können auch bei relativ guter Blutzuckereinstellung auftreten, somit sind regelmässige Organkontrollen nötig. Ein besonders häufiges Problem ist ein Anstieg des Blutdrucks oder der Blutfette, die u.U. behandelt werden müssen.

Es können Störungen auftreten, die mit Diabetes nichts direkt zu tun haben, aber für die Behandlung relevant sind.

Anmeldung für den FIT-Kurs am Universitätsspital Basel:

Die Anmeldung erfolgt in der Regel durch den behandelnden Arzt (Hausarzt, Diabetologe), mit einem speziellen Anmeldeformular. Dieses ist auf der Diabetesberatung des Universitätsspitals Basel erhältlich oder auf unserer der Homepage abrufbar

(http://www.endo-diabasel.ch/kbs_Dienstleistung/sprechstddiabetes.htm).

Auf diesem Formular werden Angaben aufgeführt, wie die bisherige Behandlung erfolgt ist und was für Komplikationen des Diabetes aufgetreten sind. Es wird auch festgehalten, wie der Stand der Schulung ist.

Wenn der letzte Besuch bei einer Ernährungsberaterin oder bei einer Diabetesfachschwester länger (d.h. mehrere Jahre) zurückliegt, ist es nötig, dass vor Kursbeginn eine Auffrischung der Beratungen durch die Diabetesfachschwester und die Ernährungsberaterin stattfindet. Verlangen Sie von Ihrem Arzt/Ärztin, dass er/sie Sie für diese Auffrischungsberatungen anmeldet.

Kosten für den Kurs

Die Kosten des Kurses werden von der Krankenkasse übernommen (mit Ausnahme des von Ihnen festgelegten Selbstbehalts).

Was tun bei Diabetes-bezogenen Problemen während des Kurses?

Rufen Sie Ihren Kursleiter (Name): _____; Tel. Nr.: _____ an.

Diabetologischer Dienstarzt des Universitätsspitals Basel:

Falls Sie den Kursleiter nicht erreichen, rufen Sie den diensthabenden Diabetologen des Universitätsspitals Basel an (Tel. 061 265 25 25); es gibt einen Pikettdienst (24 Std, 7 Tage pro Woche), den Sie jederzeit für Notfälle in Anspruch nehmen können (sagen Sie der Telefonistin, dass Sie bei uns in Behandlung sind).

Die sieben Seminare auf einen Blick

Die ersten 7 Seminare finden in der Regel in 1-wöchigen Abständen statt; die zwei Kontrollseminare erfolgen nach dem eigentlichen Kurs nach **4 Wochen (K1)** und nach **6 Monaten (K2)**.

Seminar Nr.	Inhalte:	Aufgaben bis zum nächsten Seminar:	Diab-Team:
1	Einführung ; Zielsetzung; Erwartungen; sich kennen lernen; Materialien, Hinweis auf Wissenstest	Protokollieren der Insulintherapie Ausfüllen des Formulars "Fastentag";	Az, Dfs,
2	Elementares zur Ernährung, Fastentag vorbesprechen	Wissenstest ausfüllen, KH Schätzübungen	AZ, Dfs, ERB,
3	Wissen prüfen Grundwissenstests besprechen; schnellem Insulin nach KH-Menge & BG; KH-Schätzen	Fastentag und erste Mahlzeiten- Tests durchführen, KH-Faktor und Korrektur-Faktor anwenden. Neue Protokollblätter ausfüllen	Az, Dfs, ERB
Beginn von FIT mit Fastentag, Basisinsulin und schnellem Insulin für KH und für Korrekturen			
4	Resultate des Fastentags, der Korrekturen und der ersten Mahlzeitentests besprechen	Weitere spezielle Mahlzeitentests (Proteinreich/-arm etc) durchführen; KH-Faktor überprüfen	Az Dfs
5	Mahlzeitentests (Kohlenhydratfaktor) und Korrekturen (Insulin) besprechen	Übungen zur körperlichen Aktivität durchführen; ev. Basisinsulin anpassen	Az Dfs
6	Übungen zur körperlichen Aktivität besprechen	Weitere Übungen zur körperlichen Aktivität	Az Dfs
7	Weitere Übungen zur körperlichen Aktivität; Ausnahme-Situationen besprechen	Weitere Erfahrungen; Anpassung des Essens- und des Basisinsulins	Az Dfs
K1	Kontrollseminar 1: Erfahrungen; Probleme, Fragen	Weiterführen von FIT, inkl. Selbstkontrolle, Problemanalysen	Az Dfs
K2	Kontrollseminar 2: Erfahrungen; Probleme, Fragen	Weiterführen von FIT, inkl. Selbstkontrolle, Problemanalysen	Az Dfs

(Az= Arzt; Dfs= Diabetesfachschwester/pfleger; ERB= Ernährungsberaterin)

1. Seminar: Einführungs- und Materialabend

- Was ist die Funktionelle Insulintherapie? Was sind Ihre Erwartungen?
- Was gibt es für neue Materialien? Pens? Blutzuckermessgeräte?
- Welches Basisinsulin und welches Essensinsulin spritzen Sie in Zukunft?

Die Zielsetzung des Kurses und der Ablauf werden besprochen. Es wird ein Überblick über die funktionelle Insulintherapie gegeben - über ihre Prinzipien, ihre Vor- und ihre Nachteile.

Individuelle Diabetes-Daten (s. Anmeldeformular) bezüglich Diabetes und gegenwärtiger Diabetestherapie werden besprochen. Sie lernen die anderen Kursteilnehmer und die Kursleitung kennen.

Sie erhalten auch ein Blatt zum Ausfüllen eines Essprotokolls (3 mal 24 Std.).

Sie erhalten Informationen und Demonstrationen von aktuellen Materialien (z.B. Insulin-Pens; Blutzuckermessgeräte).

Die Teilnehmenden sollen bis zum dritten Seminar den Diabetes- Wissenstest zu Hause selbständig durchführen (s. Anhang 1, Seite 17; im Anhang 2 finden Sie theoretische Grundlagen, die Ihnen bei der Beantwortung der Fragen helfen (s. Seite 22).

2. Seminar: Elementares zur Ernährung bei Diabetes und Vorbereitung vom Fastentag

Wichtige Grundlagen zur Ernährung bei Diabetes werden erläutert und diskutiert. Basierend auf Ihrer Dokumentation zur Insulintherapie erfolgt die konkrete Planung des Fastentages. Während dieses Kursabends werden die Insulindosen für den folgenden Fastentag und für die Mahlzeitentests vorausberechnet.

Bisherige tägliche Insulindosis und Kohlenhydratmenge (KH) aufschreiben (Tab. A) :

	Morgen	Mittag	Abend	vor Bettruhe	Total
Basisinsulin (E)	X	X	X	X	X
Essensinsulin (E)	X		X	X	X
Summe Insuline (E)	X	X	X	X	X
Kohlenhydrate (g)* (inkl. Zwischenmahlzeiten)	X	X	X	X	X

*gemäss Essprotokoll; mit Hilfe der Ernährungsberaterin ausfüllen

Basis-Insulin-Dosis während des Fastentags festlegen:

Menge Basisinsulin = 40% des bisherigen Gesamtinsulins verteilt auf 1-2 Dosen, max. 0.4E Insulin/kg Körpergewicht pro Tag.

In der Regel wird Lantus oder Levemir® s.c. in den Oberschenkel gespritzt.

Insulinart: _____; 40% der bisherigen Dosis/Tag: (E): _____.

Durchführung des Fastentags:

An einem arbeitsfreien Tag, also z.B. am Samstag oder Sonntag; Sie sollten an diesem Tag keine aussergewöhnlichen Aktivitäten oder keinen Sport betreiben; leichte Haus- und Büroarbeit oder Einkaufen sind durchaus möglich.

Letzte Mahlzeit um ca. 19 Uhr des Vortages (Abendessen).

Nach dem Erwachen keine Kalorienzufuhr mehr bis 19:00 Uhr, ausser bei Hypoglykämie. Depotinsulin-Injektion wie unter (2) berechnet, am Morgen nach dem Aufstehen oder allenfalls am Vorabend, resp. am Abend des Fastentags.

Den ganzen Tag über mindestens 2-3 Liter/Tag trinken (ungesüssten Tee, Kaffee, Bouillon, Mineralwasser, Wasser).

Zuckerfreier Kaugummi, weiche Pastillen (ohne Zucker) sind erlaubt.

Blutzuckermessungen während des Fastentags

Während des ganzen FIT-Kurses sollten Sie die Blutzuckerwerte in die speziellen, detaillierten A4 Blätter mit schwarzem Kugelschreiber eintragen; bei Bedarf fotokopieren. Wir werden bei der Besprechung Klarsichtfolien herstellen.

Blutzucker (BZ) tagsüber von 07.00 bis 22.00 alle 2 Stunden messen; in der folgenden Nacht auch 02 Uhr (Wecker stellen!).

Blutzucker-Zielwerte und Korrekturen

→Ziel- BZ während des Fastentags: **4-8 mmol/l**,

- -Falls der Blutzucker zu hoch ist (d.h. über 8 mmol/l):
 - bei BZ 8-10 mmol/l → 1 E Humalog® (ev. Actrapid®) s.c. in den Bauch spritzen
 - bei BZ 10-15 mmol/l → 2 E Humalog s.c. spritzen

Nach einer Korrektur bereits nach 1 Std. Blutzucker kontrollieren; falls kein Abfall erfolgte, Korrektur wiederholen. Falls ein Abfall erfolgte, der Zielwert jedoch noch nicht erreicht wurde: erst nach 2 Std. wieder korrigieren, wenn der Zielwert nicht erreicht wurde.

→**Faustregel: 1 E Humalog senkt den Blutzucker innert 60 min um 2-3 mmol/l.**

Ausnahme-Regel: Bei der Korrektur vor der Bettruhe und in der Nacht nur die Hälfte der sonst üblichen Korrekturdosis anwenden (Hypo-Gefahr). Bei der Korrektur von sehr hohen Werten ist der Blutzuckerabfall geringer als bei wenig stark erhöhten Werten.

- -Falls der Blutzucker zu tief ist (d.h. unter 4 mmol/l):
 - bei Blutzucker 3-4 mmol/l → 10 g Traubenzucker (s. Tabelle S.10) essen
 - bei Blutzucker unter 3.0 mmol/l → 20 g Traubenzucker essen.
 - Bei zu tiefem Blutzucker auf jeden Fall den BZ spätestens nach 60 min kontrollieren.

→**Faustregel: 10 g Traubenzucker steigert den Blutzucker ca. 2 mmol/l.**

Die Wirkung ist jedoch relativ schwächer bei Personen mit hohem täglichem Insulinbedarf;

Tab. 1. Kohlenhydrat (KH)-Gehalt verschiedener Traubenzuckerpräparate zur Behandlung einer Hypoglykämie

Produkt	Gewicht pro Stück	KH-Gehalt pro Stück	Ca. 10 g KH in
Dextro Energen	3.4 g	3 g	3 Stücke
Dextroenergen Minis	1 g	1.5 g	6 ½ Stücke
Charly Traubenzucker mit Zitronenaroma (Coop)	1.8 g	1.6 g	6 Stücke
Traubenzucker Orange (Migros)	2.7 g	2.5 g	4 Stücke
SINERGY Traubenzucker	2.6 g	2.1 g	4 -5 Stücke
Klein Traubenzucker ENERGY	1.3 g	1.1 g	9 Stücke

(Angaben der SDG 2000)

Beispiel für einen Fastentag

Ein Diabetiker (M.L.) hat ein Körpergewicht von 70 kg, Grösse 172 cm, bisherige Gesamt-Insulindosis 38 E täglich. Als Depotinsulin wurde Lantus® injiziert.

Berechnung der Insulindosis für den Fastentag:

40% der bisherigen gesamten täglichen Dosis = 15 E Lantus® werden morgens wie üblich abends 23:00 Uhr in den Oberschenkel injiziert (Werte gerundet).

Blutzuckerverlauf während des Fastens:

Der Blutzuckerwert beträgt um 07.00 Uhr: 9 mmol/l. Es wird 1 E Humalog subcutan in den Bauch gespritzt, in der Absicht, den Blutzucker um etwa 2.0 mmol/l zu senken, d.h. von 9 auf 7.0 mmol/l.

In unserem Beispiel wird zur Überprüfung der Wirkung dieser Einheit rasch wirkenden Insulins (sogenannte Korrekturinsulindosis) der Blutzucker bereits wieder um 08.00 und 09.00 Uhr bestimmt.

Um 10.00 Uhr beträgt der Blutzucker 3,5 mmol/l. Es werden jetzt 10 g Traubenzucker (Glukose) eingenommen, um den Blutzucker in den Zielbereich von 4-8 mmol/l anzuheben.

Um 10.30 und 11.00 Uhr erfolgen erneut Blutzuckerkontrollen. Um 11.00 Uhr beträgt der Blutzucker 6,5 mmol/l, d.h. er ist im Zielbereich.

Die weiteren zweistündlichen Blutzuckerkontrollen betragen um 13:00 Uhr 7,0 mmol/l und um 15:00 Uhr 8,5 mmol/l. Um 15.00 Uhr wird erneut 1 E Korrekturinsulin injiziert, um den Blutzucker in den Zielbereich zu senken.

