

Mein Arbeitsbuch zur Insulinpumpe.

Animas[®]
CORPORATION



Willkommen bei der Insulinpumpentherapie und der Animas-Familie!

Wir bei Animas Deutschland fühlen uns dazu verpflichtet, Ihnen den Übergang zur Pumpentherapie so einfach wie möglich zu machen.

Möglicherweise haben Sie die Pumpentherapie für eine genauere Kontrolle gewählt, um das Auftreten bzw. die Schwere hoher und niedriger Blutzuckerspiegel (BZ) zu verringern oder Ihr Leben aktiver und flexibler gestalten zu können. Was auch der Grund sein mag, wenn man eine umfassende Wissensgrundlage zur Pumpentherapie hat, kann man die persönlichen Ziele besser erreichen. Dieses Arbeitsbuch wurde erstellt, damit Sie die Grundlagen der Pumpentherapie und die Animas® Pumpe besser verstehen.

Zusätzlich zu diesem Arbeitsbuch erhalten Sie Unterstützung von Ihrem medizinischen Betreuungsteam (wozu Ihr Arzt/Diabetologe, die Diabetes- und Ernährungsberaterin sowie der zuständige Animas Vertreter in Ihrem Gebiet und/oder Ihr Trainer für die Animas-Pumpe zählen).

Falls Fragen auftauchen sollten, wenden Sie sich an das Team von Animas Deutschland unter der Telefonnummer +49 800 710 710 7.

Viel Glück!

.....

In diesem Arbeitsbuch werden Abschnitte, die besondere Informationen zur Erweiterung Ihres Wissens enthalten, hervorgehoben.

Schauen Sie sich besonders folgende Abschnitte an:



Überprüfen Sie Ihr Wissen – Übungen oder Materialien, die im jeweiligen Abschnitt behandelt werden



Glühlampensymbol zur Animas® Pumpe – besondere Informationen und Tipps zur Pumpenfunktion

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Einführung in die Pumpenfunktion	2
Große Erwartungen	2
Themen vor dem Einsatz der Pumpe	3
Das sollten Pumpenträger wissen	3
Übersicht zur Pumpentherapie	4
Details zur Basalrate	6
Details zur Bolusdosis.....	7
Kohlenhydratberechnung.....	13
Eiweiß und Fett	16
Alkohol	16
Glykämischer Index (GI).....	16
Kapitel 2: Insulingabe starten	17
Auswahl und Pflege der Einstichstelle.....	17
Startklar für den Termin zum Pumpenstart	19
Dosierungen beim Pumpenstart.....	20
Behebung eines hohen Blutzuckerspiegels (Hyperglykämie).....	21
Niedriger Blutzuckerspiegel (Hypoglykämie)	24
Verhalten an Krankheitstagen.....	26
Körperliche Aktivität.....	27
Pflege der Aufzeichnungen	30
Tragen der Pumpe	31
Versichern der Pumpe	32
Kapitel 3: Die ersten Wochen und Monate	33
Auswertung und Feineinstellung der Basalraten.....	33
Auswertung und Feineinstellung der Bolusdosisverhältnisse.....	38
Kapitel 4: Erweiterte Pumpenfunktionen und -Themen	42
Insulin an Bord (Insulin on Board, IOB).....	43
Temporäre Basalraten.....	47
Mehrere Basalprogramme	47
Auszeiten der Pumpe	47
Kapitel 5: Kontinuierliche Glukoseüberwachung	48
Anhang 1: Einzelheiten zu Insulinen	51
Anhang 2: Infektionsprävention	52
Anhang 3: Medizinischer Abfall	53
Anhang 4: Quellen zum Thema Diabetes	54

Kapitel 1: Einführung in die Pumpenfunktion

Große Erwartungen

In diesem Kapitel geht es um realistische Erwartungen hinsichtlich der Pumpentherapie und Hilfe bei der Festlegung Ihrer persönlichen Ziele.

Wahrscheinlich haben Sie schon eine Menge über die Pumpentherapie von Ihrem Arzt oder Ihrer Diabetesberaterin, anderen Pumpenträgern und im Internet erfahren. Mit allen diesen Informationen kann es sinnvoll sein, jetzt über Ihre persönlichen Ziele bei der Pumpentherapie nachzudenken, bevor Sie mit der Schulung beginnen.

Nehmen Sie sich eine Minute Zeit, um folgende Maßnahme durchzuführen. Haken Sie die nachstehenden Aussagen ab, die nach Ihrer Auffassung auf den Start der Pumpentherapie anwendbar sind:

1. Wahrscheinlich werde ich mich mit einer Pumpe besser als bei Injektionen fühlen.
2. Ich muss dann nicht mehr mein „Diabeteszeugs“ mit mir herumtragen.
3. Ich kann bei meinem Speiseplan flexibler sein.
4. Ich kann essen, was ich will.
5. Ich muss meinen Blutzucker (BZ) nicht mehr so oft testen, weil meine Pumpe den BZ stabil hält.
6. Ich bin innerhalb einer Woche ab dem Start „feineingestellt“.
7. Ich kann meinen BZ besser kontrollieren.
8. Jetzt, wo ich eine Pumpe habe, kann ich jederzeit pumpen.
9. Ich werde nicht mehr die hohen und niedrigen Werte haben, wie dies bei den Injektionen der Fall war.
10. Es wird einige Wochen bis Monate dauern, bis die Pumpentherapie eingestellt ist.

Wenn Sie die Aussagen 1, 3, 7 und 10 abgehakt haben, haben Sie vernünftige Erwartungen an die Pumpentherapie. Wenn Sie die Aussagen 2, 4, 5, 6, 8 und 9 abgehakt haben, sollten Sie vor dem Start noch weitere Gespräche mit Ihrem Arzt, Ihrer Diabetesberaterin, dem zuständigen Animas Vertreter in Ihrem Gebiet und/oder Ihrem Trainer für die Pumpe führen.

Es ist ratsam, Ihre Bedenken bzw. Fragen mit Ihrem Arzt, Ihrer Diabetesberaterin, dem zuständigen Animas Vertreter in Ihrem Gebiet und/oder Ihrem Trainer für die Pumpe zu klären, damit diese Sie angemessen unterstützen können.



Das ist jetzt zu tun:

Liste:

Zwei Ziele, die ich hoffentlich durch die Pumpentherapie erreichen werde:

Bedenken beim Start der Pumpentherapie:

Allgemeine Fragen zur Pumpentherapie:

Themen vor dem Einsatz der Pumpe

Die erfolgreichsten Pumpenträger sind vor dem Start der Pumpe gut informiert über die Pumpentherapie! Dieser Abschnitt beinhaltet einen kurzen Überblick über die wichtigsten Themen, die Ihnen dabei helfen sollen, das Pumpentraining reibungslos durchzuführen.

Themen in diesem Abschnitt:

- Das sollten Pumpenträger wissen
- Übersicht zur Pumpentherapie
- Details zur Basalrate
- Details zur Bolusdosis
- Kohlenhydratberechnung

Das sollten Pumpenträger wissen

Sie sollten unbedingt mit der Mechanik der Pumpe vertraut sein und ein grundlegendes Verständnis der Diabetesbehandlung haben, bevor Sie mit der Pumpe beginnen. Selbst wenn Sie schon seit vielen Jahren Diabetes haben, müssen Sie noch eine Menge Neues lernen, bevor Sie mit der Pumpentherapie beginnen, z.B.

- die Theorie einer Therapie mit Insulinbasal- und Insulinbolusraten
- Insulinwirkung: Einsetzen, Maximalwirkung und Dauer
- Kohlenhydratberechnung
- Selbstkontrolle des Blutzuckers: wie oft und wann?
- Ursachen eines hohen BZ
- Ursachen eines niedrigen BZ
- Behandlung eines hohen BZ
- Behandlung eines niedrigen BZ
- Ketonkörper: Was sind sie und wann sollte man sie prüfen?
- BZ-Einstellung an Krankheitstagen
- BZ-Einstellung bei Veränderungen der körperlichen Aktivität
- Führen detaillierter Aufzeichnungen
- Anlegen des Infusionssets
- Programmierung/Verwendung Ihrer Insulinpumpe

Wahnsinn! Das ist schon eine Liste, aber lassen Sie sich von ihr nicht beeindrucken. Der Start der Pumpentherapie ist ein Vorgang, der häufig eine Reihe von Schulungs- und Übungssitzungen erfordert. Ihr Arzt, der zuständige Animas Vertreter in Ihrem Gebiet und/oder Ihr Trainer für die Pumpe geben Ihnen die Hilfsmittel und Informationen, die Sie als erfolgreicher Pumpenträger benötigen. Dieses Arbeitsbuch ist ein gutes Mittel, mit dem Sie beginnen können! Selbst wenn Sie schon viel über die Diabetesbehandlung wissen, müssen Sie noch lernen, wie Sie Ihr Wissen speziell auf die Pumpentherapie anwenden. Beispielsweise müssen Sie, obwohl Sie schon unter der Therapie mit Insulininjektionen hohen BZ behandelt haben, diesen Behandlungsplan anpassen, wenn Sie mit der Pumpentherapie beginnen.



Das ist jetzt zu tun:

Gehen Sie zurück zur Themenliste oben auf der Seite. Setzen Sie ein Häkchen vor die Themen, mit denen Sie vertraut sind.

Besprechen Sie diese Liste unbedingt vor Beginn der Pumpentherapie mit Ihrem Arzt und/oder Ihrem Trainer für die Pumpe.

Übersicht zur Pumpentherapie

Insulinpumpen sind Geräte, die etwa die Größe eines Handys haben. Sie enthalten ein mit schnell wirkendem Insulin gefülltes Reservoir. Sie haben eine Bildschirmanzeige und Tasten für das Programmieren des in die Pumpe integrierten Computers sowie einen präzisen Motor, der das Insulin aus dem Reservoir durch das Infusionsset in Ihren Körper presst. Ein Infusionsset bringt das Insulin durch ein kleines flexibles Röhrchen, das als Kanüle bezeichnet wird, direkt unter die Haut. Ein Schlauch verbindet das Reservoir mit dem Infusionsset. Um die individuellen Erfordernisse und Vorlieben des Pumpenträgers zu erfüllen, haben die Infusionssets verschiedene Kanülen- und Schlauchlängen.

In Pumpen wird nur Normal- oder schnell wirkendes Insulin verwendet. Die häufigsten Insulintypen, die in Pumpen verwendet werden, sind schnell wirkende Insulinanaloge: NovoRapid®, Humalog® und Apidra®.

Schnell wirkendes Insulin:

- beginnt fast sofort nach der Injektion zu wirken
- hat sein Wirkmaximum (bzw. wirkt am stärksten) etwa 1 bis 1½ Stunden nach der Injektion.
- wirkt 3–5 Stunden nach der Injektion nicht mehr. Dieser Zeitraum wird als Wirkdauer bezeichnet.

Die oben aufgeführten Zeiten sind Näherungswerte und können von Person zu Person variieren. Mehr Informationen über Insulin finden Sie in Anhang 1.

Ihre Pumpe gibt Insulin auf zwei Arten ab:

Basalinsulin: die kleine Insulinmenge, die kontinuierlich und automatisch Tag und Nacht zugeführt wird. Dies wird als Basalrate(n) bezeichnet.

Bolusinsulin: die Extragabe Insulin, die Sie sich zuführen, wenn Sie Kohlenhydrate (KH) aufnehmen oder einen hohen BZ korrigieren wollen. Aufgrund der Verordnung durch Ihren Arzt legen Sie die benötigte Insulinmenge fest und programmieren diese Dosierungen, wenn Sie sie benötigen.

Basalinsulin

Ihr Körper benötigt eine kleine Insulinmenge kontinuierlich den ganzen Tag über. Wird das Insulin über die Pumpe zugeführt, tritt das Basalinsulin an die Stelle des lang wirkenden Insulins. Korrekt eingestellt, sollten Ihre Basalraten weitgehend konstante BZ-Spiegel zwischen den Mahlzeiten und in der Nacht aufrechterhalten. Dies ist die Aufgabe, die normalerweise eine gesunde Bauchspeicheldrüse übernimmt.