Um 16:00 Uhr erneut Blutzuckerkontrolle, die einen Wert von 6,0 mmol/l ergibt (im Zielbereich). Weitere Blutzuckerkontrollen betragen um 17.00 Uhr 6,3mmol/l, um 19.00 Uhr 7,2 mmol/l. (Ende der Fastenperiode).

3. Seminar: Besprechung Wissenstests und Fastentag (Beginn von FIT). Vorbereiten Mahlzeitentests, Festlegung Ihrer neuen Insulindosen (Kohlenhydratfaktor)

Ihre Antworten werden besprochen; ebenso wird der durchgeführte Fastentag diskutiert und Mahlzeitentests vorbereitet.

Mahlzeitentests, Festlegung Ihres „Kohlenhydratfaktors“

Führen Sie in den Tagen nach dem Fastentag mindestens drei Mahlzeitentests mit drei Hauptmahlzeiten durch. Sie nehmen dafür genau gewogene Mengen von Kohlenhydraten (40, 60 und 80 g, maximal total 180g/Tag) Kohlenhydraten (KH) zum Morgen-, Mittag- und Abendessen ein.

Wie Sie diese Kohlenhydrate in den Mahlzeiten auf den Tag verteilen, ist unwichtig (es können also auch 40 g zum Frühstück, 80 g zum Mittagessen und 60 g KH zum Nachtessen sein).

Leichtgewichtige Personen, die normalerweise weniger als 180 g KH einnehmen, nehmen maximal ihre gewohnte KH-Menge pro Tag ein. Bei diesen 3 Mahlzeitentests messen Sie den Blutzucker vor und auch 2 Std. nach Essensbeginn; der BZ sollte nicht über 8 mmol/l ansteigen, sonst ist Ihr Kohlenhydratfaktor nicht richtig. Mit den Mahlzeitentests wird Ihr individueller „Kohlenhydratfaktor“ überprüft, d.h. Einheiten schnell wirksamen Insulins, die für 10 g KH benötigt werden.

Wiegen Sie mindestens am Anfang die Kohlenhydrat-haltigen Nahrungsmittel ab, später werden Sie vermehrt schätzen lernen!

Bei FIT wird vor jeder Mahlzeit das Essensinsulin (in der Regel Humalog, NovoRapid oder Apidra) pro 10 g KH der Mahlzeit berechnet. Sie beginnen mit einer Schätzung des Kohlenhydratfaktors, nachher wird dieser Faktor mit Mahlzeitentests überprüft und allenfalls korrigiert.

Schätzung Ihres Kohlenhydrat-Faktors (Ihre Essens-insulindosis aufschreiben):

50% Ihrer bisherigen täglichen Insulindosis: _____ E;

Ihre bisherige tägliche KH-Menge: _____ g

Dies entspricht einem geschätzten Kohlenhydratfaktor von:

___ E pro10 g KH.

Somit spritzen Sie zu Beginn von FIT für die Mahlzeitentests bei:

40 g KH _____ E; bei 60 g KH _____ E; bei 80 g KH _____ E.

Beispiel: Der bisherige Insulinbedarf betrug 40 E pro Tag, die bisherige tägliche Kohlenhydratmenge 240 g. Die Hälfte des Insulinbedarfs, d.h. 20 E, werden für 240 g Kohlenhydrate benötigt.

Dies entspricht 0,83 Einheiten rasch wirkenden Insulins pro 10 g Kohlenhydrate.

Für die Testmahlzeit beim Frühstück mit 40 g Kohlenhydraten beträgt die errechnete Insulindosis $0,83 \times 4 = 3,3$ E oder gerundet **3E**.

Für die Testmahlzeit beim Mittagessen mit 80 g KH beträgt die Dosis $0,83 \times 8 = 6,64$ E oder gerundet = **7 E**.

Für die Testmahlzeit am Abend mit 60 g KH beträgt die Dosis $0,83 \times 6 = 4,98$ E oder gerundet **5 E**.

Diese Insulindosen werden subkutan unmittelbar vor Essensbeginn in den Bauch injiziert bzw. als Bolus mit der Pumpe abgegeben (bei älteren Insulinen wie Actrapid 30 Minuten vor der Mahlzeit, da dieses Insulin langsamer aufgenommen wird).

Dieser berechnete Kohlenhydratfaktor muss aufgrund der Tests und der nachfolgenden Mahlzeiten allenfalls gemäss Ihren individuellen Erfahrungen allenfalls angepasst werden. Eventuell werden wir auch einen unterschiedlichen KH-Faktor z.B. für das Morgenessen festlegen.

Während ein bis zwei Wochen nach dem Fastentag verzichten Sie bewusst auf **Zwischenmahlzeiten**, damit die Wirkungen der Essens-Insulindosen besser abgeschätzt werden können. Später dürfen Sie, wenn Sie wollen, wieder Zwischenmahlzeiten einnehmen.

→Alle Zwischenmahlzeiten mit mehr als 10 g KH sollen mit zusätzlichen Essensinsulininjektionen abgedeckt werden.

Zusätzliches Korrigieren vor den Mahlzeiten

Blutzuckerwerte über 8 und unter 4 vor den Mahlzeitentests sollen korrigiert werden (wie am Fastentag). Wenn der Blutzucker vor dem Essen über 8 mmol/l beträgt, wird das Essens- und das Korrekturinsulin zusammengezählt. In diesem Fall sollten Sie, wenn es die Umstände erlauben, auch 10 bis 15 Min warten, bis Sie mit essen beginnen. Auch mit Humalog braucht es diese Zeit, bis die Blutzuckersenkung beginnt.

Ausnahmeregel: Wenn vor dem Essen (bis 3 Std. vorher) noch korrigiert wurde, sollten sie bei weiterhin erhöhten Werten die Korrekturdosis bei der Berechnung des Essensinsulins halbieren, da das Korrekturinsulin, das sie vor 2-3 Stunden gegeben haben noch nachwirken kann und somit die Gefahr eines Hypo's nach dem Essen erhöht ist.

Was tun Sie von jetzt an:

- Nach dem Fastentag und den Mahlzeitentests spritzen Sie bei allen Mahlzeiten das Essensinsulin je nach der Menge Kohlenhydraten, unter Anwendung Ihres Kohlenhydratfaktors. Zudem korrigieren Sie mit Ihrem Korrekturfaktor. Zudem spritzen Sie das Depotinsulin gemäß Ihrem Fastentag.
- Schreiben Sie auf das Protokollblatt (Anhang 5) von jetzt an bis ans Ende des FIT Kurses alle Ihre Insulindosen und die eingenommenen Kohlenhydrate auf!
- Benützen Sie nachher Fotokopien dieses Blatt, damit wir während des Kurses jeweils Klarsichtfolien Ihrer Blätter herstellen können.

4. Seminar: Erfahrungen mit dem Fastentag und den Mahlzeitentests

Lehren aus dem Fastentag (Erfahrungswerte aufschreiben):

Das Basisinsulin wird korrigiert: aufgrund der gemessenen Blutzuckerwerte des Fastentags.

Die Erfahrungen mit Korrekturinsulin, resp. mit Traubenzucker (falls benötigt) werden besprochen:

- Bei mir senkt 1 E Humalog den Blutzucker um _____ mmol/l.
- Bei mir steigern 10 g Traubenzucker den Blutzucker um _____ mmol/l.

Lehren aus den Mahlzeitentests:

- Mein eigener, bei den Mahlzeitentests bestimmter Kohlenhydratfaktor ist _____ E Humalog für 10 g Kohlenhydrate.

Folgende allgemein gültige Schlüsse können Sie aus dem bisher Geübten ziehen:

- Der Blutzucker ist in der Regel während eines Fastentags erstaunlich stabil. Dies bedeutet, dass die Abdeckung mit Basisinsulin meist relativ unproblematisch ist.
- Der häufigste Grund für erhöhte Nüchternblutzuckerwerte morgens ist nicht etwa eine zu tiefe Basis-Insulindosis am Vortag, sondern ein persistierend erhöhter Blutzucker vom Vorabend.

- Es ist eindrücklich, wie der Blutzucker nach dem Essen ansteigt, wenn die Kohlenhydratmenge nicht „stimmt“, oder anders herum gesagt, wenn zu wenig Essensinsulin gespritzt wurde.
- Die korrekte Einschätzung des Kohlenhydratgehaltes von Nahrungsmitteln in Mahlzeiten ist deshalb essenziell für eine gute Blutzuckereinstellung.
- Viele Diabetiker getrauen sich nicht, aus Angst vor Hypoglykämien genügend Essensinsulin zu spritzen. Die adäquate, gekonnte und „mutige“ Gabe von Essensinsulin ist sehr wichtig.
- Die richtige Einschätzung der aktuellen Blutzuckerlage und die aktuelle Tendenz (z.B. sinkende Werte nach körperlicher Bewegung) sind Schlüsselfaktoren für die Vermeidung von Hypoglykämien.

Die vier goldenen Regeln zum Korrekturinsulin:

1. Die Insulinwirkung auf den Blutzucker ist abhängig von der Höhe des Blutzuckers. Bei stark erhöhten Blutzuckerwerten ist die Wirkung weniger stark als bei wenig erhöhten Blutzuckerwerten.
Beispiel: Herr L. hat um 15.00 Uhr einen Blutzuckerwert von 16,5 mmol/l. Es werden 2 Einheiten Korrekturinsulin injiziert. Um 16.00 Uhr beträgt der Blutzucker 15,3 mmol/l, um 17.00 Uhr 14 mmol/l und um 18.00 Uhr 14,5 mmol/l.
 →Schlussfolgerung: 2 Einheiten senken den Blutzucker um maximal 2 mmol/l, d.h. 1 E senkt den Blutzucker um etwa 1 mmol/l.
 An einem anderen Tag beträgt der Blutzucker um 15.00 Uhr 9,8 mmol/l. Es werden wiederum 2 Einheiten Korrekturinsulin injiziert. Um 16.00 Uhr beträgt der Blutzucker 9 mmol/l, um 17.00 Uhr 6,0 mmol/l, und um 18.00 Uhr 6,5 mmol/l.
 →Schlussfolgerung: 2 Einheiten Korrekturinsulin senken den Blutzucker um maximal 3,8 mmol/l, d.h. 1 E senkt den Blutzucker um 1,9 mmol/l.
2. Es bestehen tageszeitliche Unterschiede in der Insulinwirkung. Am Nachmittag und v.a. in der Nacht (01.00-03.00 Uhr) besteht ein grösseres Hypoglykämierisiko. Deshalb soll bei Korrekturen nach 21.00 Uhr nur die Hälfte der üblichen Korrekturinsulindosis gespritzt werden!
3. Falls Korrekturinsulin 1-3 Std. vor einer Mahlzeit gespritzt wurde, so soll bei dieser Mahlzeit nur die Hälfte einer allfällig nötigen weiteren Korrekturdosis gespritzt werden (sonst: Gefahr der Unterzuckerung); falls keine Korrektur nötig ist, so soll die Essensinsulindosis um die Hälfte der vorgängig gespritzten Korrekturinsulindosis reduziert werden.
4. Bei Korrekturen während 8-12 Std. nach einer körperlichen Aktivität soll nur die Hälfte der üblichen Korrekturinsulindosis gespritzt werden.

Beispiele für die Anwendung von Korrekturinsulin:

Ein Patient hat um 12.30 Uhr 8 E Humalog für das Mittagessen gespritzt. Um 14.00 Uhr beträgt der Blutzucker 16 mmol/l.

Obwohl dieser Blutzucker stark erhöht ist, ist es schwierig abzuschätzen, wie der spontane Blutzuckerverlauf in den nachfolgenden 2 Stunden sein wird, da er weiter steigen oder abfallen kann.

Es wird der Blutzucker in der Zeit von 15.00 bis 16.00 Uhr nochmals gemessen, und dann die Korrekturinsulin-Dosis festgelegt. Beträgt in unserem Beispiel der Blutzucker um 16.00 Uhr 12 mmol/l, wird eine Korrekturinsulin-Dosis von 3 E appliziert (falls bei Ihnen 1 E den Blutzucker um 2 mmol/l senkt).

Um 18.00 Uhr, vor dem Nachtessen, und 2 Stunden nach der Gabe des Korrekturinsulins beträgt der Blutzucker immer noch 11 mmol/l.

Hier soll vor dem folgenden Nachtessen nur die Hälfte der Korrekturinsulindosis (d.h. 1 Einheit) gespritzt werden, da weniger als 3 Std. vorher die letzte Korrekturdosis gespritzt wurde. Es werden also total 5 E Insulin gespritzt, d.h. 4 E zum Essen und 1 E zur Korrektur.

Der Blutzucker um 22.00 Uhr beträgt 12 mmol/l.

Als Korrekturinsulin-Dosis wird jetzt lediglich die Hälfte der üblichen am Tag verwendeten Korrekturinsulin-Dosis injiziert, d.h. nur 1½ E statt 3 E.

Tennis von 14-16 h. Blutzucker um 16.00 h 15 mmol/l.