Zu Anfang wird Ihr Arzt bestimmen, wie viel Basalinsulin Sie benötigen. Ihre Basalrate(n) müssen wahrscheinlich korrigiert werden, nachdem Sie mit der Pumpentherapie begonnen haben. Die meisten Patienten benötigen unterschiedliche Basalinsulinmengen zu unterschiedlichen Tageszeiten, und mit einer Pumpe haben Sie verschiedene Basalraten zu verschiedenen Tageszeiten zur Verfügung. Somit kann die Basalrate den wechselnden Bedürfnissen angepasst werden. Die Animas® Insulinpumpe lässt sich für die Zufuhr von 12 Basalraten pro Tag programmieren.

Wenn die Basalraten auf Ihrer Pumpe programmiert sind, führt die Pumpe Tag für Tag dieselbe Menge Insulin zur selben Tageszeit zu, es sei denn, Sie ändern die Rate(n).

NovoRapid® ist eine eingetragene Marke der Novo Nordisk A/S. Humalog® ist eine eingetragene Marke von Eli Lilly and Company. Apidra® ist eine eingetragene Marke von Sanofi-Aventis.

Bolusinsulin

Sie benötigen eine Bolusmenge, wenn Sie Kohlenhydrate (KH) essen und wenn Ihr BZ höher liegt als Ihr Zielbereich. Es gibt zwei Hauptarten von Bolusgaben: Kohlenhydratbolus und BZ-Bolus (Korrekturbolusgaben).

Kohlenhydratbolus: Diese Art von Bolus geben Sie, wenn Sie kohlenhydrathaltige Lebensmittel essen oder trinken. Die Funktion ezCarb auf Ihrer Animas® Pumpe hilft Ihnen dabei, die Insulinmenge zu bestimmen, die zur Abdeckung der aufgenommenen Kohlenhydrate nötig ist.

BZ-Bolus (Korrekturbolus): Diese Art von Bolus geben Sie, wenn Sie einen hohen BZ-Spiegel korrigieren müssen. Die Funktion ezBZ auf Ihrer Animas® Pumpe hilft Ihnen dabei, die Insulinmenge zu bestimmen, die zur Korrektur eines hohen BZ nötig ist.

Mehr Informationen über diese Themen lesen Sie in den Kapiteln Details zur Basalrate und Details zur Bolusdosis auf S. 6–12.

Der Alltag mit einer Insulinpumpe

Ihr Zeitplan mit einer Pumpe kann sich von dem bei Verabreichung von Injektionen unterscheiden. Nach einer Anfangsphase, in der Sie sich an Ihre Pumpe gewöhnen und die Dosierungen zusammen mit Ihrem Arzt einstellen, was einige Wochen bis Monate dauern kann, werden Sie beobachten, dass mit einer Pumpe eine genauere Kontrolle und mehr Flexibilität bei der Behandlung Ihres Diabetes möglich sind.

Der Vergleich unten zeigt die typischen Routineabläufe von Patienten mit Typ-1-Diabetes unter Injektionstherapie gegenüber Patienten mit Pumpentherapie.

Typische Routineabläufe mit Injektionen:

Mehrere Injektionen pro Tag
Eingeplante Mahlzeiten/Zwischenmahlzeiten
Geplante körperliche Aktivität
Häufige BZ-Tests gemäß Anweisung durch Ihren Arzt

Typische Routineabläufe mit Pumpentherapie:

Anlegen des Infusionssets alle 2–3 Tage
Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten (wenn und falls Sie essen wollen)
mit präziser Insulindosierung
Spontanes Training/körperliche Betätigung
Häufige BZ-Tests gemäß Anweisung durch Ihren Arzt

Da eine Pumpe nicht automatisch die für Sie passenden Bolusgaben zuführt (diese müssen Sie programmieren), ist es wichtig, dass Sie die nachstehenden Punkte beachten.



Alle neuen Pumpenträger sollten:

- den BZ mindestens 4–8-mal am Tag messen
- die Kohlenhydratberechnung erlernen und anwenden
- detaillierte Aufzeichnungen einschließlich der Lebensmittel, BZ-Werte und körperlichem Training führen
- lernen, wie man Insulingaben bei hohem und niedrigem BZ, Kohlenhydrataufnahme, Training, Krankheitstagen usw. einstellt
- regelmäßig den Arzt konsultieren

Es ist wichtig, den BZ mindestens 4-mal am Tag zu messen. Das ist notwendig, damit Sie die Pumpe sicher anwenden können. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel Behebung eines hohen Blutzuckerspiegels auf S. 21. Wenn Sie mit der Pumpentherapie gerade begonnen haben, wird Sie u.U. Ihr Arzt auffordern, Ihren BZ 8–10-mal am Tag zu bestimmen, damit Sie rasch die richtige Einstellung finden.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Insulinpumpen führen gewöhnlich nur schnell wirkendes Insulin zu.
Richtig Falsch
2. Die kontinuierliche Gabe kleiner Mengen Insulin durch eine Insulinpumpe nennt man:
Basalrate Bolusrate
3. Schnell wirkendes Insulin hält in der Wirkung bis zu _____ Stunden ab Zufuhr an.
4. Das Insulin, das ich zuführe, um die Lebensmittel abzudecken oder einen hohen BZ zu korrigieren, nennt man:
Basalinsulin Bolusinsulin
5. Als Pumpenträger sollte ich meinen BZ mindestens _____-mal am Tag messen.

Die Antworten auf diese Fragen zur „Überprüfung Ihres Wissens“ finden Sie hinten in diesem Arbeitsbuch.

Details zur Basalrate

Ihre Insulinpumpe gibt automatisch alle paar Minuten kleine Insulinmengen ab. Dies bezeichnet man als Basalrate. Die Basalrate wird angepasst, um den BZ-Spiegel zwischen den Mahlzeiten und beim Schlaf konstant zu halten und andere wichtige Körperfunktionen zu unterstützen, wie z.B. den Ausgleich von Schwankungen im Hormonhaushalt. Basalinsulin wird auch häufig als Verzögerungsinsulin bezeichnet.

Selbst wenn die Pumpe alle paar Minuten Basalinsulin zuführt, wird die Basalrate immer als Abgabe pro Stunde angegeben – mit anderen Worten, als Gesamtmenge, die Sie im Laufe einer Stunde erhalten. Sie können diese Stundenrate mehrere Male pro Tag ändern, damit sie Ihren grundlegenden Bedarf erfüllt. Ihr Körper benötigt z.B. am frühen Morgen mehr Insulin, um das „Morgendämmerungsphänomen“ (Dawn-Phänomen) auszugleichen. (Das Dawn-Phänomen bedeutet, dass in den frühen Morgenstunden die BZ-Spiegel hormonell bedingt plötzlich ansteigen.) Wenn Sie mit der Pumpe beginnen, haben Sie ggf. zunächst nur eine im Tagesverlauf gleichbleibende Basalrate.

Haben Sie die Basalrate(n) in der Pumpe programmiert und ist das Programm aktiv, wird das Gerät dasselbe Muster Tag für Tag wiederholen, ohne dass Sie weiter etwas eingeben müssen – es sei denn, Sie entscheiden sich zu einer Änderung (siehe Auswertung und Feineinstellung der Basalraten auf S. 33).

Basalprogramme

Die Animas® Pumpe hat mehrere Basalprogramme, damit Sie Ihren Insulinbedarf in verschiedenen Situationen erfüllen können. Beispielsweise kann die Intensität der körperlichen Betätigung unter der Woche ganz anders als an den Wochenenden sein. Dieser Unterschied kann Ihren Bedarf an täglichem Basalinsulin verändern. Mit Hilfe von mehreren Basalprogrammen können Sie ein Basalprogramm für die „Wochentage“ und ein anderes Basalprogramm für die „Wochenenden“ einstellen.

Die Anwendung der verschiedenen Basalprogramme ist eine erweiterte Funktion, die genauer im Kapitel über Erweiterte Pumpenfunktionen S. 42, behandelt wird. Für den Moment sollen Sie nur verstehen, was die Programme Ihrer Pumpe bedeuten, und wissen, dass diese Funktion in Zukunft für Sie verfügbar sein wird.

Temporäre Basalrate

Die Animas® Pumpe ermöglicht Ihnen, Ihr aktives Basalprogramm mit Hilfe der temporären Basalfunktion vorübergehend aufzuheben. Das ist hilfreich, wenn Sie die aktive Basalzufuhr für kurzzeitige Situationen, wie z.B. Krankheitstage oder körperliche Betätigung, erhöhen oder absenken müssen.



Die Verwendung mehrerer Basalprogramme und temporärer Basalraten sind Themen der erweiterten Pumpenfunktionen, die genauer im Abschnitt über die Erweiterten Pumpenfunktionen (S. 42) behandelt werden.

Basalraten in der Zusammenfassung:

- Ein Basalprogramm ist eine 24-Stunden-Einstellung von Basalraten.
- Sie können aus zwölf verschiedenen Raten auswählen, die zu unterschiedlichen Zeiten am Tag einsetzen, um Ihren sich ändernden Insulinbedarf zu decken. (Diese unterschiedlichen Raten werden in der Pumpe als Segmente bezeichnet.)
- Sie können 4 verschiedene Basalprogramme für sich individuell einstellen.
- Nur ein Basalprogramm ist jeweils aktiv (oder läuft gerade).
- Eine temporäre Basalrate, die für eine bestimmte Zeitdauer gewählt wird, hebt das aktive Basalprogramm vorübergehend auf.

Was ist meine Basalrate?

Ihr Arzt bestimmt Ihre Anfangsbasalrate(n). Einige Faktoren werden dabei berücksichtigt, darunter Ihr derzeitiges Insulinschema, Körpergewicht und BZ-Werte. Ihre Anfangsbasalrate(n) stellt/stellen Schätzwerte dar, die sehr wahrscheinlich nach dem Beginn der Pumpentherapie korrigiert oder feineingestellt werden müssen.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Basalinsulin ist eine kleine Insulinmenge, die mein Körper während des Tages benötigt, auch wenn ich nicht esse.

Richtig Falsch

2. Hier sind zwei Tätigkeiten oder Situationen vermerkt, bei denen ich u.U. die temporäre Basalfunktion nutzen will:

Details zur Bolusdosis

Sie müssen eine Bolusdosis Insulin errechnen, wenn Sie essen oder um einen hohen BZ zu korrigieren. Allgemein unterscheidet man zwei Bolustypen: Kohlenhydratbolus und Blutzuckerbolus (Korrekturbolus). Wir haben dies in der Übersicht zur Pumpentherapie kurz erläutert. Lesen Sie den Text im nachstehenden Kasten als Zusammenfassung dessen, was Sie vor einer Bolusdosis bedenken sollten.

Die Animas® Pumpe hat eine Funktion, die eine Bolusempfehlung errechnet. Bolusdosierungen liegt Folgendes zugrunde:

- die Grammmenge von Kohlenhydraten, die Sie aufnehmen wollen
- Ihr Verhältnis Insulin : Kohlenhydrate (I:KH)
- Ihr BZ-Spiegel
- Ihr Korrekturfaktor (KF)
- der Zeitpunkt Ihres letzten Bolus (Insulin an Bord)
- vor kurzem erfolgte oder geplante Tätigkeit

Kohlenhydratbolus

Um die Insulinmenge beim Essen zu errechnen, müssen Sie Ihr Verhältnis Insulin : Kohlenhydrate kennen. Es wird üblicherweise als I:KH ausgedrückt und sagt Ihnen, wie viel Gramm Kohlenhydrate durch 1 Insulineinheit abgedeckt wird. Beispielsweise benötigen Sie, wenn Ihr I:KH 1:15 beträgt, einen Bolus von 1 Einheit für je 15 Gramm Kohlenhydrate, die Sie essen wollen.

Hier ist die Formel, die Sie zur Berechnung der Kohlenhydratbolusgaben benutzen:

$$\frac{\text{Kohlenhydrat in Gramm}}{\text{Mein I:KH}} = \text{Anzahl Insulineinheiten für die Bolusgabe}$$

Beispielrechnung für den Kohlenhydratbolus:

Wenn Ihr I:KH 1:10 beträgt und Sie 45 Gramm Kohlenhydrate zum Mittagessen aufnehmen wollen, wie hoch ist dann Ihr Bolus?

$$45 \text{ g Kohlenhydrate} \div 10 \text{ (I:KH)} = 4,50 \text{ Einheiten Bolusinsulin}$$

Selbstverständlich ist Ihr Kohlenhydratbolus nur so genau wie Ihre Kohlenhydratberechnung! Weitere Hilfe zu diesem Punkt erhalten Sie im Abschnitt Kohlenhydratberechnung auf S. 13.