Als Korrekturinsulin-Dosis wird jetzt lediglich die Hälfte der üblichen zu dieser Tageszeit verwendeten Korrekturinsulin-Dosis gespritzt, d.h. z.B. nur 2 E statt 4 E.

Anpassung der Basisinsulin-Dosis im weiteren Verlauf

Die Basis- oder Depotdosen werden nicht jeden Tag, sondern höchstens alle 3 Tage angepasst.

Eine Änderung wird dann vorgenommen, wenn *an drei aufeinanderfolgenden Tagen* die Blutzuckerwerte überhalb oder unterhalb dem Ziel (5-8 mmol/l) liegen.

- Falls die Blutzuckerwerte morgens vor dem Frühstück über 8 mmol/l betragen wird die Depotdosis um 1 E erhöht (vorausgesetzt: der Blutzucker war vor der Bettruhe nicht erhöht!).
- Beträgt der Nüchternblutzucker morgens wiederholt weniger als 5 mmol/l, wird die Depotdosis um 1 E reduziert.

Aufgaben bis zum nächsten Seminar:

2 Mahlzeitentests mit protein- und fettreichen Nahrungsmitteln; Testmahlzeit mit und ohne Alkohol.

Mahlzeitentest Nr. 1: Insulinbedarf mit viel und wenig Eiweiss (Protein):

Der Insulinbedarf mit viel und wenig Protein soll überprüft werden, indem die Blutzucker-Reaktion nach einer Mahlzeit **ohne Protein** mit Rösti (2 Port. Fertigrösti Migros oder COOP, entsprechend ca. 50 g KH, + 20-40 g Butter [Fett]) und Salat überprüft wird. Dabei wird die übliche Essensinsulindosis für 50 g KH injiziert.

Der Test wird mit der gleichen Menge Rösti und dem gleichen Essensinsulin wiederholt, es wird jedoch zusätzlich **reichlich Protein** (40-60 g in Form von Bündnerfleisch, d.h. 100- 150 g) eingenommen.

Dieser Test soll Auskunft geben, in wie weit bei viel oder wenig Protein in einer Mahlzeit die Insulindosis vermindert, resp. gesteigert werden muss.

Mahlzeitentest Nr. 2: Insulinbedarf bei einer fett- und proteinreichen Mahlzeit (Käse)

Oft wird bei einer Käse-, Fondue-oder Raclette-Mahlzeit ein unerwartet starker Blutzuckeranstieg festgestellt, vor allem auch noch mehrere Stunden nach Einnahme. Es sollte deshalb auch der Blutzuckereffekt einer Käse-reichen Mahlzeit mit definierter Menge von Brot oder Kartoffeln überprüft werden. Messen Sie den Blutzucker auch noch 4 Std. nach der Mahlzeit.

Nehmen Sie als Vergleichsmahlzeit an einem anderen Tag dieselbe Menge Kohlenhydrate (Brot, Kartoffeln etc.) und die gleiche Menge Essensinsulin, aber ohne Käse, mit nur wenig Fett oder Eiweiss.

Mahlzeitentest Nr. 3: Insulinbedarf bei Mahlzeiten mit und ohne Alkohol

Die Reaktion auf Alkohol ist individuell unterschiedlich und sollte deshalb überprüft werden. Zu diesem Zweck soll der Blutzuckereffekt nach einer Abendmahlzeit mit und ohne Alkohol (2 dl trockener Rot- oder Weisswein) überprüft werden. Dabei ist zu beachten, dass der Alkohol u.U. erst innerhalb der folgenden 12 Std. eine Blutzuckersenkung zur Folge hat.

5. Seminar: Erfahrungen mit weiteren Mahlzeitentests

Die individuellen Erfahrungen mit den Mahlzeitentests (protein- und fettreich; mit Alkohol) werden besprochen.

Der Kohlenhydratfaktor der einzelnen Hauptmahlzeiten wird bei Bedarf neu festgelegt.

Es werden Übungen zur körperlichen Aktivität, die bis zum nächsten Seminar durchzuführen sind, besprochen.

Bewegungsübung Nr. 1 (leichte Aktivität):

1-stündige Wanderung (4-5 km/Std.) in der Zeit von 16.00-17.00 h.

Empfohlene Massnahmen:

- Morgendepotinsulindosis unverändert lassen, Abenddepot-Dosis um 10% reduzieren. Je 10 g KH während und nach der Wanderung einnehmen.
- Blutzucker-Kontrollen:
Vor und nach der Wanderung sowie nachts um 02.00 h um den Einfluss der körperlichen Aktivität auf die Blutzucker-Regulation während der Nacht zu untersuchen.

Bewegungsübung Nr. 2 (etwas stärkere Anstrengung):

2-stündige Wanderung von 16.00-18.00 h

- Empfohlene Massnahmen: wie oben.

Die Blutzuckerresultate nach intensiver körperlicher Aktivität werden besprochen.

6. Seminar: Erfahrungen mit Übungen zur leichten körperlichen Aktivität

Es werden die individuellen Erfahrungen mit den Übungen leichter körperlicher Aktivität besprochen.

Die individuellen aktuellen Basis- und Essensinsulindosen werden ebenfalls diskutiert.

Es werden weitere Bewegungsübungen (stärkere Anstrengung) vorbesprochen.

Vorbesprechung der Bewegungsübung Nr. 3 (stärkere Anstrengung):

5 Std. Wandern, 2 Std. Velofahren oder Tennis von 16.00-18.00 h nachmittags (je nach individuellen Wünschen).

Empfohlene Massnahmen:

Depotinsulindosis am Abend oder vor der Bettruhe um 30% reduzieren.

Zusätzlich 20 g KH bei Beginn und 1 Std. nach Beginn des Tennis.

Je nach den von Ihnen persönlich bevorzugten körperlichen Aktivitäten sind weitere Experimente durchzuführen. ,

7. Seminar: Erfahrungen mit stärkerer Bewegung; Massnahmen bei Hypoglykämien, Reisen, Erkrankungen

Übungen zum Blutzuckerschätzen und anschliessenden Messen des Blutzuckers bei **Hypoglykämie** werden besprochen.

Die Anwendung von Glucagon (Glucagen Hypokit®) wird erklärt.

Für Teilnehmer mit häufigen Hypoglykämien werden spezielle Blutzucker-Wahrnehmungstrainingskurse (BGAT) angeboten.

Massnahmen bei einer Reise nach USA und nach Indien werden besprochen. Es werden Beispiele von Zeitverschiebungen bei Reisen nach Osten oder nach Westen durchgenommen. Zudem wird eine Auswahl geeigneter Nahrungsmittel während der Reise vorgestellt. Es werden Auswahlmöglichkeiten von Nahrungsmitteln während einer Reise besprochen.

Massnahmen bei akuten Entgleisungen und Erkrankungen werden besprochen:

Bei Erbrechen und hohen Blutzuckerwerten, oder bei sonst unerklärt hohen Blutzuckerwerten ist die Ketonprobe im Urin durchzuführen.

Die Gründe und die Konsequenzen der Ketonkörpervergiftung (**Ketoazidose**) werden besprochen (stark positive **Ketonkörperprobe** im Urin).

Massnahmen bei drohender Ketoazidose werden erläutert.

Sie erfahren, dass Sie mit dem Kurs allen besonderen Situationen bezüglich Diabetesbehandlung gewachsen sind!

8. Erstes Kontrollseminar nach 4 Wochen

Es werden Anpassungen des Basis- und des Essensinsulin besprochen, sowie weitere Erfahrungen mit FIT. In einzelnen Fällen wird das Basisinsulin gewechselt oder eine Pumpentherapie vorgeschlagen.

9. Zweites Kontrollseminar nach 6 Monaten

Bei diesem Seminar geht es um die langfristigen Veränderungen der Umstellung auf FIT- die HbA1c-Werte (Spiegel des durchschnittlichen Blutzuckers der vergangenen 2-3 Monate) vor und nach FIT werden besprochen; zudem sollen weitere Anpassungen der Insulindosen vorgenommen werden, neue Erfahrungen bezüglich Ernährung, Hypoglykämie, Sport und Krankheit der Gruppe ausgetauscht werden.

Anhang 1: Diabetes- Wissenstest

Der folgende Test dient zur Überprüfung und Ergänzung Ihrer Kenntnisse über Diabetes und seine Behandlung.

Die Fragen werden wir im 2. Seminar besprechen, ausserdem erhalten Sie die korrekten Antworten schriftlich. Hilfestellung zur Beantwortung der Fragen finden Sie im Anhang 2. Es kommt jedoch nicht ausschliesslich darauf an, alles richtig beantwortet zu haben, vielmehr soll der Test Ihnen und uns ein realistisches Bild von Ihrem Kenntnisstand vermitteln.

Bei den „Multiple-Choice-Fragen“ (= Fragen mit mehreren Auswahlmöglichkeiten) ist jeweils eine (die beste) der Antworten anzukreuzen. Wenn mehrere Antworten richtig sind, wird es speziell angegeben.

I. Allgemeine Fragen

1. Welche Aussage ist falsch?

- a. Der Blutzucker sollte nüchtern bei 5-8 mmol und 2 Std. nach einer Mahlzeit unter 8 mmol/l liegen.
- b. Der Langzeitwert HbA1c (Normwert < 6.1%) sollte idealerweise unter 7% liegen, was einem durchschnittlichen Blutzucker von ca 7.5 mmol entspricht
- c. Als Hypoglykämie wird ein Blutzuckerwert unter 4.5 mmol definiert.

2. Welche Aussage zur Urin-Keton-(=Aceton-) Probe ist richtig?

- a. Ist ein Hinweis für Diätfehler bei Diabetiker/innen
- b. Kann bei schwerem Insulinmangel entstehen, wenn in der Leber Ketonkörper in Folge eines schnellen Fettabbaus gebildet werden und kann zu einer gefährlichen Übersäuerung des Körpers führen.
- c. Ist in der Regel harmlos
- d. Schon Spuren (+ am Teststreifen) sind gefährlich

3. Welche körperlichen Symptome weisen auf Langzeit-Komplikationen des Diabetes hin (mehrere Antworten möglich)?

- a. Sehstörungen
- b. Haarausfall
- c. Gefühllosigkeit, Ameisenlaufen oder Brennen der Füsse
- d. Schlecht heilende Wunden an den Füssen; Fusspilz
- e. Kopfschmerzen (Migräne)
- f. Angina pectoris (Druck auf der Brust z.B. bei körperlicher Anstrengung)

4. Was für Gründe können beim Blutzuckermessen zu falsch hohen Resultaten führen?

- a. Zu kleiner Blutstropfen
- b. Ungenügende Fingerreinigung
- c. Kalte Hände

5. Was sind typische Beschwerden bei Unterzuckerung (= Hypoglykämie; mehrere Antworten möglich)

- a. Erbrechen

- b. Herzklopfen
 - c. Hungergefühl
 - d. Gemütsschwankungen mit z.B. Aggressivität, Wut
 - e. Rotes Gesicht
 - f. Konzentrationsschwäche
- 6. Welche Gründe können dazu führen, dass eine Unterzuckerung nicht gespürt wird (mehrere Antworten möglich)?**
- a. Häufige Perioden mit zu tiefen Blutzuckerwerten
 - b. Regelmässige Spaziergänge
 - c. Dauernd zu hohe Blutzuckerwerte
 - d. Übermässiger Alkoholgenuss
 - e. Nikotinkonsum (Zigarettenrauchen)
- 7. Welche der folgenden Situationen können zu einem erhöhten Insulinbedarf und einer Blutzuckererhöhung führen (mehrere Antworten möglich)?**
- a. bakterielle oder virale Infektionen (z.B. Grippe)
 - b. Eine Gewichtsabnahme
 - c. Gewisse Medikamente wie z.B. Kortison (Prednison®)
 - d. Eine Fasten-Periode
- 8. Welche der folgenden Situationen kann zu einem erniedrigten Insulinbedarf mit Hypoglykämiegefahr führen (mehrere Antworten möglich)?**
- a. Beginn der Menstruation bei Frauen
 - b. Prüfungs-Stress
 - c. Grippe
 - d. Körperliches Ausdauer-Training
- 9. Welche Gründe können zu starken Blutzuckerschwankungen führen (mehrere Antworten möglich)?**
- a. Vorliegen einer Diabetes-bedingten Magenentleerungsstörung
 - b. Verhärtungen im Bereich der Insulininjektionsstellen
 - c. Häufiges Wechseln der Injektionsstellen am Bauch
 - d. Verwendung einer Insulinpumpe

II. Fragen zur Ernährung

- 10. Welche Nahrungsmittelbestandteile müssen auf jeden Fall bei der Berechnung der Insulindosis berücksichtigt werden?**
- a. Kohlenhydrate
 - b. Fette
 - c. Eiweiss
 - d. Nahrungsfasern

11. Welche Nahrungsmittel der folgenden Mahlzeit müssen beim Schätzen der Kohlenhydrate berücksichtigt werden (mehrere Antworten möglich)?

Vorspeise		Hauptgericht		Dessert	
a) Tomatensalat	<input type="radio"/>	d) Schweinskotelett	<input type="radio"/>	j) Apfelmus gezuckert	<input type="radio"/>
b) Olivenöl (2Ess-löffel)	<input type="radio"/>	e) Kartoffelgratin	<input type="radio"/>	k) Kaffee & Kaffeerahm	<input type="radio"/>
c) 2 Brötli (je 50 g)	<input type="radio"/>	f) Broccoli	<input type="radio"/>		
		g) Rahmsauce ½ dl	<input type="radio"/>		
		h) 2 dl trockener Wein	<input type="radio"/>		
		i) Karottensalat	<input type="radio"/>		

12. Wie viel Gramm Kohlenhydrate sind in der oben beschriebenen Mahlzeit schätzungsweise enthalten? (wenn nicht anders erwähnt, wurden jeweils 100g abgewogen)

- a. 60gKH
- b. 90g KH
- c. 130g KH
- d. 200g KH
- e. 530g KH

13. Wie hoch ist die geschätzte Kohlenhydratmenge eines Frühstücks mit zwei Brötli (zusammen 100g), einer kleinen Portion Konfitüre à 30g und einer Tasse Kaffee mit ½ dl Milch?

- a. 30g KH
- b. 70g KH
- c. 100g KH
- d. 150g KH

14. Was für Auswirkungen haben grosse Eiweissmengen in Mahlzeiten auf den Blutzucker?

- a. Sie wirken Blutzucker-senkend
- b. Sie haben keinen Einfluss auf den Blutzucker
- c. Sie steigern langsam den Blutzucker
- d. Sie erhöhen sehr rasch den Blutzucker

III. Fragen zur Therapie

15. Wie lange dauert ungefähr die Wirkung von folgenden Insulin-Injektionen an (Angabe in Stunden)?

- a. 6 E Humalog
- b. 12 E Insulatard:
- c. 24 E Levemir
- d. 24 E Lantus

- 16. Was kann getan werden, wenn der Blutzucker morgens nüchtern wiederholt zu hoch ist (ev. mehrere Antworten richtig)?**
- a. Korrektur eines erhöhten Blutzuckers vor der Bettruhe mit schnellem Insulin
 - b. Steigerung des Basisinsulins (z.B. Lantus)
 - c. Später aufstehen
 - d. Jedes Mal mehr schnelles Insulin vor den Mahlzeiten spritzen
- 17. Welche Massnahmen sind geeignet, um wiederholte nächtliche Hypoglykämien zu vermeiden (ca. 02.00 h; mehrere Antworten richtig)?**
- a. Reduktion der Humalog-Dosis vor den Mahlzeiten tagsüber
 - b. Reduktion der Depot-Insulindosis
 - c. Einnahme einer proteinreichen Zwischenmahlzeit vor der Bettruhe (z.B. Joghurt)
 - d. Überprüfen des Blutzuckers direkt vor der Bettruhe und evtl. Reduktion des Essensinsulins abends wenn Werte häufig tief sind.
- 18. Welche Aussage zur Wirkdauer der Insuline ist richtig?**
- a. Die Wirkdauer des Insulins ist unabhängig von der Dosis
 - b. Der Injektionsort des Insulins (Bauch oder Oberschenkel) hat keinen Einfluss auf die Wirkdauer
 - c. Schnell wirksame Insulinsorten wie Humalog® oder Novorapid® sollten in der Regel direkt vor dem Essen gespritzt werden (kein Spritz-Essabstand)
 - d. Levemir, Lantus und Insulatard wirken gleich lang
- 19. Welche Aussage zur Insulindosierung bei FIT ist richtig?**
- a. Die Menge Korrekturinsulin, die gebraucht wird um den Blutzucker um 1 mmol/l zu senken, ist von Person zu Person unterschiedlich
 - b. Die Korrekturinsulindosis sollte vor der Bettruhe wegen höherer Insulinempfindlichkeit in der Nacht halbiert werden
 - c. Die Essensinsulin-Dosis wird anhand der geplanten einzunehmenden Kohlenhydratmenge berechnet
 - d. Die Basisinsulindosis wird täglich aufgrund des Nüchtern-Blutzuckers angepasst
- 20. Was kann mit einem Fastentag geprüft werden?**
- a. Der Bedarf an Basisinsulin
 - b. Die Wirkung von Korrekturinsulin bei erhöhtem Blutzucker
 - c. Der Bedarf an Essensinsulin
 - d. Der Insulinbedarf bei Sport
 - e. Die Auswirkung der Ketonkörper auf den Blutzucker
- 21. Welche Aussage ist bezüglich Insulin-Pumpentherapie richtig?**
- a. Die Pumpe enthält nur schnelles Insulin
 - b. Mit der Pumpe kann die Basisinsulinversorgung programmiert werden
 - c. Die Pumpentherapie ist teurer als die Spritzenherapie
 - d. Die Pumpe dosiert das Insulin von selbst aufgrund des Blutzuckers

IV. Spezielle Lebenssituationen

22. Welche Aussagen sind zum Thema Autofahren bei Typ 1 Diabetes richtig?

- a. Vor dem Autofahren sollte prinzipiell eine Blutzuckermessung gemacht werden. Bei einem Blutzucker unter 5mmol/l sollten vorbeugend Kohlenhydrate konsumiert werden
- b. Nach Behandlung einer Hypoglykämie mit Traubenzucker kann unmittelbar nachher weitergefahren werden
- c. Diabetiker, die schon früher eine schwere Hypoglykämie hatten, sind besonders Hypoglykämie-gefährdet
- d. Nach einem Hypoglykämie-bedingten Autounfall gibt es einen lebenslangen Fahrausweisentzug
- e. Alkoholkonsum wirkt bei Diabetikern auf den Blutzucker gleich wie bei Nichtdiabetikern

23. Welche Anpassungen sollten bei einer langen sportlichen Betätigung (3 Std Wanderung) gemacht werden (mehrere Antworten richtig)?

- a. Das Depotinsulindosis nach einer langen Wanderung sollte um 10-20% reduziert werden, weil die blutzuckersenkende Wirkung bis zu 12 Std. andauern kann
- b. Das Essensinsulin sollte um 20% gesteigert werden
- c. Vor und nach der Wanderung sollte zusätzlich ca. 100g Proteine konsumiert werden
- d. Pro Stunde Wandern sollen ca. 20 g KH eingenommen werden

Anhang 2: Theoretische Unterlagen zum Diabetes-Wissenstest

1. Ernährung bei Diabetes

Einführung

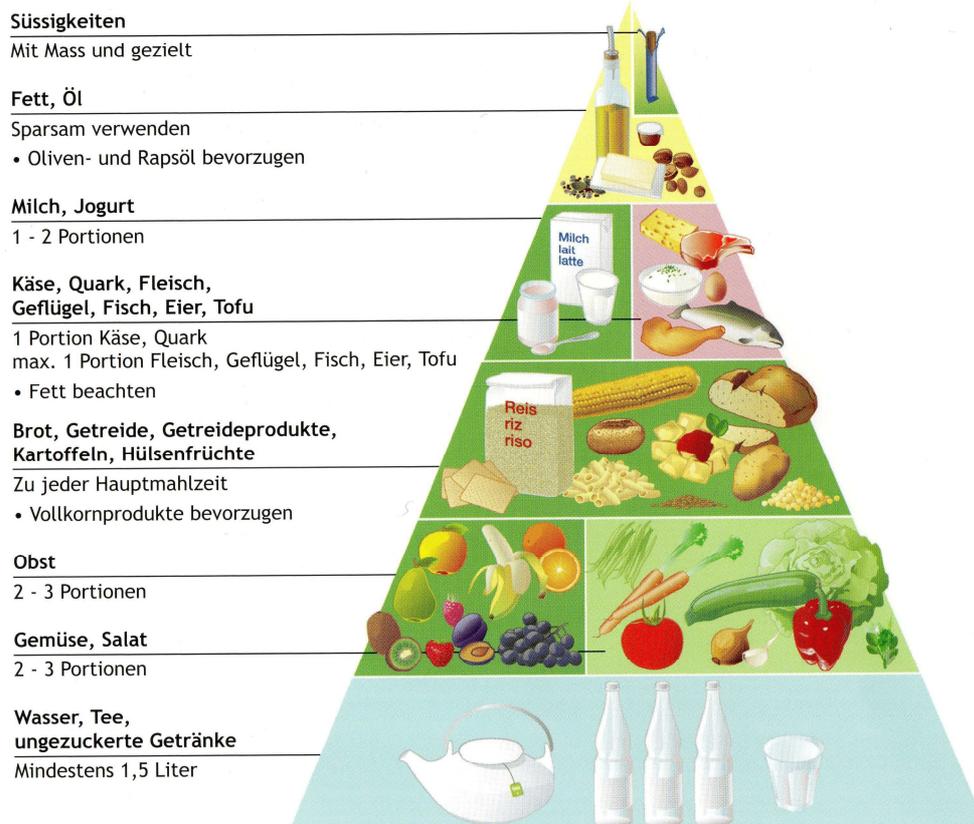
Grundsätzlich entspricht die Ernährung eines Menschen mit Typ 1 Diabetes derjenigen eines Nichtdiabetikers. Die Ernährung soll den Körper mit **ausreichend Energie, Aufbaustoffen, Vitaminen und Mineralstoffen** versorgen und somit der Erhaltung und Förderung der Gesundheit und Lebensqualität dienen.

Mit dem Essen wird dem Körper lebensnotwendige Energie in Form von **Kohlenhydraten, Proteinen/Eiweissen** und **Fetten** zugeführt. Nach einer Mahlzeit wird die Nahrung in ihre Bausteine zerlegt, wobei nur die **Kohlenhydrate zu Zucker/Glukose** abgebaut werden. Dieser Zucker gelangt über die Darmschleimhaut in den Blutkreislauf. Damit er jedoch als **Energieförderer** dienen kann, muss er in die **Körperzellen, vor allem die Muskelzellen**, gelangen. Dies geschieht bei Menschen mit Diabetes mit Hilfe des Essens-**Insulins** (Schnellwirksames Insulin, Humalog® oder Novo Rapid®)

Da beim Typ 1 Diabetes die körpereigene Insulinproduktion fehlt, muss sowohl das Basis- als auch das Essensinsulin von aussen zugeführt werden. Eine gute Anpassung des Essensinsulins setzt Grundkenntnisse der Ernährung und der Wirkung einzelner Nährstoffe voraus.

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate gehören neben den Proteinen und Fetten zu den **Hauptnährstoffen**. Ein Gramm Kohlenhydrate liefert 4 Kalorien. Im Gegensatz zu den anderen Nährstoffen **erhöhen Kohlenhydrate den Blutzuckerspiegel**. Kohlenhydrate werden nach deren Konsum im Magen und im Darm zu Glukose/Zucker abgebaut und gelangen so in den Blutkreislauf. Damit die Glukose als **Energie** genutzt werden kann, muss sie in die **Körperzellen, vor allem die Muskelzellen** gelangen, welche den grössten Teil der Glukose aufnehmen. Dies geschieht mit Hilfe von **Insulin**. Um das Insulin richtig dosieren zu können ist es wichtig zu wissen, **wo Kohlenhydrate** vorkommen und deren **Mengen** zu kennen. Die untenstehende Lebensmittelpyramide gibt Auskunft darüber, wo Kohlenhydrate, Proteine und Fette generell enthalten sind.



Die Portionengrößen sind individuell.

- Kohlenhydrate
- Proteine
- Fett
- Getränke

Salat und Gemüse enthalten sehr **geringe Mengen an Kohlenhydraten** und sind reich an Nahrungsfasern. Für den Blutzuckeranstieg sind sie nicht von Bedeutung und müssen dementsprechend bei der Insulindosierung nicht einberechnet werden.

Um mit dem Kohlenhydratgehalt von Lebensmitteln vertraut zu werden, empfiehlt es sich, **Speisen die regelmässig konsumiert werden von Zeit zu Zeit zu wiegen**. Dadurch wird das Auge geschult und es fällt beim Auswärtsessen leichter, die Kohlenhydratmengen abzuschätzen. Auch kann festgestellt werden, dass z. B. Teigwarenart, Tellergrösse oder Brotsorte das Auge täuschen können.