Blutzuckerbolus (BZ-Bolus)

Der I:KH soll verhindern, dass Ihr BZ nach einer Mahlzeit zu hoch ansteigt. Aber was ist, wenn Ihr BZ schon vor der Mahlzeit außerhalb Ihres Zielwertbereichs lag? Hier kommt die Berechnung eines BZ-Bolus (Korrekturbolus) ins Spiel. Um die Insulinmenge zur Korrektur eines hohen BZ zu berechnen, müssen Sie Ihren Korrekturfaktor (KF) kennen. Das ist eine Zahl, die angibt, um wie viel 1 Insulineinheit Ihren Blutzucker senken wird. Wenn Ihr KF z.B. 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL beträgt, wird erwartungsgemäß ein Bolus von 1 Einheit Ihren BZ um etwa 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL senken.

Bevor diese Berechnung genauer betrachtet wird, ist es wichtig, BZ-Zielbereiche zu behandeln.

Einige Bemerkungen zu BZ-Zielbereichen

Ein typischer BZ-Zielwert vor einer Mahlzeit ist 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL. Wenn Sie allerdings die Pumpe erst neu verwenden oder wenn Sie einen niedrigen BZ erst erkennen, wenn er sehr niedrig liegt (oder ihn gar nicht erkennen; Hypoglykämiewahrnehmungsstörung), wird man Ihnen empfehlen, einen höheren Zielwertbereich von z.B. 7,0–8,0 mmol/L bzw. 120–140 mg/dL zu wählen. Auch wenn Ihre Blutzuckerkontrolle vor dem Beginn der Pumpentherapie in einem höheren Bereich lag, wird der Arzt dazu raten, höhere Zielwerte zu wählen mit dem Ziel, schrittweise Ihre Kontrolle zu verbessern.

Häufig geht es um BZ-Zielwertbereiche, nicht einfach um einen einzelnen Wert. Beispielsweise müssen Sie, wenn Ihr Zielwertbereich 5,0–7,0 mmol/L bzw. 80–120 mg/dL beträgt, keinen BZ-Bolus anwenden, es sei denn, Ihr BZ ist höher als 7,0 mmol/L bzw. 120 mg/dL. Um die Rechnung einfach zu halten, nehmen Sie eine Zahl in der Mitte Ihres BZ-Zielwertbereichs und verwenden Sie diese für Ihre Bolusdosiseberechnungen. Daher würden Sie in Ihrer Korrekturformel als BZ-Zielwert 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL verwenden, wenn Ihr Zielwertbereich 5,0–7,0 mmol/L bzw. 80–120 mg/dL beträgt.

BZ-Zielwerte nach den Mahlzeiten sind höher als vor den Mahlzeiten. Denken Sie daran, Ihr Bolus bei einer Mahlzeit kann noch bis zu 5 Stunden nach Beendigung der Mahlzeit weiter wirken. Ein üblicher BZ-Zielwert zwei Stunden nach Ende der Mahlzeit könnte 8–10 mmol/L bzw. 140–180 mg/dL betragen.

Einige Ärzte schlagen ggf. vor, dass Sie zu unterschiedlichen Tageszeiten unterschiedliche Zielwerte verwenden. Sie haben z.B. zur Schlafenszeit einen etwas höheren Zielwert als über Tag, um einem niedrigen BZ während des Schlafs vorzubeugen. Darüber hinaus sind unterschiedliche (höhere) Zielwerte in bestimmten Situationen häufig, wie etwa Autofahren, Führen großer Maschinen oder Besteigen von Leitern.

Es ist wichtig zu wissen, dass in der Schwangerschaft und bei Kindern die BZ-Zielwerte anders sind.

Überprüfen Sie Ihre individuellen Zielwerte mit Ihrem Arzt.

Errechnen eines BZ-Bolus

Hier die Formel zur Errechnung eines BZ-Bolus:

$$\frac{\text{aktueller BZ} - \text{Ziel-BZ}}{\text{KF}} = \text{Anzahl der Einheiten für den BZ-Bolus}$$

Beispielrechnung für den BZ-Bolus: Der BZ liegt über dem Zielwert:

Wenn Ihr KF 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL und Ihr Ziel-BZ 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL betragen, wie hoch wäre dann Ihr Bolus, wenn Ihr BZ 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL beträgt?

13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL (BZ) – 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL (Ziel-BZ) = 7,9 mmol/L bzw. 140 mg/dL über dem Zielwert

7,9 mmol/L bzw. 140 mg/dL (über Zielwert) ÷ 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL (KF) = 2,8 Insulineinheiten zur Senkung des BZ um 7,9 mmol/L bzw. 140 mg/dL

Sowohl beim Kohlenhydrat- als auch beim BZ-Bolus sind weitere Details zu beachten, bevor Sie Ihre Bolusdosis errechnen. Mit einer erweiterten Pumpenfunktion, dem sog. Insulin an Bord, können Sie leichter Ihre Bolusdosierungen unter Berücksichtigung des Insulins anpassen, das aus früheren Bolusmengen noch in Ihrem Körper wirkt (siehe Abschnitt Insulin an Bord auf S. 43).



Ihr Arzt hilft Ihnen bei der Bestimmung Ihrer anfänglichen BZ-Zielwerte, des I:KH und des KF.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Ich verwende den KF, um Folgendes zu berechnen:
 - a. wie viel Insulin ich verabreichen muss, wenn ich esse
 - b. welche Bolusdosis ich zuführen muss, um einen hohen BZ zu korrigieren
2. Ich verwende das I:KH-Verhältnis, um Folgendes zu errechnen:
 - a. wie viel Insulin ich verabreichen muss, wenn ich esse
 - b. welchen Bolusdosis ich zuführen muss, um einen hohen BZ zu korrigieren

Die I:KH-Verhältnisse und KF variieren von Patient zu Patient. Sie können auch bei einer einzelnen Person variieren, je nach Tageszeit oder den jeweiligen Umständen. Beispielsweise benötigen Sie u.U. einen anderen KF, wenn Sie einen BZ-Bolus vor dem Schlafengehen zuführen. Vielleicht funktioniert der übliche KF von 2,5 mmol/L bzw. 45 mg/dL gut bei Ihnen über Tag, aber nachts führt er immer zu niedrigem BZ. In diesem Fall kann die Lösung darin bestehen, über Tag einen KF von 2,5 mmol/L bzw. 45 mg/dL und zur Schlafenszeit einen KF von 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL zu verwenden.

Siehe Abschnitt über die Feineinstellung der Bolusdosisverhältnisse auf S. 38–41.

Wenn Ihr BZ unter dem Zielwert liegt

Sie können auch einen BZ-Bolus errechnen, wenn Ihr BZ niedriger ist als der Zielwert und Sie etwas essen wollen. In diesem Fall könnte Ihr BZ-Bolus eine negative Zahl sein. Diese Zahl sagt Ihnen, um wie viel Sie Ihren Kohlenhydratbolus verringern müssen. Grundsätzlich nehmen Sie dann weniger Insulin, als Sie sich normalerweise für das vorgesehene Essen zuführen würden. Dies bezeichnet man oft als „negative Korrektur“ (siehe nachstehendes Beispiel).

Beispielrechnung für den BZ-Bolus, BZ ist unterhalb des Zielwerts:

Wenn Ihr KF 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL und Ihr Ziel-BZ 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL betragen, wie hoch wäre dann Ihr Bolus, wenn Ihr BZ 4,5 mmol/L bzw. 80 mg/dL beträgt?

$4,5 \text{ mmol/L bzw. } 80 \text{ mg/dL (BZ)} - 6,0 \text{ mmol/L bzw. } 110 \text{ mg/dL (Ziel-BZ)} = -1,5 \text{ mmol/L bzw. } -30 \text{ mg/dL (unter dem Zielwert)}$

$-1,5 \text{ mmol/L bzw. } -30 \text{ mg/dL (unter dem Zielwert)} \div 2,8 \text{ mmol/L bzw. } 50 \text{ mg/dL (KF)} = -0,50 \text{ Einheiten}$

Im obigen Beispiel würden Sie 0,50 Einheiten von Ihrem Kohlenhydratbolus subtrahieren, um zu Ihrem Gesamtboluswert zu kommen. Wenn Ihr Kohlenhydratbolus z.B. 4,50 Einheiten betrug, würden Sie nur 4,00 Einheiten (4,50 minus 0,50) als Bolus verabreichen. Wenn Sie gerade keine Mahlzeit vorgesehen haben, sollten Sie einige Kohlenhydrate aufnehmen, die schnell wirken (d.h. Traubenzucker-Tabletten), um den niedrigen BZ zu behandeln. Mehr Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Niedriger Blutzucker, „15er-Regel“ auf S. 24.

Gelegentlich kann es leichter sein, den niedrigen BZ mit Kohlenhydraten zu behandeln, was Sie normalerweise auch tun würden, statt mit einer negativen Korrektur. Mit anderen Worten, essen oder trinken Sie sofort 15 g schnell verfügbare Kohlenhydrate! In diesem Fall würden Sie dann einfach Ihren üblichen Kohlenhydratbolus für die Mahlzeit verabreichen. Rechnen Sie die Kohlenhydrate, die Sie zur Behandlung des niedrigen BZ genommen haben, nicht mit dazu.

Alles zusammengefasst

Nach Durchsicht dieser Angaben brauchen Sie u.U. nur eine dieser Bolusformeln zu verwenden oder Sie müssen sie zusammen beachten. Denken Sie an folgende Situationen und fügen Sie dann die Daten in die jeweiligen Formeln ein.

- Sie essen gerade eine Mahlzeit und Ihr BZ liegt im Zielbereich, dann verwenden Sie einfach das I:KH-Verhältnis.
- Eine Mahlzeit liegt schon einige Stunden zurück und Ihr BZ ist hoch. Wenn Sie nicht vorhaben zu essen, verwenden Sie einfach den KF.
- Überlegen Sie, wann Sie zuletzt eine Bolusdosis verabreicht haben. Wirkt dieser Bolus noch? (siehe Abschnitt Insulin an Bord auf S. 43)
- Sie sind kurz vor einer Mahlzeit und Ihr BZ liegt außerhalb des Zielbereichs. Verwenden Sie sowohl I:KH als auch KF und addieren (oder subtrahieren) Sie die Ergebnisse.

Zusammenfassung der Bolusberechnung:

Berechnungsschritte zur Bolusdosis

- Eins: Wenn Sie kurz vor einer Mahlzeit oder Zwischenmahlzeit sind, bestimmen Sie, wie viele Kohlenhydrate Sie essen werden, und verwenden Sie Ihr I:KH-Verhältnis, um einen Bolus zu berechnen.
- Zwei: Errechnen Sie eine Korrekturdosis mit Hilfe Ihres KF, wenn Ihr BZ außerhalb des Zielbereichs liegt. Denken Sie daran, den Zeitpunkt der letzten Bolusdosis zu berücksichtigen, und passen Sie diese Menge entsprechend an.
- Drei: Addieren Sie ggf. die Ergebnisse der beiden Berechnungen und verabreichen Sie diese Gesamtmenge als Bolus. (Falls Ihr BZ unter dem Zielwert liegt, subtrahieren Sie den BZ-Bolus vom Mahlzeitenbolus, um die zu verabreichende Gesamtmenge zu bestimmen.)



Überprüfen Sie Ihr Wissen

Es ist Mittagszeit und ich muss meine Bolusdosis berechnen. Verwenden Sie die folgenden Fakten für die drei hier aufgeführten Beispiele: Aufgenommene KH: 56 g
I:KH beträgt 1:12 KF beträgt 3,3 mmol/L bzw. 60 mg/dL

Der Zielbereich liegt bei 5–7,0 mmol/L bzw. 80–120 mg/dL und Ihr BZ-Zielwert beträgt 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL

BZ = 6,4 mmol/L bzw. 115 mg/dL

BZ = 11,2 mmol/L bzw. 202 mg/dL

BZ = 4,0 mmol/L bzw. 72 mg/dL



Besprechen Sie immer mit Ihrem Arzt, welche besonderen Empfehlungen er zu geben hat, wenn Sie Ihren KF zwischen den Mahlzeiten berechnen oder „negative“ Korrekturen vornehmen.