Einige **Faustregeln** zu Kohlenhydratmengen:

Obst

- Eine Handvoll Obst (z.B. Apfel, Nektarine) ca. 20 g KH
- Eine Handvoll Beeren (z.B. Erdbeeren, Himbeeren) ca. 10 g KH
- Eine Banane ca. 25 g KH
- Eine Traubenbeere oder eine Kirsche ca. 1 g KH
- Ein Deziliter Fruchtsaft ca. 10 g KH

- Drei kleine Stück Trockenobst ca. 10 g KH
- Eine mittlere Schale Beeren ca. 10 g KH

Stärkeprodukte

- Ein Brötchen hell ca. 25 g KH
- Ein Brötchen dunkel ca. 30 g KH
- Ein Gipfeli ca. 15 -20 g KH
- Eine Scheibe Toast ca. 15 g KH
- Pasta oder Reis als Hauptgericht ca. 80 g KH
- Pasta oder Reis als Beilage ca. 40 g KH
- Eine grosse Pizza im Restaurant ca. 100 - 120 g KH
- Eine Ei-grosse Kartoffel ca. 10 g KH

Milch / Joghurt

- Ein Glas (2 dl) Milch ca. 10 g KH
- Ein Becher Joghurt nature (180 g) ca. 10 g KH
- Ein Becher Fruchtjoghurt gezuckert (180 g) ca. 25 – 30 g KH
- Ein Fruchtjoghurt zuckerreduziert (180 g) ca. 10 g KH

Süssigkeiten

- Eine Reihe Schokolade ca. 10 g KH
- Eine Praline ca. 6 g KH
- Ein Gutzi klein ca. 5 g KH
- Ein Muffin gross ca. 50 g KH
- Ein Stück Wähe (Fertigprodukt) ca. 50 – 60 g KH
- Eine kleine Kugel Glacé ca. 10 g KH

Nährwertanalysen

Wenn Sie ein Produkt kaufen, finden Sie auf der Verpackung die Zusammensetzung des Lebensmittels und die **Nährwertanalyse**. Um den Kohlenhydratgehalt des Produktes zu berechnen, beachten Sie die Nährwertanalyse und nicht die Zusammensetzung. Folgend zwei Beispiele:

Lebensmittel

Rahmglace Mocca im Becher, 90 g

Nährwertinfos

100 g enthalten: Energiewert 760 kJ (181 kcal), Eiweiss 4 g, Kohlenhydrate 21 g, Fett 9 g.

Kohlenhydratgehalt des Bechers berechnen:

21 (= Gramm Kohlenhydrate pro 100 g) durch 100 (darauf bezieht sich die Analyse) mal 90 (so schwer ist das Gesamtprodukt).

$21 / 100 \times 90 = 18.9 \text{ g Kohlenhydrate}$

Lasagne alla bolognese, 450 g

Nährwertinfos

100g enthalten: 720 kj (173 kcal); Eiweiss 10 g, Kohlenhydrate 13 g, Fett 9g

Kohlenhydratgehalt der gesamten Portion:

$13 / 100 \times 450 = 58.5 \text{ g Kohlenhydrate}$

Zu beachten:

→ bei einigen Produkten beziehen sich die Nährwerte auf die zu verzehrende Portion, man muss also nichts mehr berechnen (zum Beispiel bei bestimmten Getreideriegeln).

→ Saucen und Suppen werden oft pro 100 ml zubereitetes Produkt angegeben

→ bei Teigwaren, Reis, Polenta etc. beziehen sich die Nährwertangaben fast immer auf 100 g des rohen Gewichtes. Gekochte Speisen sind in der Regel ca. 2 – 3 Mal schwerer als rohe Produkte. Das heisst, man muss die Speisen entweder vor dem Kochen wiegen und auf der Packung die Analyse beachten oder die Speisen nach dem Kochen wiegen und auf der separaten Liste unter „gekochte Speisen“ den Kohlenhydratgehalt nachschauen.

→ Bei Kartoffeln verändert sich der Kohlenhydratgehalt je nach Wassergehalt der Speise. Das heisst je weniger Wasser enthalten ist, desto mehr Kohlenhydrate sind pro 100 g des jeweiligen Lebensmittels enthalten. Der Wassergehalt nimmt ab in der Reihenfolge: Kartoffelstock, Geschwellte, Bratkartoffeln, Pommes Frites, Pommes Chips.

Süssstoffe, Süssungsmittel, Zuckeralkohole/Zuckeraustauschstoffe, und Stevia

Süssstoffe werden chemisch hergestellt, enthalten keine Energie und keine Kohlenhydrate und beeinflussend den Blutzuckerspiegel entsprechend nicht. Zu den Süssstoffen gehören: Acesulfam-K, Aspartam, Cyclamat, Saccharin, Neohesperidin DC, Thaumatin und Sucralose. Die Süßkraft von Süssstoffen ist ca. 30 – 600-mal höher als jene von Zucker. Süssstoffe sind in Tablettenform, flüssig oder als Pulver erhältlich. Verwendung finden sie beispielsweise in zuckerreduzierten („light“) Getränken, zuckerreduzierten Joghurts und weiteren energiereduzierten Produkten.

Zuckeralkohole/Zuckeraustauschstoffe sind ebenfalls chemisch hergestellt. Im Gegensatz zu den Süssstoffen beeinflussen sie mit ca. 2-3 g verwertbaren Kohlenhydraten pro 10 g den Blutzucker.. Sie werden vor allem in der Industrie zur Herstellung von zuckerfreien Bonbons und Kaugummis verwendet. Der Körper kann nur einen Teil der Zuckeraustauschstoffe aufnehmen, der Rest gelangt in den Dickdarm und vergärt dort und kann somit zu Blähungen führen oder gar abführend wirken. Zu den Zuckeraustauschstoffen gehören: Sorbit, Xylit, Mannit, Maltit, Isomaltit und Lactit.

Stevia rebaudiana, auch **Süßkraut** genannt, ist eine Pflanzenart aus der Gattung der Stevien und stammt aus Südamerika. Die Pflanze wird schon seit Jahrhunderten wegen ihrer starken Süßkraft als Süßstoff verwendet, war aber in der EU wegen fehlender Langzeitstudien in Bezug auf die Gesundheit lange nicht als solcher zugelassen. Einige Produkte wurden nun aber bewilligt und sind auf dem Markt als Süssungsmittel erhältlich. Die Süßkraft der Pflanze ist rund 300-mal höher als jene von Zucker, enthält aber keine Kalorien und keine Kohlenhydrate.

Für alle Süssmittel besteht ein ADI-Wert (engl.: Acceptable Daily Intake, ADI). Die **erlaubte Tagesdosis** bezeichnet die Dosis einer Substanz, die bei lebenslanger täglicher Einnahme als medizinisch unbedenklich betrachtet wird.

Proteine/Eiweisse

Proteine versorgen den Körper mit **Aminosäuren**, welche er zum Aufbau körpereigener Proteine (z. B. Muskelfasern, Hormone, Enzyme, Abwehrzellen) benötigt.

Proteinlieferanten verursachen in der üblichen Menge keinen Blutzuckeranstieg und müssen bei der Insulindosierung nicht mit einberechnet werden.

Zu beachten: Sehr grosse Proteinmengen, z. B. grosser Fleischkonsum beim Grillieren oder Fondue Chinoise, sowie hoher Käsekonsum bei Raclette oder Käsefondue kann bei Typ 1 Diabetikern eine erhöhte Ausschüttung von Glukagon und Wachstumshormon zur Folge haben. Beide sind Gegenspieler des Insulins und können eine vermehrte Zuckerproduktion in der Leber zur Folge haben (Glukoneogenese). Das ist ein möglicher Grund für einen verspätet hohen Blutzucker trotz adäquater Kohlenhydratabdeckung mit Insulin. Die „Proteintoleranz“ ist individuell. Eine Insulinanpassung kann ggf. vorgenommen werden. Bitte besprechen Sie diese Situation mit Ihrem Diabetesfachteam.

Die wichtigsten Proteinlieferanten welche keine Kohlenhydrate enthalten sind:

- Fleisch jeder Art
- Geflügel
- Wild
- Fisch
- Käse/Frischkäse
- Eier
- Quark

, , , , und.

Milch und Joghurt gehören ebenfalls zu den Proteinlieferanten, müssen aber, da sie auch eine **relevante Menge an Kohlenhydraten** enthalten, bei der Insulindosierung berücksichtigt werden.

Um eine übermässige Energiezufuhr und somit Übergewicht zu vermeiden, sollte bei der Auswahl der Proteinlieferanten der Fettgehalt und die Zubereitungsart beachtet werden.

Fett

Fett ist mit 9 kcal pro Gramm der **höchste Energielieferant**. Fett ist Träger der **fettlöslichen Vitamine A, D, E und K** und liefert essentielle Fettsäuren (= Fettsäuren die der Körper nicht selber bilden kann). Dazu zählen unter anderem die **Omega-3-Fettsäuren**, die einen positiven Einfluss vor allem auf das Herz-Kreislaufsystem haben. Zudem dient Fett als Geschmacksträger. Trotzdem lohnt es sich mit Fett und fettreichen Lebensmitteln **bewusst umzugehen**; dies ebenfalls um Übergewicht zu vermeiden und somit das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen nicht zu erhöhen.

Die durchschnittliche **Fettzufuhr** sollte ca. 30 – max. 35 % der täglichen Energiezufuhr betragen. Dies entspricht ca. 30 – 35 g „sichtbarem“ Fett und ca. 30 – 35 g „verstecktem“ Fett, oder einem Gramm Fett pro Kilogramm Normalgewicht.

Beispiele von sichtbaren Fetten:

- Pflanzenöle
- Butter
- Margarine
- Bratfette/Bratcrèmen
- Rahm (alle Fettstufen)
- Mayonnaise

Diese Fette enthalten alle **keine oder praktisch keine Kohlenhydrate** und müssen nicht für die Insulindosierung einberechnet werden.

Beispiele von versteckten Fetten:

- Nüsse, Samen, Kerne
- Wurstwaren, Aufschnitt

Versteckte Fette sind auch in **Süssigkeiten, Gebäcken, Schokolade** sowie **Fertigprodukten** und **fettreichen Milchprodukten** enthalten. Diese Lebensmittel **enthalten Kohlenhydrate** und müssen entsprechend berechnet werden.

Zu beachten ist, dass **grössere Mengen an Fett die Magenentleerung verzögert**. Bei sehr fettreichen Menüs (z. B. Fondue, Pizza oder ähnlichem) kann es deshalb vorkommen, dass der **Blutzucker** durch die langsamere Magenentleerung **verspätet ansteigt**, wobei das vor dem Essen gespritzte Insulin schon wirksam ist. Das kann eine **Hypoglykämie** während des Essens hervorrufen. Wie stark und ab welchen Mengen die Magenentleerung verzögert ist, ist sehr individuell. Bitte besprechen Sie diese Situation mit Ihrem Diabetesfachteam.

Alkohol

Alkohol liefert, wie Kohlenhydrate, Proteine und Fette, ebenso Kalorien (7 kcal / 1 g Alkohol). Man bezeichnet die Alkoholkalorien auch als „**leere Kalorien**“, da sie keine wertvollen Inhaltsstoffe liefern.

Die wichtigste Information in Bezug auf Alkohol ist:

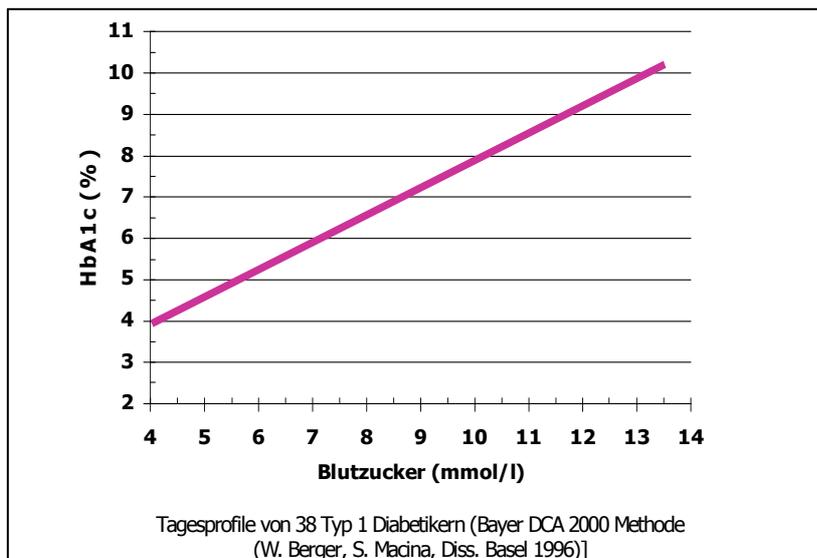
Alkohol kann zusammen mit Insulin zu einer schweren Unterzuckerung führen.

Dies, weil **Alkohol die körpereigene Zuckerproduktion der Leber blockiert**. **Rotwein, Weisswein und trockener Prosecco oder Champagner** enthalten **keine oder maximal 2 g Kohlenhydrate** pro Deziliter. Ein bis zwei Gläser zu einer kohlenhydrathaltigen Mahlzeit sind in der Regel kein Problem.

Bier (auch alkoholfreies) im Gegenteil **dazu enthält Kohlenhydrate**. Eine Stange (3 dl) enthält je nach Sorte circa 6 – 15 g Kohlenhydrate.

Die meisten **Spirituosen** (> 40 % Alkohol) enthalten keine oder praktisch **keine Kohlenhydrate**. Durch den höheren Alkoholgehalt ist die **Gefahr einer Hypoglykämie** umso grösser. Mixgetränke wie diverse Longdrinks stellen mit einem hohen Gehalt an Alkohol und Kohlenhydrat eine besondere Herausforderung dar. Bitte besprechen Sie diese Situation mit Ihrem Diabetesfachteam.

2. Zusammenhang zwischen mittlerem Blutzucker der vergangenen 3 Monate und HbA1c (Abb. 1)



3. Insuline: Wirkdauer verschiedener Insuline und Bedarf (Abb. 2)

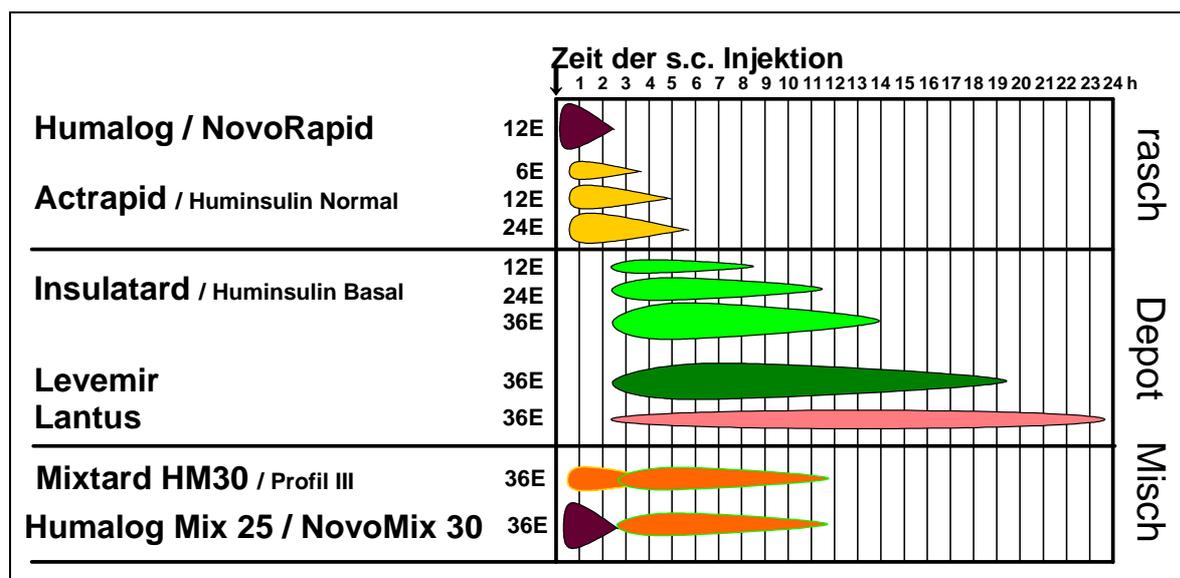
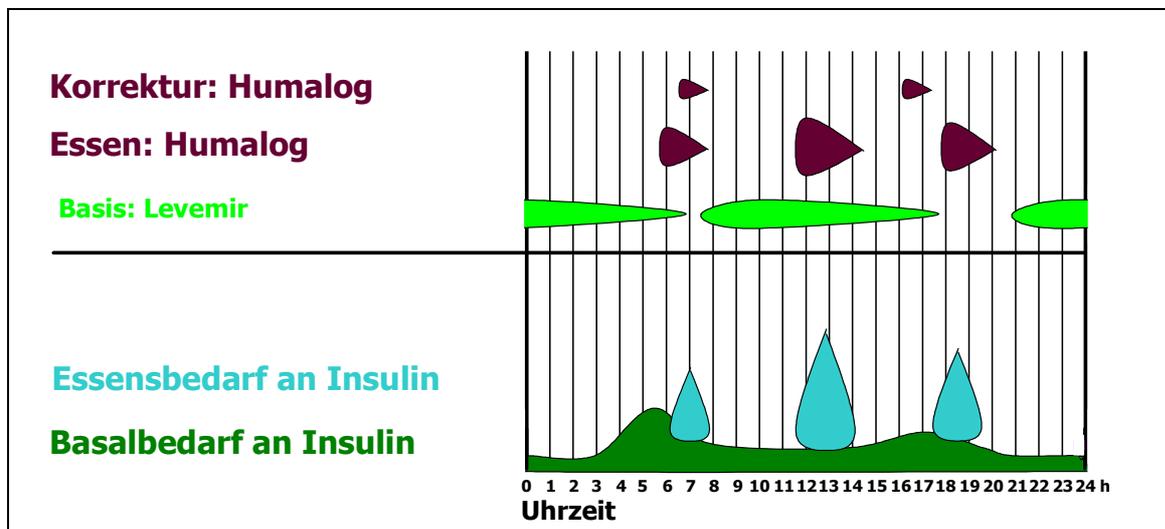


Abb. 2 (oben) zeigt schematisch die Wirkdauer der verschiedenen Insuline, eingeteilt in Essensinsuline (schnelle Insuline) und in Depotinsuline. Die Abbildung zeigt, dass mit zunehmender Dosis z.B. von Actrapid nicht nur das Wirkungsmaximum, sondern auch die Wirkdauer des Insulins zunimmt (von 3 ½ auf 5 ½ Std.).

Abb. 3 (unten) zeigt die Versorgung mit Insulin während der FIT Therapie (oben), im Vergleich zum Bedarf (unten). Die Basisdeckung erfolgt mit Levemir, in diesem Beispiel mit 2 Injektionen, plus 3x täglich Essensinsulin. Korrekturinsulin deckt Lücken der Versorgung ab.



Prüfen des Basisinsulins mittels Mahlzeiten-Auslasstests:

Ziel:

Auslassen von Mahlzeiten an 2 verschiedenen Tagen, damit testen, ob die Basis-Insulinversorgung genügend ist.

Vorgehen:

1. Morgen-Test:

Nichts essen am Morgen, bis ca 15.00 Uhr;

An einem anderen Tag:

2. Abend-Test:

Nichts essen ab 1400 bis am anderen Morgen früh.

Depotinsulin (Lantus/Levemir) normal spritzen; KEIN Essensinsulin.

Blutzucker alle 2 Std messen; aufschreiben!

Blutzucker-Zielbereich: 4-8 mmol/L.

Massnahmen, falls der BZ ausserhalb des Zielbereichs ist:

-Falls BZ unter 4 mmol/l: 10 g Traubenzucker nehmen.

-Falls BZ über 8: 1 E Humalog s.c. in den Bauch geben.

In diesen 2 Fällen in einer Stunde den BZ wieder kontrollieren.

4. Ausnahmesituationen (Ketoazidose) und Hypoglykämien

Eine Ketoazidose ist eine Entgleisung (nach oben) mit Anstieg von sog. Ketonkörpern („Azeton“) in Blut und Urin. Sie tritt nicht selten bei zusätzlichen Erkrankungen, wie Infektionen oder Brechdurchfall auf; die Ketoazidose wird begünstigt, wenn zu wenig Insulin im Körper ist und gleichzeitig zu wenig Glukose verwertet wird..

Typ 1 Diabetiker sollten Ketonkörper im Urin bestimmen, wenn sie wiederholt erhöhte Blutzuckerwerte (>15 mmol/l) ohne Erklärung haben, insbesondere bei anderen Zeichen von Unwohlsein (Übelkeit, Fieber etc.).

Bei stark positiver Ketonprobe (+++) muss dringend gehandelt werden und in der Regel der behandelnde Arzt verständigt werden. Der Körper benötigt in dieser Situation Kohlenhydrate und mehr Insulin- entsprechend einer Insulinresistenz bei Ketoazidose. Eine nur schwach positive Ketonprobe (+) ist bedeutungslos.

Kritisch wird die Situation, wenn infolge Erbrechens nicht genügend Flüssigkeit und Kohlenhydrate eingenommen werden können. Eiskaltes normal gesüßtes Coca Cola (ca. 1 dl pro Std) sowie Brechreiz-stillende Zäpfchen können hier Abhilfe schaffen.

Hypoglykämien sind durch Insulinüberschuss bedingt- sie führen zu einer sog. hormonellen Gegenregulation und zu Symptomen, die teilweise durch die Ausschüttung dieser Hormone (z.B. Adrenalin) bedingt sind. Die Symptome der Hypoglykämie können variieren.

Warnsymptome können nach längerer Krankheitsdauer und bei häufigen unerkannten Episoden von erniedrigten Blutzuckerwerten verschwinden.

5. Körperliche Aktivität (Sport) bei Diabetes

Es gibt im Prinzip keine verbotenen Sportarten für insulinpflichtige Diabetiker. Für jede Sportart muss jedoch überprüft werden, wie sich eine Hypoglykämie auswirken könnte, da eine solche bei jeder Insulinbehandlung vorkommen kann.

Eine Hypoglykämie bei Tauchen, Klettern, Fliegen, kann sowohl für den betroffenen, wie auch für Begleitpersonen fatale Folgen haben. Aus diesem Grund sind solche Sportarten für Insulin spritzende Diabetiker zu unterlassen oder aber nur unter speziellen Voraussetzungen durchzuführen.

Körperliche Aktivität führt kurzfristig zu einem vermehrten Kalorienverbrauch, langfristig zu einer Verstärkung der Insulinwirkung.

Diese beiden Wirkungen müssen bei der Insulinbehandlung berücksichtigt werden. Allerdings muss nur ein Teil dieses KH-Bedarfs durch Extra-KH abgedeckt werden, da der Körper über eigene KH-Reserven verfügt und bei längerdauernder körperlichen Aktivität vermehrt von Kohlenhydrat - auf Fettverbrennung umstellt.

Als Faustregel können die bei körperlicher Aktivität von weniger als 1 Stunde auf Tabelle 7 angegebenen Kohlenhydratmengen als Extra-KH eingenommen werden. Bei körperlichen Aktivitäten von mehr als 1 Stunde können die in der in der Tabelle angegebenen KH-Mengen oft um 30-50% reduziert werden.

Tab. 7: Kohlenhydratverbrauch für körperliche Aktivitäten bei Diabetes

Art der Aktivität	g Kohlenhydrate pro Stunde je nach Gewicht		
	45 kg	70 kg	90 kg
Badminton	24	28	32
Basketball	49	58	67
Bergsteigen	38	45	52
Eisschnellauf (16 km/ Std.)	30	35	40
Fussball	51	60	69
Gartenarbeit leicht	10	12	14
Gartenarbeit schwer	30	35	40
Golf	17	20	23
Hausarbeit leicht	10	12	14
Jogging (ca. 8 km/ Std.)	38	45	52
Laufen (ca. 11 km/ Std.)	60	70	81
Laufen (ca. 14 km/ Std.)	80	94	108
Minitrampolin	30	35	40
Putzen	15	18	21

Art der Aktivität	g Kohlenhydrate pro Stunde je nach Gewicht		
	45 kg	70 kg	90 kg
Radfahren (ca. 16 km/h)	38	45	52
Radfahren (ca. 24 km/h)	60	70	81
Rasenmähen	16	19	22
Reiten	24	28	32
Rollbrettfahren	24	28	32
Schlittschuh-, Rollschuhlaufen	29	34	39
Schwimmen 820 m/min)	24	28	31
Ski Langlauf (10km/Std.)	89	105	121
Skifahren	43	50	58
Squash	51	60	69
Tanzen (Disco)	31	36	41
Tanzen (klassisch, Volkstanz)	24	28	32
Tennis (Doppel)	24	28	32
Tennis (Einzel)	32	38	44
Umspaten	31	36	41
Volleyball	24	28	32
Wandern (4,5 km/ Std.)	18	21	24
Wasserskifahren	37	44	51

(adaptiert nach Walsh J und Roberts R; Torrey Pines Press, San Diego, CA. 1994)

Die erforderlichen Extra-KH variieren je nach Ausmass der körperlichen Aktivität. Ein Teil des Kalorienverbrauchs wird durch Zufuhr von Extrakohlenhydraten, z.B. als Kohlenhydrathaltige Getränke (Tee, Coca Cola, Isostar etc.) oder Obst, Riegel, Brot etc. vor, während oder nach einer körperlichen Aktivität ausgeglichen.

Intensität von Ausdauertraining unter Kontrolle der Herzfrequenz bei Diabetes

Zur Charakterisierung der körperlichen Aktivität dienen Angaben über die Intensität und die Dauer der körperlichen Aktivität. Als Mass für die Intensität wird u.a die Herzfrequenz (Pulsschläge/Min.), die bei einer bestimmten körperlichen Aktivität auftritt, ausgedrückt in Prozent der sog. maximalen Herzfrequenz (Tab. 8).

Die Intensität einer körperlichen Aktivität wird als schwach bezeichnet, wenn die Herzfrequenz unter 60% der max. Herzfrequenz liegt. Beispiel: Herzfrequenz [Pulsschläge/Min.] während einer körperlichen Aktivität: 80 pro Min; die während dieser körperlichen Aktivität gemessene Pulsfrequenz von 80 pro Min. entspricht lediglich 45% der max. Herzfrequenz.

Die Intensität einer körperlichen Aktivität wird als mittelstark bewertet, wenn die Herzfrequenz auf 60-75% der max. Herzfrequenz ansteigt.

Sie wird als stark bezeichnet, wenn die Herzfrequenz auf über 75% der max. Herzfrequenz ansteigt.

Die Dauer einer körperlichen Aktivität wird nach folgenden Kriterien beurteilt:

Kurze Dauer: weniger als 20 Min., mittlere Dauer: 20-60 Min., lange Dauer: über 60 Min.

Anhand der Tab. 8 lässt sich die körperliche Aktivität charakterisieren. Die sich aus der Berücksichtigung von Dauer und Intensität einer körperlichen Aktivität ergebenden Anpassung bezüglich Ernährung und Kohlenhydraten sind angegeben.