Nun ist Zeit für Übungen.

Tragen Sie in die nachstehende Tabelle Ihr I:KH-Verhältnis, den KF und Ihren BZ-Zielwert ein. Mit Hilfe des folgenden Beispiels tragen Sie drei Mahlzeiten/Zwischenmahlzeiten ein und berechnen die jeweilige Bolusdosis, die Sie verabreichen müssen.

Mein I:KH	Mein KF	Mein BZ-Zielwert

(Beispiel I:KH 1:15, KF 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL;
BZ-Zielwert 6,0 mmol/L bzw. 110 mg/dL, aktueller BZ 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL)

Zeit	Menge	Essen/Getränk	KH	Zeit	Menge	Essen/Getränk	KH
	75 g	Hähnchen	0				
	4 EL	Kartoffelpüree	30				
	8	Spargelstangen	5				
	1	kl. Brötchen	20				
	2 TL	Butter	0				
	1	Birne	15				
		Gesamt-KH	70 g			Gesamt-KH	
Bolusberechnung				Bolusberechnung			
KH-Bolus (70 ÷ 15)			4,7 U	KH-Bolus (÷)			
Korrekturbolus (13,9 - 6,0) ÷ 2,8 (250 - 110) ÷ 50			+2,8 U	Korrekturbolus (-) ÷			+
GESAMTBOLUS			7,5 U	GESAMTBOLUS			

Zeit	Menge	Essen/Getränk	KH	Zeit	Menge	Essen/Getränk	KH
		Gesamt-KH				Gesamt-KH	
Bolusberechnung				Bolusberechnung			
KH-Bolus (÷)				KH-Bolus (÷)			
Korrekturbolus (-) ÷			+	Korrekturbolus (-) ÷			+
GESAMTBOLUS				GESAMTBOLUS			

Wie ist mein I:KH-Verhältnis und mein KF?

Ihr Arzt hilft Ihnen bei der Bestimmung Ihrer Startwerte für I:KH-Verhältnis, KF und BZ-Zielwert. Die Formeln für Ihre Start-Bolusdosis stellen Schätzwerte dar, die u.U. nach dem Beginn der Pumpentherapie korrigiert oder feineingestellt werden müssen.

Kohlenhydratberechnung

Grundlagen

Lebensmittel liefern uns drei Hauptnährstoffe, aus denen wir Kalorien gewinnen: Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate. Wir nehmen auch Vitamine und Mineralstoffe aus den Lebensmitteln auf, aber diese Mikronährstoffe liefern keine Kalorien.

Kohlenhydrate sind die Nährstoffe, die den Blutzucker am stärksten und schnellsten ansteigen lassen. Tatsächlich gelangen fast alle Kohlenhydrate, die wir essen, ganz gleich, um welchen Kohlenhydrattyp es sich handelt, schließlich ca. 1 bis 1 ½ Stunden später als Zucker (Glukose) in unseren Blutkreislauf. Viele Lebensmittel, wie Brot, Getreideprodukte, Reis, Nudeln, Obst, Milch, Joghurt, stärkehaltige Gemüse und Süßes (Kuchen, Torten, Süßigkeiten, Kekse, übliche Limonaden u.a.), enthalten Kohlenhydrate.

Einige Kohlenhydrate, wie diejenigen, die man in Saft oder Limonadengetränken findet, können sehr schnell in Ihren Kreislauf gelangen, während andere, die sehr ballaststoffreich sind, wie z.B. in Vollkornbrot oder Bohnen in Tomatensoße, eher langsamer ins Blut gelangen.

Sind die Kohlenhydrate aus Ihrer Mahlzeit einmal in Blutzucker umgewandelt und in den Blutkreislauf resorbiert worden, ist Insulin erforderlich, damit dieser Blutzucker wieder aus dem Blutkreislauf abtransportiert und in Ihre Körperzellen gebracht werden kann, wo er zur Energiegewinnung verbrannt wird.

Patienten mit Typ-1-Diabetes benötigen zusätzliches Insulin entweder als Injektion oder mittels Insulinpumpe, da Ihr Körper keine ausreichenden Mengen Insulin bilden kann.

Viele Faktoren wirken sich auf den Blutzuckerspiegel aus. Eine wichtige Komponente ist die Herstellung des Gleichgewichts zwischen Ihrer Kohlenhydrataufnahme und dem Insulin (entweder körpereigenes oder injiziertes Insulin); sie ist ausschlaggebend dafür, dass Ihr Blutzuckerspiegel nach der Mahlzeit sicher innerhalb des von Ihrem Arzt festgesetzten Zielbereichs bleibt.



Wenn nicht genug Insulin vorhanden ist, um mit den bei einer Mahlzeit aufgenommenen Kohlenhydraten fertig zu werden, ist Ihr Blutzuckerspiegel nach der Mahlzeit wahrscheinlich zu hoch. Wenn allerdings zu viel Insulin vorhanden ist, ist Ihr Blutzuckerspiegel nach der Mahlzeit wahrscheinlich zu niedrig.

Überwachen oder „Berechnen“, wie viel Gramm Kohlenhydrate Sie mit einer Mahlzeit oder Zwischenmahlzeit aufnehmen, ist eine wirksame Strategie, die Sie anwenden können, um das richtige Gleichgewicht zwischen Insulin und Nahrungskohlenhydraten aufrechtzuerhalten. Denken Sie daran, dass Sie kohlenhydrathaltige Lebensmittel nicht zu meiden brauchen, Sie müssen einfach nur das Gleichgewicht zwischen diesen und Ihrer Insulintherapie sowie dem Ausmaß der körperlichen Aktivität herstellen.

Methoden der Kohlenhydratberechnung

Es gibt zwei häufige Methoden zur Berechnung der Kohlenhydrate:

1. Kohlenhydrateinheiten (KE)
2. Berechnung der Kohlenhydratmengen in Gramm

Die folgende Tabelle liefert Beispiele für die Kohlenhydrateinheiten:

Lebensmittel oder Getränk	Portionsgröße, die etwa 15 g KH oder 1,5 Kohlenhydrateinheiten (KE) liefert
Getreide, Bohnen, stärkereiche Gemüse	
Brot	1 Scheibe
Brötchen	½ Hälfte
Getreidemüsli	kleine Portion (30 g)
Salzgebäck (Cracker)	3
Nudeln	1½ Esslöffel, gekocht
Reis	1½ Esslöffel, gekocht
Bohnen, Linsen, Erbsen, Mais	2 Esslöffel
Kartoffeln	1 klein, gebraten, 2 klein, gekocht, 2 Esslöffel Püree
Obst	
Apfel	1 mittelgroß
Erdbeeren, frisch/ganz	15
Fruchtsaft	kleines Glas (150 mL)
Milch und Joghurt	
Milch	300 mL
Joghurt, natur	160 g
Desserts/Süßigkeiten	
Eiskrem	1 Kugel
Marmelade	2 Teelöffel (20 g)
Schokoladenkuchen	Stück von 5 cm ²
Plätzchen	2 klein

Kohlenhydrateinheiten

Kohlenhydrateinheiten (KE) sind Lebensmittelmengen, die in den jeweiligen Portionsgrößen etwa 10 g Kohlenhydrate liefern. Diese Aufstellungen basieren auf Durchschnittswerten, daher ist es genauer, die tatsächliche Grammangabe der Kohlenhydrate für das Lebensmittel zu berechnen, das Sie gerade essen.

Berechnung der Kohlenhydratmengen in Gramm

Es ist einfach, den genauen Kohlenhydratgehalt in Ihren bevorzugten Lebensmitteln zu bestimmen. Sie können sich z.B. ein Buch über die Lebensmittelzusammensetzung kaufen oder ein Smartphone-App herunterladen. Außerdem werden Sie vielleicht feststellen, dass Ihre Lieblingsrestaurants über die Nährstoffangaben verfügen oder sie auf ihrer Internetseite aufführen. Lebensmittelkennzeichnungen sind besonders hilfreich; diese finden sich generell auf der Verpackung der meisten Lebensmittel, die Sie im Supermarkt kaufen.

Nutzung der Lebensmittelkennzeichnung zur Kohlenhydratberechnung

Führen Sie diese Schritte zur KH-Berechnung mit Hilfe der Lebensmittelkennzeichnung durch:

NÄHRWERTANGABEN		
Brenn- und Nährwerte	pro 100 g	pro Portion von 200 g
Brennwert	429 kJ/103 kcal	858 kJ/206 kcal
Eiweiß	2,2 g	4,4 g
Kohlenhydrate (davon Zucker)	8,0 g (0,2 g)	16,0 g (0,4 g)
Fett (davon gesättigte Fettsäuren)	6,9 g (0,6 g)	13,8 g (1,2 g)
Ballaststoffe	0,2 g	0,4 g
Natrium	0,66 g	1,32 g
Salz	1,65 g	3,3 g

1. Schauen Sie sich die Grammzahl der Gesamtkohlenhydrate bei jeder Portion an (einschließlich aller Kohlenhydrattypen, wie Zucker, Ballaststoffe und komplexe Kohlenhydrate).
2. Messen oder wiegen Sie, was Sie essen werden, und vergleichen Sie es mit einer Portionsgröße und passen Sie die Kohlenhydrate in Gramm an, um die Menge des Lebensmittels wiederzugeben, das sie essen wollen.
3. Falls mehr als 5 g Ballaststoffe aufgeführt sind, dann sollte die Hälfte der Ballaststoffe in Gramm von der Gesamtkohlenhydratmenge abgezogen werden.

Instrumente zur Kohlenhydratberechnung

Sie sollten immer daran denken, dass die Kohlenhydratberechnung nur genau ist, wenn Sie auf die Portionsgrößen achten. Messinstrumente und Waagen sind sehr nützlich, damit Sie leichter ein Auge für die genauen Portionsgrößen entwickeln können. Denken Sie daran, dass die angegebenen Portionsgrößen nur eine Bezugsgröße sind.

Die Kohlenhydratberechnung ist einfach, wenn Sie sich alle verfügbaren Hilfsmittel zunutze machen und üben! Andererseits ist es immer, wenn dies alles für Sie neu ist, „leichter gesagt als getan“. Haben Sie Geduld und denken Sie daran, dass es leichter wird mit zunehmender Zeit, Übung und Erfahrung. Viele von uns essen dieselben Lebensmittel immer wieder, so dass Sie sich die Kohlenhydratmengen in Ihren Lieblingslebensmitteln im Nu gemerkt haben werden. Die folgenden Instrumente zur Kohlenhydratberechnung können Ihnen helfen, Ihre Fähigkeit zur KH-Berechnung zu verbessern.

KH-Berechnungsinstrumente

- Nährstoffangaben
- Messlöffel
- Waagen
- Rechner
- Nachschlagewerke

Eiweiß und Fett

Eiweiß (Protein) und Fett können auch den Blutzuckerspiegel beeinflussen. Im Allgemeinen werden Lebensmittel mit hohem Proteingehalt, und besonders die mit hohem Fettanteil, eher langsam verdaut, so dass die Kohlenhydrate in der Mahlzeit Ihren Blutkreislauf langsamer erreichen. Auch führen große Mengen Fett in einer Mahlzeit dazu, dass Ihr Körper das Insulin weniger effizient einsetzt. Die Animas® Insulinpumpe erlaubt Ihnen, Bolusgaben in unterschiedlicher Weise einzusetzen, womit Sie sich leichter an die langsamere Verdauung von Mahlzeiten anpassen können, die einen hohen Anteil an Protein und Fett haben. Mehr Informationen über die verlängerten und Kombinationsbolusgaben lesen Sie in Kapitel 4 über Erweiterte Pumpenfunktionen.

Alkohol

Alkohol an sich enthält keine Kohlenhydrate. Bier und viele andere alkoholhaltige Getränke haben dagegen Kohlenhydrate. Generell kann Alkohol den Blutzucker senken und daher sollten Sie immer, wenn Sie Alkohol trinken wollen, dabei eine Mahlzeit oder Zwischenmahlzeit einnehmen. Besprechen Sie Ihre speziellen Fragen oder Bedenken zur Anpassung des Insulins an die Alkoholaufnahme mit Ihrem Arzt.

Glykämischer Index (GI)

Der glykämische Index listet kohlenhydrathaltige Lebensmittel danach auf, wie sie den Blutzuckerspiegel zwei bis drei Stunden nach dem Essen beeinflussen. Um die Kohlenhydratberechnung praktisch und einfach zu halten, berechnen Sie nach wie vor alle Kohlenhydrate auf dieselbe Weise. Einige Lebensmittel haben eine größere Auswirkung auf den Blutzuckerspiegel nach der Mahlzeit (postprandial). Es gibt viele Faktoren, die zum glykämischen Index beitragen, und diese können sich beim einzelnen Patienten unterschiedlich auswirken. Einige Kohlenhydrate werden langsamer verdaut als andere. Führen Sie genaue Aufzeichnungen über die aufgenommenen Lebensmittel, Insulindosierungen und Ihre daraus folgenden Blutzuckerspiegel, um zu erfahren, welche Lebensmittel eine besondere Beachtung brauchen, wenn Sie sich Ihr Insulin zuführen. Unter Umständen erfahren Sie, dass einige Kohlenhydrate eine Extradosis Insulin erfordern. Denken Sie daran, dass Ihnen die erweiterten Bolusfunktionen bei den meisten Pumpen helfen können, mit diesen Arten von Lebensmitteln umzugehen.

Zusammenfassung

Wie bereits erwähnt, ist die Berechnung des tatsächlichen Kohlenhydratgehalts Ihrer Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten eine großartige Methode, um die ideale Insulindosis zu bestimmen, die Sie erhalten müssen bzw. die Ihnen hilft sicherzustellen, dass Sie nicht mehr Kohlenhydrate essen, als eine festgelegte Dosis Insulin abdecken kann. Indem Sie genaue Aufzeichnungen führen und eng mit Ihrem Arzt zusammenarbeiten, entdecken Sie sicher im Laufe der Zeit und mit ein bisschen Übung und Durchhaltevermögen, dass Sie ihre Lieblingslebensmittel und -mahlzeiten in Ihren Speiseplan einbauen können, ohne dadurch Ihre BZ-Kontrolle insgesamt zu gefährden.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Wenn ich Kohlenhydrate aufnehme, wie lange braucht es im Allgemeinen, bis das Lebensmittel den größten Effekt auf meinen BZ ausübt?
2. Eine Kohlenhydrateinheit (KE) hat _____ Gramm Kohlenhydrate.
3. Fett kann den Verdauungsvorgang verlangsamen und viele Stunden nach einer Mahlzeit zu höheren BZ-Spiegeln führen.
Richtig Falsch
4. Die folgende Mahlzeit hat etwa _____ Gramm Kohlenhydrate.
Hähnchen-Sandwich, 1 Apfel, 1 Glas fettarme Milch (250 mL)
5. Die Animas® Insulinpumpe besitzt erweiterte Bolusfunktionen, mit denen ich besser mit Lebensmitteln umgehen kann, die langsamer verdaut werden.
Richtig Falsch

Kapitel 2: Insulingabe starten

Endlich kommt der Tag, an dem Sie Ihre Pumpe für die Insulinzufuhr tragen! Es ist ganz normal, dass Sie dies etwas nervös macht. Es ist eine große Veränderung der Art und Weise, wie Sie mit Ihrem Diabetes umgehen. Wenn Sie irgendwelche Fragen aus den früheren Abschnitten dieses Arbeitsbuchs haben, klären Sie diese unbedingt ab, bevor Sie mit der Pumpenbehandlung beginnen.

In diesem Kapitel werden Ihnen wichtige Einzelheiten in Bezug auf den Start Ihrer Pumpentherapie mit Insulin vermittelt.

Themen in diesem Abschnitt:

- Auswahl und Pflege der Einstichstelle
- Startklar für den Termin zum Pumpenstart
- Erste Pumpeneinstellungen
- Behebung eines hohen BZ und der diabetischen Ketoazidose (DKA)
- Niedriger BZ
- Verhalten an Krankheitstagen
- Körperliche Aktivität
- Pflege der Aufzeichnungen
- Tragen der Pumpe

Auswahl und Pflege der Einstichstelle

Es ist wichtig, sorgfältig mit Ihrer Einstichstelle umzugehen und Stellen zu nehmen, an denen Ihre Insulingaben gleichmäßig resorbiert werden. Die sorgsame Pflege der Einstichstellen vermeidet Veränderungen Ihres Gewebes (z.B. Verhärtung und Beulen) und trägt zur Infektionsvorbeugung bei.

Auswahl der Stellen

Insulin wird am besten im Bereich des Magens resorbiert und genutzt. Dies ist der häufigste Bereich, der durch die Ärzte für die Anlage des Infusionssets empfohlen wird. Andere beliebte Stellen sind der Bereich der Hüfte und der obere Abschnitt des Gesäßes (unterhalb der Gürtelhöhe).

Wenn Sie ein Infusionsset anlegen, sollten Sie die Taillenhöhe oder den Bereich, in dem der Gürtel verläuft, und Ränder von Unterwäsche vermeiden. Die Anlage des Infusionssets in diesen Bereichen kann zu Reibung führen, was wiederum Reibung an der Einstichstelle verursacht und das Set kann z.T. verschoben werden. Es wird auch empfohlen, das Infusionsset mindestens ca. 5 Zentimeter entfernt vom Nabel anzulegen und Gebiete mit Lipohypertrophie (Verdickung von Unterhautfettgewebe), Narben, Tätowierungen und Muttermalen zu meiden.

Pflege der Einstichstelle

Infektionen an der Einstichstelle sind ein mögliches Problem bei Pumpenträgern. Wenn Sie diese richtig pflegen, können Sie das Risiko weitgehend klein halten. Das bedeutet, dass Sie die Haut gründlich vorbereiten, bevor Sie das Infusionsset anlegen, Ihr Infusionsset gemäß den Anweisungen Ihres Arztes wechseln und sich schnell um mögliche Probleme kümmern, sobald diese auftauchen (weitere Details siehe nachstehende Übersicht und Anhang 2).

Pflege der Einstichstelle:

- Waschen Sie sich immer die Hände vor dem Wechsel des Infusionssets.
- Wechseln Sie Ihr Infusionsset alle zwei bis drei Tage oder gemäß Anweisung Ihres Arztes.
- Wechseln Sie Ihr Infusionsset früh am Tag. Dadurch können Sie schneller Maßnahmen ergreifen, falls das Insulin nicht richtig durch die Kanüle (der Teil, der unter der Haut sitzt und das Insulin Ihrem Körper zuführt) läuft. Falls das Insulin nicht richtig durchläuft, werden Sie dies bemerken, weil dann die BZ-Spiegel höher sind als gewöhnlich.
- Verwenden Sie verschiedene Einstichstellen und lassen Sie mindestens 2,5 bis 5 Zentimeter Abstand zwischen den einzelnen Stellen.
- Sorgen Sie dafür, dass Sie auf einer sauberen Oberfläche arbeiten, wenn Sie das Infusionsset wechseln.
- Säubern Sie die Stelle, die Sie für den Einstich vorgesehen haben. Das Wechseln des Infusionssets nach dem Baden trägt dazu bei, dass der Einstichbereich sauber ist.
- Kontrollieren Sie vor dem Öffnen die sterilen Packungen. Verwenden Sie keine Packungen, die beschädigt sind.
- Haben Sie eine Packung geöffnet, lassen Sie den Inhalt in der Verpackung, um ihn steril zu halten. Legen Sie den Inhalt nicht direkt auf den Tisch.
- Lassen Sie es sich zur Gewohnheit werden, die Einstichstelle zweimal am Tag zu kontrollieren. Wenn Sie Infektionszeichen bemerken, teilen Sie diese Ihrem Arzt baldmöglich mit.
- Wechseln Sie Ihr Infusionsset, wenn Sie an der Stelle Beschwerden haben oder Infektionszeichen beobachten.



Zu den Infektionszeichen zählen:

Rötung, Überwärmung, Schmerzen oder Beschwerden an der Stelle, hoher BZ unklarer Ursache, Schwellung, Sekret oder unangenehmer Geruch.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Wie oft sollte ich mein Infusionsset wechseln?
2. Die gute Pflege der Einstichstellen trägt zur Infektionsvorbeugung bei.
Richtig Falsch
3. Welcher Bereich wird am häufigsten als Einstichstelle empfohlen?

Dosierungen beim Pumpenstart

- Basalrate: Meine Start-Basalrate beträgt _____ Einheiten pro Stunde.
Sonstige:

KH-Bolus

Nehmen Sie das Verhältnis Insulin : Kohlenhydrate (I:KH), um die Bolusdosis vor Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten zu berechnen. Mein I:KH-Verhältnis beträgt _____ .
Bolusdosis 1 Einheit pro _____ Gramm Kohlenhydrate

Formel zur Berechnung der Kohlenhydratbolusdosierungen:

$$\frac{\text{Kohlenhydrate in Gramm}}{\text{Mein I:KH-Verhältnis}} = \text{Zahl der Insulineinheiten für die Bolusdosis}$$

Tägliches Zeitfenster	Mein I:KH-Verhältnis
0 Uhr	

BZ-Bolusgaben

Nehmen Sie den Korrekturfaktor (KF), um einen BZ-Bolus zu berechnen, wenn der BZ außerhalb des Zielbereichs ist. Mein KF beträgt _____.

1 Einheit Insulin senkt meinen BZ um etwa _____ mmol/L bzw. mg/dL.

Tageszeit	Mein KF
0 Uhr	

BZ-Zielwert

Mein BZ-Zielwert beträgt _____ mmol/L bzw. mg/dL bei einem Zielbereich von +/- _____ mmol/L bzw. mg/dL.

Tageszeit	Mein BZ-Zielwert	Mein BZ-Zielbereich (+/-)
0 Uhr		

Formel für Korrekturen eines hohen BZ:

$$\frac{\text{Aktueller BZ} - \text{BZ-Zielwert}}{\text{KF}} = \text{Anzahl Insulineinheiten, um den BZ wieder in den Zielbereich zu bringen}$$

Behebung eines hohen Blutzuckerspiegels (Hyperglykämie)

Wenn Sie eine Insulinpumpe verwenden, muss ein hoher BZ ernst genommen werden, da Insulinpumpen nur kurz oder schnell wirkendes Insulin zuführen. Ohne lang wirkendes Insulin in Ihrem Körper kann der BZ rasch ansteigen, wenn der Insulinzufluss versehentlich unterbrochen wird, und es kann eine Situation entstehen, die als diabetische Ketoazidose (DKA) bezeichnet wird. Die DKA ist eine sehr ernste Situation, die sofort behandelt werden muss. Das Wissen über die DKA kann zu ihrer Vermeidung beitragen. Lesen Sie im Folgenden einige grundlegende Tatsachen über die DKA.

DKA: Grundlegende Tatsachen

- Insulin wird benötigt, um den Blutzucker aus dem Blutkreislauf und in die Körperzellen zu bringen, wo er zur Energiegewinnung verwendet wird. Ohne Insulin würde Ihr Körper beginnen, Fett zur Energiegewinnung zu verbrennen. Ketonkörper (Aceton) sind säureartige Nebenprodukte des Fettstoffwechsels.
- Ketonkörper (Säuren) sammeln sich in Blut und Urin an, wenn Sie nicht genügend Insulin haben. Ketonkörper im Urin können mit Hilfe von Ablese-Teststreifen getestet werden, solche im Blut können schneller entdeckt werden als im Urin, wenn man spezielle Blutketon-Testsysteme und -streifen verwendet. Fragen Sie Ihren Arzt danach, wann und wie Sie auf Ketonkörper testen sollen.
- Die DKA entwickelt sich, wenn nicht genügend Insulin in Ihrem Körper für die Nutzung des Blutzuckers zur Energiegewinnung vorhanden ist.
- Hoher BZ in Verbindung mit Ketonkörpern ist ein ernstes gesundheitliches Problem, das sofort behandelt werden muss.
- Eine schwere Krankheit oder Infektion kann ebenfalls zur Ketonansammlung führen.
- Falls Ketonteststreifen mittel oder stark erhöhte Ketonkörper nachweisen und Sie einen erhöhten BZ haben, müssen Sie davon ausgehen, dass ein Problem mit der Insulinzufuhr durch Ihre Pumpe besteht. **Normalerweise steht das Problem mit dem Infusionsset oder der Einstichstelle in Zusammenhang.** Falls die Ursache nicht im Infusionsset/an der Einstichstelle zu finden ist, kann es ein Problem sein wie z.B. ein Programmierungsfehler, Abbrechen der Zufuhr, minderwertiges Insulin, oder Sie können krank sein oder ein anderes gesundheitliches Problem haben, das ärztliche Versorgung verlangt.
- Sie benötigen wahrscheinlich zusätzliches Insulin zur Korrektur des hohen BZ, wenn Ketonkörper vorhanden sind. Wenden Sie sich wegen besonderer Anweisungen an Ihren Arzt.