Tab. 8: Intensität der körperlichen Aktivität je nach Herzfrequenz und Massnahmen

Intensität der körperlichen Aktivität als % der max. Herzfrequenz#	Massnahmen je nach Dauer der körperlichen Aktivität		
	Kurz: <20 Min.	Mittel: 20–60 Min.	Lang: >60 Min.
schwach; <60 %	keine	10 g KH vor- und nachher je nach Blutzucker	Vor- und nachher Depotdosis –10%; 10-20 g KH pro Std.; Essensinsulin ca. –20%
mässig; 60-75 %	10 g KH vorher	20-30 g KH vor- und nachher; Depotinsulindosis nachher -10% oder -20%	Faustregel: pro Std. Sport Tages-Insulindosis 5-10% reduzieren; pro Std. 10-60g KH
stark; >75%	10 g KH vor- und nachher; ev. Insulindosis nachher -10%		schwierig; ähnlich wie oben

#Die maximale Herzfrequenz für untrainierte Männer und Frauen beträgt ca. (220-Alter) pro Min. Für trainierte Männer beträgt die max. Herzfrequenz: 205-1/2xAlter. Beispiel: 50-jähriger untrainierter Mann: Max. Herzfrequenz 220-50=170 Pulsschläge/Min. Trainierter 50-jähriger Mann 205-25=180 Pulsschläge/Min.

Bei mittel- bis langdauernder körperlicher Aktivität von mässiger bis starker Intensität wird in der Regel die Insulindosis reduziert, die während und nach der körperlichen Aktivität wirksam ist.

Allerdings ist zu beachten, dass der Blutzucker während der körperlichen Aktivität abfallen, ansteigen oder gleichbleiben kann.

Die Reaktion hängt u.a. davon ab, wie stark die Stresshormone Adrenalin, Cortisol, Wachstumshormon und Glukagon aktiviert werden, die vorübergehend den Blutzucker erhöhen können.

Insbesondere bei Leistungssport und bei zu Beginn erhöhten Blutzuckerwerten können diese während des Sports ansteigen. Nach Abklingen dieser Stresshormonwirkung kommt es aber immer zu einer Erholungsphase mit einem verminderten Insulinbedarf. Aus diesem Grund muss nach einer längerer sportlicher Tätigkeit die Insulindosis, die nach Beendigung der körperlichen Aktivität wirksam ist, reduziert werden.

Fallbeispiele zur körperlichen Aktivität; Massnahmen gemäss Tab. 8;

Beispiel 1:

Körperliche Aktivität: 2 Std. Wandern

Zeitpunkt: 16.00-18.00 h

Dauer: 2 Std.

Intensität: 5 km/Std. (normales Wandern).

Massnahmen:

Insulinanpassung: abends: Essensinsulin: -20%
vor der Bettruhe: Depotinsulindosis (falls zutreffend) - 20%.

Extra-KH: 20g KH/Std. (=40g/2Std.) und zwar 10g vor und 20g während und 10g nach der Wanderung

Blutzucker-Messung :V.a. vor der Bettruhe; falls <8 mmol/l: zusätzlich 10 g KH als Spätimbiss.

Beispiel 2:

Körperliche Aktivität: Skiwanderung

Zeitpunkt: 07.00-11.00 h und 13.00-15.00 h

Dauer: 6 Std. (lange Dauer)

Intensität: mässig bis stark

Massnahmen:

Insulinanpassung: morgens: Depotinsulin - 20%; Essensinsulin - 20%

mittags: Essensinsulin - 20% (falls Blutzucker <7 mmol/l).

Abends: Essensinsulin - 30:

Vor Bettruhe (falls zutreffend): Depotinsulin - 20%

Extra-KH: während Wanderung: 80g KH (20g KH/Std.)

Mittagessen: Übliche KH-Menge;

Abendessen +20g KH

Blutzucker-Kontrollen stündlich während der Wanderung und ev. um 02.00 h.

Beispiel 3:

Körperliche Aktivität: 1-2 x pro Woche Jogging;

Zeitpunkt, Dauer: 1700-1845 h.

Intensität: mässig

Blutzucker-Werte vor Jogging: 9.2 mmol/l

Massnahmen:

Insulinanpassung: keine

Extra-KH: vor dem Jogging keine, da Blutzucker >8mmol/l

Kommentar:

Es ist kaum mit einer Hypoglykämie zu rechnen, sofern der Blutzucker vor dem Jogging über 8 mmol/l beträgt. Bei tieferen Blutzucker-Werten (< 6 mmol/l) werden 10-20g Extra-KH vor dem Jogging und 20-30g Extra-KH nach dem Jogging eingenommen.

Beispiel 4:

38-jähriger Mann, Diabetesdauer 20 J., Lauftrainig 3-5 x pro Woche 1-2 Std..

Körperliche Aktivität: Marathonlauf (42km)

Insulintherapie: Lantus/Humalog, Gesamttagesdosis: 41 E

Zeitpunkt: 1100-1400 h

Zeitdauer: 3 Std.

Intensität: 14 km/Std.

Massnahmen:

Insulinanpassung: morgens: Depotdosis -10 E (d.h. 11 E statt 21 E),

Essensinsulindosis - 1 E (d.h. 5 statt 6 E Humalog).

Vor Imbiss nach dem Marathon: Kein Essensinsulin.

abends: Essensinsulin -4 E Humalog (4 statt 8 Einheiten)

Extra-KH: 25g KH/Std. während des Marathons (d.h. 75g während 3 Std.);

Abendessen wie üblich; vor Bettruhe + 15g KH (30g statt 15g KH).

Blutzucker-Werte am Tag des Marathonlaufs:

Uhrzeit	06.00	08.00	09.00	10.00	14.00	15.00	16.00	17.00	21.00
BZ (mmol/l)	7.2	6.1	10.3	14.8	3.2	4.4	8.8	6.6	5.5

Kommentar:

Der Patient spritzte am Tag des Wettlaufs 51% weniger Insulin als üblich. Mit etwas mehr Humalog vor dem Frühstück hätte er den Blutzucker-Anstieg vor dem Start vermeiden können. Er hätte aber dann wahrscheinlich während des Rennens mehr KH einnehmen müssen. Die Meinung über den idealen Start-Blutzucker bei Wettkämpfen ist bei diabetischen Athleten unterschiedlich. Während des Marathonlaufs wären 1-2 Blutzucker-Kontrollen nützlich gewesen, v.a auch um eine Hypoglykämie-Tendenz zu erfassen. Die meisten Diabetiker, die Marathons durchführen, kontrollieren den Blutzucker während des Marathonlaufs mehrmals.

Es ist zu beachten, dass der Patient gewisse Abweichungen von den oben erwähnten Richtlinien machte. So betrug die Dosisreduktion 51% statt 30%. Die Extra-KH betrug 75g statt 150g KH. Dass trotz geringerer Kohlenhydratzufuhr keine Hypoglykämien auftraten ist am ehesten durch die stärkere Insulinreduktion (Reduktion 51% = 21E statt 30% = 12 E) erklärbar. Die Anpassungen müssen je nach individuellen Erfahrungen geändert werden.

Beispiel 5:

28-jährige Frau; Diabetesdauer 17 J.;

Körperliche Aktivität: Schwimmen

Insulinbehandlung: Levemir/Novorapid, Gesamttagesdosis 40 E

Zeitpunkt, Dauer: 14.00-15.00 h (1 Std.)

Intensität: 1,5 km/Std. (mässig)

Massnahmen:

Insulinanpassung: mittags Essensinsulin -1 E

abends: Essensinsulin -1 E falls Blutzucker 5-10mmol/l; -2 E falls BZ <5mmol/l;

Extra-KH: Je 10g KH vor und nach dem Schwimmen;

Blutzucker-Resultate:

Uhrzeit	12.00	15.30	18.00	22.30
Blutzucker (mmol/l)	5.2	8.0	5.6	6.5

Kommentar:

Der Blutzucker steigt häufig unmittelbar nach dem Schwimmen um 2-3 mmol/l an. Trotzdem werden nach dem Schwimmen 10g KH eingenommen; die Erfahrung zeigt, dass der Blutzucker häufig in den 2-3 Std. nach dem Schwimmen deutlich abfällt. Unabhängig vom Blutzucker vor der Nacht wird Depotinsulin um mindestens 1 E reduziert.

Beispiel 6:

Gleiche Person wie bei Beispiel 5

Körperliche Aktivität: Badminton a) als Training, b) als Wettkampf

Zeit: 18.30-21.00 h

Dauer: 2 ½ Std.

Intensität: Training und Wettkampf (mässig/stark)

Massnahmen:

Insulinanpassung abends: Essensinsulin -50% d.h. 3 statt 6 E)
 vor Bettruhe: Depotinsulin -20% (9 statt 11 E)

Extra-KH: 1 Std. nach Trainingsbeginn und am Ende des Trainingsbeginns
 je 10g KH, vor der Bettruhe 10g KH falls Blutzucker unter 6 mmol/l

Blutzucker- Resultate:

Sportart	Uhrzeit:	17.30	19.30	21.00	23.30
a) Training	Blutzucker	5,2	4,8	4,5	5,2
b) Wettkampf	Blutzucker	5,0	8,1	11,2	7,3

Kommentar:

Die emotionale Belastung während des Wettkampfs ist grösser als beim Training. Dieser Unterschied dürfte für den regelmässig beobachteten höheren Blutzuckeranstieg während des Wettkampfs im Vergleich zum Training verantwortlich sein. Trotz des erhöhten Blutzucker beim Wettkampf kommt es einige Stunden nach dem Wettkampf zu einer deutlichen Blutzucker-Senkung. Aus diesem Grund wird die Depot-Insulindosis vor der Bettruhe ebenfalls um 1-2 E reduziert.

Beispiel 7:

gleiche Person wie Beispiel 6

Situation wie Beispiel 6 (2½ Stunden Badminton); jedoch:

Keine Anpassung des Essensinsulins möglich, da das Training unvorhersehbar war.

Massnahmen:

Insulinanpassung vor Bettruhe: Depotinsulin -20% (nach dem Training);

Extra-KH 10g vor, 20g während und 20g nach dem Training;

Blutzucker- Resultate:

Uhrzeit	18.00	19.30	21.00	22.30
Blutzucker (mmol/l)	6,7	6,3	5,4	6,8

Kommentar:

Das Badmintontraining war zunächst nicht vorgesehen und wurde erst nach dem Abendessen geplant. Da eine Reduktion der Insulindosis vor dem Training nicht mehr möglich war, wurden die Extra-KH erhöht. Anstelle von 20g Extra-KH wurden 50g eingenommen.

Anhang 3: Fragen und Antworten zur Selbstanalyse von Problemen unter FIT

1. Frage: Was sind die Ursachen eines unerwartet hohen Nüchternblutzuckers?

Antworten:

- Ungewöhnlich viel Kohlenhydrate und/oder Protein in der vorangegangenen Abendmahlzeit.
- Zusätzliche Kohlenhydrate während der Nacht. Gestörte Nachtruhe, verkürzter Schlaf.

2. Frage: Was sind die Ursachen eines aktuell unerwartet tiefen Nüchternblutzuckers?

Antworten:

- Abendmahlzeit in der Menge ungenügend oder in der Zusammensetzung einseitig (nur Kohlenhydrate und praktisch kein Protein).
- Erhöhte körperliche Aktivität im Verlaufe des späten Nachmittags oder nach dem Abendessen ohne Reduktion der Depotinsulindosis am Abend vor der Bettruhe.
- Alkoholgenuss am Vorabend (ohne Kohlenhydrate):

3. Frage: Was kann der Grund sein dafür, dass der Blutzuckeranstieg 2 Std. nach dem Essen unerwartet stark ansteigt?

Antworten:

- Hoher Blutzucker vor dem Essen; zu grosse KH-Zufuhr, d.h. mehr als 100 g KH pro Mahlzeit; Nahrungsmittel mit hohem glykämischen Index.
- Eine vorübergehende Verminderung der Insulinwirkung nach einer Hypoglykämie kann zu übermässigem Blutzuckeranstieg nach einer Mahlzeit führen.

4. Frage: Was sind häufige Ursachen einer Hypoglykämie?

Antworten:

- Gestörte Verdauung (Durchfall, Erbrechen).
- Ungenügende Nahrungskohlenhydrate im Verhältnis zur gespritzten Essens-Insulindosis.
- Fehlender oder ungenügender Proteingehalt der Mahlzeit. Protein hat eine über mehrere Stunden anhaltende blutzuckersteigernde Wirkung.
- Fehlende Reduktion der Insulindosis vor und/oder nach Beendigung einer körperlichen Anstrengung
- Zu rasche Insulinabsorption aus dem Fettgewebe (z.B. bei Verhärtungen, nach vorübergehender Verzögerung der Wirkung; bei Sonnenexposition der Injektionsstelle.
- Zu hoch dosierte und/oder zu engmaschige Applikation von Korrekturinsulin.

Beispiel: G.S., 17 j. Um 16.00 h Blutzucker 18 mmol/l: 4 E Korrekturinsulin mit Humalog. Um 19.00 h BZ 16,2 mmol/l: 6 E Korrekturinsulin. Um 20.00 h BZ 9,1 mmol/l: 10 E Essensinsulin (übliche Dosis), 02.00 h Hypoglykämie.