Symptome der DKA:

Häufige Zeichen und Symptome der DKA sind u.a. ein Gefühl ungewohnter Müdigkeit, Magen-/Bauchschmerz, Übelkeit/Erbrechen, Mundtrockenheit, Durst, obstartiger Mundgeruch, schnelle oder erschwerte Atmung. Die DKA kann zur Dehydratation, zu einer Störung im Elektrolythaushalt, zum diabetischen Koma oder sogar zum Tod führen.

Die DKA ist ernst und beängstigend, aber kann verhindert werden! Prüfen Sie Ihren BZ regelmäßig (mindestens 4-mal pro Tag oder gemäß Anweisung durch Ihren Arzt) und befolgen Sie die nachstehenden Tipps, um vorbereitet zu sein.

- Tragen Sie immer eine Spritze und ein Fläschchen Insulin oder einen Insulin-Pen als Teil Ihres Absicherungsplans bei sich.
- Befolgen Sie bei hohem BZ den „Aktionsplan bei hohem BZ“ auf S. 23.
- Lesen Sie die Fragen auf der nächsten Seite durch, damit Sie leichter Probleme bei Ihrem Infusionsset und der Pumpe beheben können.

- Falls sich der hohe BZ weiterhin nicht erklären lässt, testen Sie auf Ketonkörper und befolgen Sie den „Aktionsplan“ bei hohem BZ auf S. 23.
- Benachrichtigen Sie sofort Ihren Arzt, wenn der BZ hoch bleibt und Sie nach 2 Korrekturgaben Insulin Ketonkörper haben oder Übelkeit verspüren.
- Falls Sie Ketonkörper haben und erbrechen müssen, suchen Sie die nächste Notfallambulanz auf oder rufen Sie die 112.

Hoher BZ ... Fragen zur Behebung

Das Infusionsset

- Ist der Füllvorgang abgeschlossen und der Schlauch mit Insulin (be)füllt?
- Sind Luftblasen im Schlauch zu sehen?
- Haben Sie daran gedacht, die Kanüle nach dem Anlegen eines neuen Sets mit Insulin zu füllen?
- Ist der Schlauch mit dem Reservoir verbunden?
- Ist das Infusionsset mit Ihrem Körper verbunden?
- Gibt es evtl. Undichtigkeiten?
- Ist die Kanüle verschoben oder geknickt?
- Lag das Infusionsset länger als 2–3 Tage?
- Ist eine Rötung an der Einstichstelle festzustellen?
- Sind Beschwerden an der Einstichstelle vorhanden?
- Ist Blut an der Einstichstelle vorhanden?

Die Insulinpumpe

- Haben Sie Ihre letzte Bolusdosis vergessen? (gehen Sie die Bolusspeicher durch)
- Haben Sie evtl. kürzlich Alarmmeldungen erhalten?
- Ist Ihr Reservoir leer?
- Stimmen Datum und Uhrzeit?
- Sind Ihre Basalraten korrekt programmiert?

Das Insulin

- Ist Ihr Insulin abgelaufen/unwirksam?
- Ist es trüb oder flockig?
- Wie lange war Ihr Insulin Raumtemperatur ausgesetzt?
- Ließen Sie Ihr Insulin in warmer Umgebung?
- Wie lange war das Insulin im Reservoir oder im Schlauch?
- War Ihr Insulin Frosttemperaturen ausgesetzt?

ACHTUNG!

Wenn Sie mittel oder stark erhöhte Ketonkörper haben, geben Sie sich zunächst eine Injektion mit schnell wirkendem Insulin, wechseln Sie Ihr Infusionsset und beheben Sie die Situation.

Aktionsplan bei hohem BZ

- Wenn Ihr BZ zweimal hintereinander höher als 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL ist, führen Sie eine Fehlerbehebung bei Ihrer Pumpe, dem Infusionsset und der Einstichstelle durch.
- Falls Sie eine logische Ursache für den hohen BZ finden, führen Sie Ihre übliche Korrekturmaßnahme durch. Beispiele für eine logische Ursache: ein vergessener, vor kurzem zugeführter Kohlenhydratbolus oder Abtrennung Ihres Infusionssets. Ihr Aktionsplan beim Vergessen eines Kohlenhydratbolus umfasst die Verabreichung eines BZ-Bolus durch die **Pumpe**. Ihr Aktionsplan bei einem abgekoppelten Infusionsset umfasst die Verabreichung eines BZ-Bolus mit Hilfe von **Spritze oder Pen** und den Wechsel Ihres Infusionssets.
- Falls Sie keine logische Ursache für den hohen BZ finden, testen Sie auf Ketonkörper.

Negativ bis gering positiv auf Ketonkörper		Mittel bis stark positiv auf Ketonkörper	
<ul style="list-style-type: none"> • Verabreichen Sie sich einen BZ-Bolus über die Pumpe. • Prüfen Sie erneut den BZ nach 2 Stunden. 		<ul style="list-style-type: none"> • Injizieren Sie sofort Ihren BZ-Bolus über Spritze oder Pen. Sie benötigen u.U. mehr Insulin als normal für Ihre Korrektur. • Wechseln Sie Ihr Infusionsset. • Nehmen Sie viel Flüssigkeit auf, die kalorienfrei sind; versuchen Sie, alle ½ Stunde 1 Glas zu trinken. • Prüfen Sie den BZ nach 2 Stunden erneut. 	
<p>Falls der BZ sinkt, ist dies ein gutes Zeichen, aber überwachen Sie Ihren BZ über den ganzen Tag aufmerksamer.</p>	<p>Falls der BZ NICHT sinkt, verabreichen Sie sich eine erneute Korrekturdosis mit Spritze oder Pen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechseln Sie Ihr Infusionsset. • Überwachen Sie weiter, um sicher zu gehen, dass der BZ absinkt. 	<p>Falls der BZ absinkt, müssen Sie weiter Ihren BZ überwachen, um sicher zu gehen, dass das neue Infusionsset funktioniert.</p>	<p>Falls der BZ NICHT absinkt,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falls die Ketonkörper im Test immer noch mittel bis stark positiv sind, rufen Sie Ihren Arzt. • Falls die Ketonkörper absinken, verabreichen Sie eine erneute BZ-Korrekturdosis nach Anweisung Ihres Arztes und überwachen Sie weiter aufmerksam.



Bei zwei nicht erklärbaren BZ-Spiegeln über 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL **IMMER**:

- auf Ketonkörper prüfen
- Ihren BZ-Bolus über Spritze oder Pen verabreichen
- Ihr Infusionsset wechseln



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Warum hat ein Insulinpumpenträger ein höheres Risiko für die Entstehung einer DKA?
2. Wie sollte ich einen Korrekturbolus verabreichen, wenn ich mittel bis stark positive Ketonkörper habe?
3. Hier sind vier Schritte aufgeführt, die ich sofort durchführen sollte, wenn ich mittel bis stark positive Ketonkörper habe:

Niedriger Blutzuckerspiegel (Hypoglykämie)

Wie Sie sicher wissen, können viele Faktoren zu einem niedrigen BZ führen, ganz gleich, ob Sie eine Pumpe verwenden oder Insulin spritzen.

Die gute Nachricht ist, dass die meisten Patienten mit Pumpen seltener und weniger stark ausgeprägt einen niedrigen BZ haben. Doch ist es weiterhin wichtig, immer auf einen niedrigen BZ vorbereitet zu sein. Denken Sie auch daran, dass sich im Laufe der Zeit die Symptome eines niedrigen BZ bei Ihnen ändern können.

Wenn Ihr BZ ständig vor dem Start der Pumpe hoch war, sollten Sie mit einigen Reaktionen von niedrigem BZ rechnen, während sie daran arbeiten, Ihre Blutzuckerkontrolle insgesamt zu verbessern. Beispielsweise kann sich ein BZ von 5,5 mmol/L bzw. 99 mg/dL wie 2,2 mmol/L bzw. 40 mg/dL anfühlen, wenn Sie ständig BZ-Spiegel im 17er- bzw. 300er-Bereich haben. Auch steigt das Risiko eines niedrigen BZ mit verbesserter BZ-Kontrolle. Allerdings belegen Studien, dass die Vorteile der verbesserten Blutzuckerkontrolle die Risiken eines niedrigen BZ überwiegen.

Generell gibt es folgende Hauptursachen für niedrigen BZ:

- zu wenig Essen
- zu viel Insulin
- Anstieg der Aktivität und/oder verzögerter Effekt durch Sport/Training*
- Alkoholkonsum

Behandlung eines niedrigen BZ

Ganz abgesehen von der Ursache, ist entscheidend, den niedrigen BZ sofort zu behandeln! Die Standardbehandlung bei Erwachsenen wird oft als „15er-Regel“ bezeichnet (siehe folgende Informationen zur 15er-Regel). Es ist am besten, ein Lebensmittel zu essen, das nur aus Kohlenhydraten besteht, weil dies Ihren BZ rasch ansteigen lässt. Lebensmittel wie Schokolade funktionieren nicht so schnell, weil sie auch Fett enthalten.

Empfohlene Behandlungsmethoden sind:

(jeder Vorschlag mit **15 Gramm** Kohlenhydraten)

- Traubenzuckertabletten, 4–5 Tabletten (abhängig vom jeweiligen Produkt)
- Fruchtsaft 150 mL
- Hypo-Fit® Flüssigzucker 18-g-Beutel
- GlucoJuice™ Energydrink 60 mL



Die „15er-Regel“

- Essen oder trinken Sie 15 g Kohlenhydrate.
- Warten Sie 15 Minuten ab.
- Messen Sie Ihren BZ erneut.
- Falls Ihr BZ unter 4,0 mmol/L bzw. 70 mg/dL liegt, wiederholen Sie die obigen Schritte.

Die Behandlung einer Hypoglykämie bei Kindern kann sich von der bei Erwachsenen unterscheiden. Bitte konsultieren Sie Ihren Arzt.

* Sport/Training kann noch 12–36 Stunden nach Beendigung der körperlichen Betätigung einen BZ-senkenden Effekt haben.

Niedrigem BZ vorbeugen

Es ist immer sinnvoll, nach der Ursache Ihres niedrigen BZ zu forschen, so dass Sie versuchen können, ihn beim nächsten Mal zu verhindern. Mögliche Fragen eines Pumpenträgers:

- Ist meine Basalrate zu hoch (besonders, wenn Sie häufig niedrige BZ-Werte haben)?
- Wurden meine Basalraten korrekt programmiert?
- Wurde die Uhrzeit auf meiner Pumpe korrekt eingestellt?
Vergewissern Sie sich, dass das Format für Vormittag / Nachmittag (12-h- oder 24-h-Format) nicht versehentlich umgeschaltet wurde.
- Muss ich meine Bolusverhältnisse (I:KH oder KF) korrigieren?
- Sind meine BZ-Zielwerte zu niedrig?
- Berechne ich meine Kohlenhydrate korrekt?
- Rechne ich richtig bei der Bestimmung meiner Bolusgaben?
- Nehme ich die BZ-Bolusdosierungen zu früh? Überschneiden sich meine Bolusgaben?

Sprechen Sie mit Ihrem Arzt, wenn Sie bei der Beantwortung dieser Fragen Hilfe benötigen oder, um eine Ursache für Ihren niedrigen BZ zu ermitteln. Auch können Sie sich gern an Ihren zuständigen Animas Vertriebshändler in Deutschland wenden, wenn Sie sich die Programmierung der Pumpe bestätigen lassen möchten.

Seien Sie nicht frustriert, wenn Sie die Ursache einer gelegentlichen Episode mit niedrigem BZ nicht herausfinden können, und akzeptieren Sie, dass dies zum Diabetes gehört. Sie werden sowohl hohen als auch niedrigen BZ erleben, wobei nicht jede Episode erklärt werden kann!

Glukagon-Notfall-Sets

Glukagon ist ein Hormon, das als Gegenspieler des Insulins wirkt; es *erhöht* den Blutzucker. Es wird empfohlen, dass jeder Patient, der Insulin nimmt, ein Glukagon-Set (als zu verordnenden Artikel) hat. Das Set enthält eine flüssigkeitsgefüllte Spritze und ein Fläschchen Glukagonpulver. Beide Komponenten müssen kurz vor der Verwendung miteinander gemischt werden, dann wird die Lösung in einen größeren Muskel injiziert. Glukagon wird verwendet, wenn Sie bewusstlos sind oder einen Krampfanfall haben und nicht in der Lage sind, Essen oder Getränke problemlos aufzunehmen. Familienmitglieder bzw. ein Freund/eine Freundin sollten wissen, wo Sie Ihr Glukagon aufbewahren, und darin geschult sein, wie und wann es zu benutzen ist. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt darüber, wie Sie ein Glukagon-Set bekommen, falls Sie noch keines haben. Prüfen Sie unbedingt das Verfallsdatum und sorgen Sie ggf. für Ersatz. Einige Patienten benötigen ein Glukagon-Set an mehreren Orten, z.B. zu Hause, in der Schule und am Arbeitsplatz.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Geben Sie zwei gute Beispiele für Lebensmittel/Getränke an, mit denen man einen niedrigen BZ behandeln kann.

2. Wenn mein BZ niedrig ist, sollte ich _____ Gramm Kohlenhydrate essen/trinken, und dann warte ich _____ Minuten ab und messe meinen Blutzucker erneut.
3. Ich sollte versuchen festzustellen, was den niedrigen BZ hervorgerufen hat, sobald es mir besser geht.
Richtig Falsch
4. Wenn mir nicht nach Essen ist, kann ich mir Glukagon injizieren, um meinen niedrigen BZ zu behandeln.
Richtig Falsch

Verhalten an Krankheitstagen

Es kann u.U. schwieriger sein, eine gute BZ-Kontrolle aufrechtzuerhalten, wenn man krank ist, sich einer Operation unterziehen muss oder unter großem Stress steht. Befolgen Sie die unten aufgeführten allgemeinen Regeln, um in diesen Zeiten Ihren BZ zu behandeln. Falls Sie besondere Anleitung durch Ihren Arzt erhalten haben, befolgen Sie diese.

Insulin

- Lassen Sie niemals eine Insulingabe aus! Auch wenn Sie nicht in der Lage sind zu essen, bleibt Ihr Insulinbedarf bestehen und kann sich sogar wegen der Krankheit erhöhen.
- Fahren Sie mit der Basal-Insulindosis, den Kohlenhydrat-Bolusgaben zur Abdeckung der verzehrten Lebensmittel mit Hilfe Ihres/Ihrer I:KH-Verhältnis/se und Ihrer Korrekturbolusgaben fort, um einen hohen BZ unter Anwendung Ihres/Ihrer Korrekturfaktors/-en zu behandeln, so wie es von Ihrem Arzt definiert wurde.
- Evtl. muss/müssen Ihrer Basalrate(n) vorübergehend erhöht oder gesenkt werden. Besprechen Sie mit Ihrem Arzt die besonderen Anweisungen. Informationen über die temporäre Basalfunktion auf der Animas® Pumpe finden Sie auf S. 47.

Messung des Blutzuckers / Test auf Ketonkörper

- Messen Sie Ihren BZ wie üblich vor und nach den Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten. Messen Sie im Krankheitsfall häufiger (alle 2 bis 4 Stunden).
- Testen Sie auf Ketonkörper im Urin oder Blut, falls Ihr BZ höher als 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL ist, oder gemäß Anweisung durch Ihren Arzt.
- Ein Test auf Ketonkörper gibt Ihnen eine Richtschnur für die Bestimmung der BZ-Bolusgaben und die Art der Verabreichung (Pumpe gegenüber Spritze oder Pen) an. Siehe Aktionsplan bei hohem BZ auf S. 23.

Wann ist der Arzt zu benachrichtigen*

- Die Krankheit dauert ohne Besserung länger als 24 bis 48 Stunden an.
- Erbrechen oder Durchfall hält länger als 4 Stunden an.
- Mittel bis stark positive Ketonkörper in Blut oder Urin.
- Ihre BZ-Werte sind unter 4,0 mmol/L bzw. 70 mg/dL oder über 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL und sprechen auf die übliche Korrekturmaßnahme nicht an.
- Sie haben Anzeichen einer Ketoazidose, Dehydratation oder anderer schwerer Probleme, wie z.B. vermehrte Benommenheit, Bauch- oder Brustschmerzen, Atemschwierigkeiten, obstartigen Mundgeruch und Trockenheit und Rissbildung an Lippen, Mund oder Zunge.
- Wenn Sie nicht genau wissen, was Sie unternehmen müssen, um sich selbst zu behandeln.

*** Folgen Sie immer den Empfehlungen Ihres Arztes.**

Wenn Sie sich nicht wohl fühlen, ist es schwer zu sagen, ob dies an einer Krankheit liegt oder daran, dass Sie keine Insulininfusion bekommen. Sie sollten in jedem Fall auf Ketonkörper testen, wenn Ihr Magen rebelliert oder Ihnen übel ist.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Ich fühle mich nicht wohl und ich habe keinen Appetit. Ich sollte meine Insulinpumpe entfernen.
Richtig Falsch
2. Ich sollte, wenn ich krank bin, meinen BZ alle _____ Stunden messen.

Körperliche Aktivität

Die Insulingabe muss bei körperlicher Betätigung / Training verändert werden bzw. immer, wenn Ihre Aktivität größer (oder geringer) ist als gewöhnlich. Sie können eine optimale BZ-Kontrolle viel leichter aufrechterhalten, wenn Sie lernen, wie eine Bauchspeicheldrüse zu denken und zu handeln. Die Verwendung einer Insulinpumpe ist eine der besten Möglichkeiten, die Insulingaben Ihrem Insulinbedarf während dieser Zeiten anzupassen. Es ist wichtig zu erkennen, dass dieselbe Aktivität bei verschiedenen Personen sehr unterschiedliche Effekte auf den BZ haben kann. Es gibt sogar Zeiten, in denen dieselben Betätigungen bei ein und derselben Person zu unterschiedlichen Effekten führen!

Wenn Sie mit der Pumpe starten, fordert Sie Ihr Arzt auf, für eine gewisse Zeit körperliche Betätigung / Training zu unterlassen. Dies kann sinnvoll sein, da jeder (auch Sie) daran arbeitet, die angestrebten Basalraten einzustellen. Wenn Sie einer sehr beständigen Trainingsroutine nachgehen, ist das weniger problematisch. Fragen Sie Ihren Arzt nach besonderen Empfehlungen.

Allgemein fällt bei erhöhter körperlicher Aktivität der BZ-Spiegel ab und Sie benötigen weniger Insulin. Das liegt daran, dass Ihr Körper mehr arbeitet und Glukose als erforderlichen Extrabrennstoff für die Muskeln verbraucht. Bei Personen ohne Diabetes reduziert der Körper automatisch beim Training den Insulinspiegel. Diabetiker müssen entweder ihre Insulinmenge anpassen oder als Ausgleich zusätzlich essen. Insulinpumpenträger haben die Möglichkeit, den Insulinspiegel spontan und präzise anzupassen.

Sie können entweder Ihre Animas® Pumpe mit einer temporären Basalrate programmieren, BEVOR die Aktivität ansteigt (z.B. Einstellung einer temporären Basalrate von -50% für 2 Stunden, was Ihr Basalinsulin um die Hälfte reduziert), oder Sie reduzieren Ihren KH-Bolus bei der Mahlzeit oder der Zwischenmahlzeit vor Ihrem Training. Sie werden wahrscheinlich feststellen, dass es gut funktioniert, wenn beides getan wird. Es ist wichtig zu wissen, dass Training tatsächlich den BZ bis zu 36 Stunden lang senken kann. Dies bezeichnet man häufig als „Verzögerungseffekt“.

Manchmal steigt der BZ-Spiegel beim Training an. Bei sehr intensivem Training oder bei Sportwettbewerben werden Stresshormone freigesetzt. Diese Hormone bewirken, dass gespeicherte Glukose in den Blutkreislauf abgegeben wird. Oftmals geht dieser hohe Blutzuckerwert kurz nach dem Training wieder von selbst herunter auf den Zielwert. Für Sie ist wichtig, Ihren Arzt nach speziellen Empfehlungen zu fragen (siehe nächster Abschnitt Allgemeine Tipps zum Training).

In anderen Fällen kann Ihr BZ-Spiegel, wenn er vor dem Training hoch und der Insulinspiegel niedrig war, mit der vermehrten Aktivität ansteigen. Der niedrige Insulinspiegel regt Ihre Leber dazu an, Glukose zu speichern. Da der Insulinspiegel niedrig ist, kann die Extraglukose nicht in die Zellen gelangen, und schließlich werden Ketonkörper freigesetzt, da sich Ihr Körper darauf verlegt, Fett abzubauen, um den Energiebedarf der Muskeln zu decken. Dies ist eine gefährliche Situation. Lesen Sie den Abschnitt über die DKA, S. 21.



Körperliche Aktivität kann den BZ-Spiegel bei verschiedenen Menschen unterschiedlich beeinflussen. Messen Sie den BZ-Spiegel vor, während und nach dem Training, um Ihre eigene Reaktion zu ermitteln. Denken Sie daran, dass Ihre Glukosereaktion auch variieren kann, je nach Art, Intensität und Dauer der Aktivität.

Allgemeine Tipps zum Training

Befolgen Sie diese Vorschläge, sobald die Aktivität ansteigt:

- Bevor Sie mit dem Training und mit einer Insulinpumpe beginnen, sprechen Sie mit Ihrem Arzt, damit er Ihnen hilft, die Insulindosierungen anzupassen. Wenn Ihr BZ vor dem Training 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL oder mehr beträgt, überprüfen Sie, ob bei Ihnen Ketonkörper vorhanden sind. Sind Ketonkörper vorhanden, siehe Anleitungen auf S. 23. Trainieren Sie unter Anleitung des Arztes.
- Tragen Sie Gesundheitsausweis oder Diabetikerpass bei sich.
- Messen Sie den BZ vor, während und nach der Aktivität, um Ihre speziellen Reaktionsmuster zu ermitteln. Führen Sie schriftliche Aufzeichnungen!
- Führen Sie dasselbe Training zu verschiedenen Tageszeiten durch, um zu erkennen, ob die Reaktion Ihres Blutzuckers je nach Tageszeit variiert.
- Führen Sie Kohlenhydrate zur Behandlung eines niedrigen BZ mit sich.
- Trinken Sie reichlich Wasser, um vernünftig hydriert zu bleiben.

Tipps zur Insulinanpassung

Dies sind nur einige allgemeine Tipps, die zu beachten sind. Denken Sie daran, Ihren eigenen Arzt nach speziellen Anweisungen zu fragen.

- Im Allgemeinen benötigen Sie bei einem Training von mehr als 30 Minuten Extrakohlenhydrate oder eine Absenkung des Insulins.
- Stellen Sie das Insulin ein, das den größten Effekt während der Trainingssitzung hat: Basalinsulin oder die Bolusgabe.
- Wenn Sie innerhalb einer oder zwei Stunden nach einem Bolus trainieren, reduzieren Sie die Bolusgabe.
- Wenn Ihr Training nicht in zeitlicher Nähe zu einer Bolusgabe liegt, erwägen Sie die Anpassung des Basalinsulins mit Hilfe der temporären Basalrate (siehe Abschnitt über erweiterte Funktionen auf S. 42).
- Sie werden wahrscheinlich feststellen, dass die Anpassung sowohl des Basal- als des Bolusinsulins der beste Weg für Sie ist.
- Wenn möglich stellen Sie Ihre temporäre Basalrate eine halbe Stunde vor Erhöhung der Aktivität ein.
- Denken Sie daran, dass Sie wegen des „Verzögerungseffekts“ des Trainings evtl. weniger Insulin für 24 bis 36 Stunden nach dem Training benötigen. Dies trifft besonders auf ein Training zu, das einige Stunden oder länger andauert.