Fazit: Die zweite Korrekturinsulindosis von 6 E wirkt noch bis nach 24.00 h. Die Wirkung der Korrekturinsulindosis addiert sich zu der Essensinsulindosis um 21.00 h. Daraus

resultiert eine übermässig starke Wirkung 3-5 Std. nach der Mahlzeit. Richtig wäre in diesem Fall eine Reduktion der Essensinsulindosis um 3 E (d.h. ½ Dosis der um 19.00 h injizierten Korrekturinsulindosis, d.h. also nur 7 statt 10 E Essensinsulin um 21.00 h.

5. Frage: Ursachen einer anhaltenden Erhöhung des Blutzuckers?

Antworten:

- Seelische Belastungen führen oft zu einem Anstieg von Stresshormonen, wie Adrenalin, Wachstumshormon und Cortisol, die den Blutzucker vorübergehend erhöhen und die Insulinwirkung abschwächen können. Das Ausmass einer seelischen Belastung ist im Einzelfall schwer voraussagbar. Es ist jedoch wichtig, gewisse wiederkehrende Reaktionen seelischer Belastung bezüglich Wirkung auf den Blutzucker zu analysieren. Erhöhte Blutzuckerwerte wird man durch Korrekturinsulin zunächst korrigieren. Prophylaktisch wird man versuchen, gewisse Konfliktsituationen, die erfahrungsgemäss den Blutzucker stärker erhöhen, zu vermeiden.
- Blutzuckeranstieg während des Monatszyklus der Frau. Häufig kommt es vor Beginn der Menstruation zu einem leichten Blutzuckeranstieg. Nach Eintritt der Blutung sinkt der Blutzucker wieder auf das gewohnte Niveau ab.
- Jede Infektion oder Unfall können den Blutzucker durch Freisetzung der Stresshormone auch längerfristig erhöhen.
- Defekte Injektionshilfen (Insulin-Pens) und verstopfte Kanülen (Bei Depotinsulin kann die Kanüle bei Mehrfachgebrauch verstopfen. Die Kanüle soll deshalb bei Depotinsulin tägl. gewechselt werden).
- Fehlerhafte Blutzuckermessung (Geräte periodisch reinigen, regelmässige Überprüfung mit Eichlösung).
- Fehlt eine Erklärung des erhöhten Blutzuckers, muss das Insulin überprüft werden. Beim NPH-Insulin (Insulatard®, Basal-Lilly®, Basal-Aventis®) kann es zur flockigen Entmischung des Insulins kommen (sichtbar an flockiger Trübung) Dieses Insulin ist nicht mehr voll wirksam. Eine Ausflockung von NPH-Insulin wird begünstigt durch häufige Schüttelbewegungen (Herumtragen der Insulinampullen in einer Kleidertasche). Als weitere Ursache für einen Wirkverlust des Insulins kommen unzuweckmässige Lagerung (Hitze, Gefrieren) oder übermässiger langer Gebrauch (über Verfalldatum hinaus) in Frage. Das Insulin soll im Prinzip bei Temperaturen um +4 - +8°C im Kühlschrank aufbewahrt werden.

6. Frage: Wie verhält man sich bei aussergewöhnlichen Situationen, wie Krankheit und gestörter Nahrungszufuhr (Erbrechen, Durchfall)?

Antworten:

Wenn bei einer Erkrankung z.B. Grippe Bronchitis, Harnwegsinfektion der Blutzucker plötzlich stark ansteigt, sind folgende Massnahmen zu treffen:

- 3-stündliche Kontrollen des Blutzuckers und Urinketone. Injektion von Korrekturinsulin zunächst gemäss bisheriger Erfahrung.
- Oftmals genügt jedoch die übliche Korrekturinsulindosis nicht. Falls 2 Std. nach der 1. Korrekturdosis der Blutzucker weniger als 10% abgesunken ist, muss die Korrekturdosis verdoppelt werden.
- Erneute Kontrolle nach weiteren 3 Std. In der Regel gelingt es auf diese Weise, den Blutzucker in einen Bereich von 5-9 mmol/l zu senken.
- Falls 6-8 Std. nach Injektion von Korrekturinsulin der Blutzucker nicht deutlich, d.h. mehr als 20% abgesunken ist, muss der Arzt konsultiert werden.

Bei kurzfristigen Erkrankungen, die höchstens 1 - 2 Tage dauern, soll die übliche Depotdosis beibehalten werden.

Bei schwereren Krankheiten, wie z.B. Angina mit mehrtägigem Fieber muss die Depotdosis schrittweise um 10 - 50 % erhöht werden.

Bei Brechdurchfall muss unter Umständen die Depotdosis um 10 - 30 % reduziert werden falls der Blutzucker nicht oder nur gering erhöht ist.

Bei gestörter Nahrungszufuhr müssen täglich mindestens 100 bis 150 g KH in leicht verdaulicher Form zugeführt werden. Zu diesem Zweck eignet sich gewöhnlicher Haushaltszucker aufgelöst in Tee.

50 g Zucker in einem Liter Schwarztee sollen während 5 Std. eingenommen werden. Im weiteren eignet sich Haferschleim als leicht verdauliche KH bei gestörter Ernährung.

Zur Abdeckung dieser Kohlenhydrate werden die üblichen Essensinsulindosen um etwa 1/3 gekürzt, solange Brechreiz besteht und die Blutzucker-Werte weniger als 8 mmol/l betragen.

Beispiel: Übliche Essensinsulindosis 0,9 E pro 10 g Kohlenhydrate. Im Falle einer gestörten Nahrungszufuhr sollen lediglich 0,6 E pro 10 g Kohlenhydrate injiziert werden, wenn diese als gesüssten Tee oder Haferschleim eingenommen werden.

7. Frage: Verhalten bei Zeitverschiebung auf Flugreisen

Antworten:

Ein Geschäftsmann fliegt von der Schweiz nach USA. Wie soll die Insulindosis angepasst werden?

Beim Flug von Ost nach West wird der Tag länger. Bei einer Zeitverlängerung von mehr als 3 Std. soll eine Zwischenmahlzeit eingenommen werden, die durch zusätzliche Essensinsulingabe abgedeckt wird.

Beispiele: Er spritzt sich üblicherweise morgens 21 E Lantus® und 6 E Humalog. Zum Mittagessen 8 E Humalog zum Abendessen 8E Humalog.

- Abflug von Zürich 08.00 nach New York: Der Tag wird 6 Std. länger dauern als üblich.
Die Morgendepotdosis wird zu Hause vor dem Abflug gespritzt (Falls Blutzucker > 5mmol/l). Frühstück und Essensinsulin wie üblich zu Hause.
Vor den Mahlzeiten im Flugzeug (ca. alle 4-6 Stunden) werden 6 Einheiten Essensinsulin gespritzt.
Nach Ankunft in New York übliche Essensinsulindosis vor dem „späten“ Abendessen.
Am Morgen wird das Depotinsulin gemäss Lokalzeit wie üblich gespritzt.
- Beim Flug von West nach Ost kommt es zu einer Zeitverkürzung.
In diesem Fall soll pro Stunde Zeitverschiebung 5 % der Depotdosis, die vor dem Abflug injiziert wird, reduziert werden.
Die nachfolgende Depotdosis wird um 10% reduziert.
Also: Abflug morgens von New-York nach Zürich. Der Tag wird 6 Std. verkürzt.
Die übliche Depotdosis am Morgen wird um 30 % reduziert, d.h. anstelle von 21 E werden nur etwa 15 E injiziert.
Vor dem ersten Frühstück im Flugzeug wird die übliche Essensinsulindosis injiziert, d.h. 6 E Humalog. Vor einer weiteren Mahlzeit wird eine übliche Essensinsulindosis gespritzt (wegen der Verkürzung des Tages wird wahrscheinlich eine Mahlzeit wegfallen).
Die Depotinsulindosis am nächsten Morgen (Lokalzeit) wird um 10 % reduziert, d.h. anstelle von 21 E werden lediglich 19 E Lantus injiziert.

Richtige Antworten zum Diabetes - Wissenstest

1. Welche Aussage ist falsch? c)
2. Welche Aussage zur Urin-Keton-(=Aceton-) Probe ist richtig? b)
3. Welche körperlichen Symptome weisen auf Langzeit-Komplikationen des Diabetes hin (mehrere Antworten möglich)? a), c), d), f)
4. Was für Gründe können beim Blutzuckermessen zu falsch hohen Resultaten führen? b)
5. Was sind typische Beschwerden bei einer Unterzuckerung (= Hypoglykämie; mehrere Antworten möglich) b), c), d), f)
6. Welche Gründe können zu einer Verminderung der Hypoglykämiewahrnehmung führen (mehrere Antworten möglich)? a), d)
7. Welche der folgenden Situationen können zu einem erhöhten Insulinbedarf und einer Blutzuckererhöhung führen (mehrere Antworten möglich)? a), c)
8. Welche der folgenden Situationen kann zu einem erniedrigten Insulinbedarf mit Hypoglykämiegefahr führen (mehrere Antworten möglich)? a), d)
9. Welche Gründe können zu Blutzuckerschwankungen führen (mehrere Antworten möglich)? a), b)
10. Welcher Nahrungsmittelbestandteile müssen auf jeden Fall bei der Berechnung der Insulindosis berücksichtigt werden? a)
11. Welche Nahrungsmittel der folgenden Mahlzeit müssen beim Schätzen der Kohlenhydrate berücksichtigt werden (mehrere Antworten möglich)? c), e), j)
12. Wie viel Gramm Kohlenhydrate sind in der oben beschriebenen Mahlzeit schätzungsweise enthalten? (wenn nicht anders erwähnt, wurden jeweils 100g abgewogen) b)
13. Wie hoch ist die geschätzte Kohlenhydratmenge (g) eines Frühstücks mit zwei Brötli (zusammen 100g), einer kleinen Portion Konfitüre à 30g und einer Tasse Kaffee mit ½ dl Milch? b)
14. Was für Auswirkungen haben Eiweisse (Proteine) in Mahlzeiten auf den Blutzucker? c)
15. Wie lange dauert ungefähr die Wirkung von folgenden Insulin-Injektionen an (Std.)? a): 2-5 Std, b): 14-18 Std., c): 16-22 Std, d): 22-26 Std.
16. Was kann getan werden, wenn der Blutzucker morgens wiederholt zu hoch ist (mehrere Antworten richtig)? a), b)
17. Welche Massnahmen sind geeignet, um wiederholte nächtliche Hypoglykämien zu vermeiden haben (ca. 02.00 h; mehrere Antworten richtig)? b), c), d)
18. Welche Aussage zur Wirkdauer der Insuline ist richtig? c)
19. Welche Aussage zur Insulindosierung ist falsch? a), b), c)
20. Was kann mit einem Fastentag geprüft werden? a), b)
21. Welche Aussage ist bezüglich Insulin-Pumpentherapie richtig? a), b), c)
22. Welche Aussage ist zum Thema Autofahren bei Typ 1 Diabetes richtig? a), c)
23. Welche Anpassungen sollten bei einer langen sportlichen Betätigung (3 Std Wanderung) gemacht werden (mehrere Antworten richtig)? a), d)

Anhang 4: Adressen

Diabetologie Universitätsspital Basel
Sekretariat; Petersgraben 4, 4031 Basel
Tel. 061 265 5078
E-mail: cleuthardt@uhbs.ch

Diabetesberatung Universitätsspital Basel:
Tel. 061 265 5010
diabberatung@uhbs.ch

Diabetes-Gesellschaft Region Basel
Mittlere Strasse 35; 4056 Basel
Telefon: 061 - 261 03 87; Fax : 061 - 261 04 43
region-basel@diabetesgesellschaft.ch
<http://www.diabetesgesellschaft.ch/region-basel/index1.html>

Schweiz. Diabetesgesellschaft
Generalsekretariat
Rütistrasse 3 A; 5400 Baden
FrauDoris Fischer-Taeschler
email: sekretariat@diabetesgesellschaft.ch
Tel 056 200 17 90; Fax 056 200 17 95

Kontaktadressen für sportinteressierte Diabetiker

Schweiz: IDDA, Arnold Bertelle
59, ch. du Nant, CH-1870 Monthey

Deutschland: IDAA, Ulrike Thurm, Abt. Stoffwechsel und Ernährung
Universitätsklinik Düsseldorf, Moorenstr. 5
D-4000 Düsseldorf

USA: IDAA, Paula Harper, 6829 North 12th Street, Suite 205
Phoenix, AZ 85014, USA

Web-Sites:

<http://www.endo-diabasel.ch> (unsere eigene Seite!)

<http://www.diabetesgesellschaft.ch> (Schweiz. Diabetesgesellschaft)

<http://www.diabetiker-hannover.de> (Deutschland)

http://www.joslin.harvard.edu/education/library/exercise_health.html (US)

http://www.diabetes.org/sitemap.jsp?WTLPromo=FOOTER_sitemap&vms=176360581502
(American Diabetes Association)

Anhang 5: FIT- Blutzuckerprotokoll-Blatt zum Kopieren