Tragen bzw. Abnehmen der Pumpe beim Training

Viele neue Pumpenträger fragen, ob sie beim Training die Pumpe abtrennen sollten. Es gibt keine richtige oder falsche Antwort auf diese Frage, da Ihre Entscheidung von Ihrem persönlichen Wohlbefinden und der besonderen Situation abhängt. Hier sind einige Tipps zum Pumpentragen beim Training:

- Körperwärme, Schwitzen, Feuchtigkeit, Reibung und heftige Bewegung können die Einstichstelle reizen. Wählen Sie eine Einstichstelle, die beim Training nicht gebeugt oder gereizt wird. Tragen Sie die Pumpe entfernt von der Einstichstelle, um Reibung oder Friktion zu vermeiden. Denken Sie daran, dass Schwitzen auch das Klebeband am Infusionsset beeinträchtigen kann. Überprüfen Sie Ihre Einstichstelle und das Klebeband sorgfältig.
- Wenn Sie Schwierigkeiten mit der Befestigung des Infusionssets an der Haut haben, sprechen Sie mit Ihrem Arzt oder wenden Sie sich an Ihren zuständigen Animas Vertriebshändler in Deutschland wegen einer Liste der Produkte, die dieses Problem lösen können.
- Es wird gewöhnlich empfohlen, die Pumpe bei Kontaktsportarten abzunehmen. Entfernen Sie die Pumpe nicht länger als 1 Stunde, ohne einen Plan für den Insulinersatz zu haben.
- Es gibt viele Behältnisse und Schutzhüllen, um Ihre Pumpe sicher und bequem beim Training tragen zu können.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Ich benötige gewöhnlich weniger Insulin, wenn ich meine Aktivität steigere.

Richtig

Falsch

2. Es sind zwei Maßnahmen aufzuführen, die ich ergreifen kann, um einen niedrigen BZ beim Training zu vermeiden:

3. Körperliche Aktivität bewirkt bei jedem Diabetespatienten dasselbe.

Richtig

Falsch

Pflege der Aufzeichnungen

Das Führen detaillierter Aufzeichnungen ist sehr wichtig, wenn Sie mit der Pumpentherapie beginnen und mit Ihrem Arzt zusammen an den Einstellungen arbeiten. Für viele Patienten ist dies auch eine der anspruchsvollsten Aufgaben, wenn sie mit der Pumpe beginnen. Ohne Aufzeichnung der Details zu Ihrem Tag – jeden Tag – ist es fast unmöglich für Sie und Ihren Arzt, Ihre Basalraten und Formeln zur Berechnung der Bolusgaben richtig einzustellen. Ohne Zweifel kann das Führen der Aufzeichnungen Zeit beanspruchen, aber es ist notwendig, um die Pumpentherapie bestmöglich durchzuführen. Machen Sie sich eine Liste aller Faktoren, von denen Sie wissen, dass sie Ihren BZ beeinflussen.

Jetzt wissen Sie, was Sie in Ihren Pumpenunterlagen festhalten müssen! Ihre Liste sollte Folgendes beinhalten:

- BZ-Messungen
- aufgenommene Lebensmittel/Getränke, Kohlenhydrate in Gramm und, ob die Mahlzeit zu Hause oder im Restaurant zubereitet wurde
- Bolusgaben (Kohlenhydrat- und BZ-Korrekturbolus)
- Basalraten
- Training oder andere Ereignisse, bei denen Ihre Aktivität gesteigert wird
- temporäre Basalraten
- Menstruationszyklus
- alle Reaktion mit niedrigem BZ
- ungewöhnlicher Stress
- jede Krankheit oder einfaches Unwohlsein
- Wechsel Ihres Infusionssets/der Einstichstelle
- Tests auf Ketonkörper und Ergebnisse
- Wochentag (dies ist wichtig, weil viele Patienten Unterschiede in den Blutzuckerspiegeln an Wochentagen gegenüber Wochenenden feststellen)
- jede Änderung des Zeitplans
- Alkoholkonsum
- Medikationsänderung

Die Durchsicht dieser Liste sollte klar machen, dass ein einfaches Herunterladen der Daten von Ihrem BZ-Messgerät und/oder der Insulinpumpe wahrscheinlich nicht ausreicht ... zumindest nicht in den Anfangsphasen des Pumpentragens. Eine Download-Software zur Pumpe kann zu Beginn und auch in Zukunft als Ergänzung Ihrer schriftlichen Aufzeichnungen hilfreich sein.

Damit die Aufzeichnungen nützlich sind, müssen Sie so genau wie möglich sein. Falls Sie z.B. vergessen, eine Episode mit niedrigem BZ zu notieren, kann dies eine Änderung in der Interpretation der Daten durch Sie und Ihren Arzt bedeuten. Das Mitführen der Aufzeichnungen und Vermerke über Dinge, die passieren, sind die besten Methoden, um Genauigkeit zu gewährleisten. Nehmen Sie sich jeden Abend fünf Minuten Zeit, um Ihr BZ-Messgerät und den Pumpenspeicher zu überprüfen, und vergleichen Sie diese Informationen genau mit Ihren schriftlichen Aufzeichnungen.

Als neuer Pumpenträger sollten Sie diese detaillierten Aufzeichnungen mindestens einen Monat lang führen. Es ist eine gute Idee, von Zeit zu Zeit ein paar detaillierte Aufzeichnungen zu machen, um sicherzustellen, dass noch immer alles in Ordnung ist, oder zu solchen Zeiten, zu denen Sie sich mit einem bestimmten Problem beschäftigen müssen. Planen Sie immer schriftliche Aufzeichnung für einige Wochen ein, bevor Sie Ihren Arzt aufsuchen. So können Sie den größtmöglichen Nutzen aus dem geplanten Arztbesuch ziehen.

Tragen der Pumpe

Neben dem täglichen Betrieb Ihrer Insulinpumpe und dem Lernen, wie man sie zur Behandlung ihres Diabetes verwendet, beschäftigt viele Pumpenträger die Frage, wie man sie in unterschiedlichen Situationen am besten trägt. Zum Glück haben Sie viele Wahlmöglichkeiten mit einer langen Zubehörliste! Hier für den Anfang einige Ideen:

Tag für Tag:

- Wenn Sie Hosen tragen, Shorts oder einen Rock, befestigen Sie die Pumpe am Taillenband mit Hilfe von Clips, die Ihrer Pumpe beiliegen.
- Stecken Sie Ihre Pumpe in die vordere Hosentasche. Wenn Sie einen Gürtel tragen, können Sie den Schlauch unter den Gürtel hindurch führen und in die Tasche stecken.
- Viele Frauen tragen die Pumpe unter ihrem BH. Sie können die Pumpe in einen kleinen Strumpf stecken, um so Schwitzen und Hautreizung zu vermindern, oder anderes Zubehör von Animas versuchen.
- Wenn Sie ein Kleid oder eine lockeres T-Shirt / Hemd tragen, versuchen Sie es mit den Zubehörartikeln von Animas, die speziell für die Taille gemacht worden sind, um die Pumpe unterhalb der Kleidung zu tragen.
- Stecken Sie die Pumpe für den einfachen Zugang in Ihre Socke.
- Nähen Sie eine Tasche auf die Innenseite Ihrer Kleidung und stecken Sie die Pumpe in diese Tasche.

Sport/Training:

- Bei Betätigungen, die nicht sehr intensiv sind, klemmen Sie die Pumpe an das Taillenband.
- Bei intensiverem Training sind Zubehörartikel von Animas verfügbar, mit denen die Pumpe an der Taille befestigt werden kann.
- Bei Kontaktsportarten ist es am besten, die Pumpe abzutrennen (siehe Abschnitt über Körperliche Aktivität auf S. 27).

Schlafen:

- Legen Sie die Pumpe neben oder unter Ihr Kopfkissen. Einige Patienten haben die Pumpe auf ihrem Nachttisch, wodurch evtl. ein etwas längerer Schlauch benötigt wird.
- Klemmen Sie die Pumpe an Ihren Pyjama oder stecken Sie sie in eine Tasche.

Schwimmen:

- Animas® Pumpen sind bei üblichen Schwimmbedingungen 24 Stunden in 3,6 m tiefem Wasser wasserdicht. Sie sollten Ihre Pumpe nicht tragen, wenn Sie mit Druckluftflaschen tauchen (Scuba-Tauchen) oder aus größerer Höhe ins Wasser springen.
- Wechseln Sie die Batteriefachkappe so, wie im Handbuch angegeben, aus und achten Sie darauf, dass der Dichtungsring an der Kappe nicht ausgetrocknet oder gebrochen ist.
- Sie sollten Ihre Pumpe nicht mitnehmen, wenn Sie in Whirlpools oder in der Badewanne heiß baden, da die extreme Temperatur die Insulinqualität beeinträchtigen kann.
- Entfernen Sie die Pumpe nicht länger als 1 Stunde, ohne einen Plan für den Insulinersatz zu haben.
- Falls Sie vermuten, dass Ihre Pumpe beschädigt wurde, oder in anderer Weise ihre Wasserdichtigkeit eingebüßt hat, **nehmen Sie sie nicht ins Wasser mit**. Bitten Sie um Unterstützung bei Ihrem zuständigen Animas Vertriebshändler in Deutschland.

Intime Momente:

- Für intime Momente können Sie die Insulinpumpe abtrennen. Entfernen Sie die Pumpe nicht länger als eine Stunde, ohne einen Plan für den Insulinersatz zu haben.
- Vergessen Sie nicht, sie wieder anzuschließen! Wenn Sie befürchten, dass Sie das erneute Anschließen vergessen könnten, setzen Sie die Pumpe in den Stoppmodus. Befindet sich die Pumpe im Stoppmodus, piept und vibriert sie als Erinnerung dafür, sie später wieder anzuschließen.

Versichern der Pumpe:

Wir empfehlen unbedingt, die Pumpe bei Ihrer Hausratversicherung anzumelden, damit Sie beruhigt sein können, wenn es versehentlich zu einem Schaden an der Pumpe kommen sollte. Wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Animas Vertriebshändler in Deutschland, um den aktuellen Wert der Pumpe zu erfragen.

Kapitel 3: Die ersten Wochen und Monate

Jetzt, da Sie die Grundlagen der Pumpentherapie beherrschen, ist es an der Zeit, zum nächsten Schritt überzugehen. Die Feineinstellung der Pumpe und Nutzung der erweiterten Pumpenfunktionen versetzen Sie in die Lage, maximalen Nutzen aus der Pumpentherapie zu ziehen. Dieses Kapitel des Arbeitsbuchs konzentriert sich auf die Frage, wie Sie Ihre Dosierungen (Basalraten, I:KH, KF) auswerten und wie Sie mit Ihrem Arzt zusammenarbeiten, um die anfänglichen Schätzungen zu korrigieren, die gemacht wurden, als Sie mit der Pumpe anfangen. Themen in diesem Abschnitt:

- Auswertung und Feineinstellung der Basalraten
- Auswertung und Feineinstellung der Formeln für die Bolusgaben

Auswertung und Feineinstellung der Basalraten

Das Ziel beim Basalinsulin besteht darin, Ihren BZ weitgehend stabil zu halten, ohne zusätzlich essen oder Insulin verabreichen zu müssen. Beispielsweise sollten Sie eine Mahlzeit auslassen können, ohne eine Zwischenmahlzeit einzulegen, um einen niedrigen BZ zu vermeiden.



Basalraten, die genau eingestellt sind, sollten Ihren BZ außerhalb der Mahlzeiten, ohne Training oder Extrainsulin relativ stabil halten.

Anfänglich wird/werden die Basalrate(n) von Ihrem Arzt geschätzt. Bald nach dem Start der Pumpentherapie muss Ihre Basalrate feineingestellt werden und andere Basalratensegmente sind wahrscheinlich mit in Ihr Basalprogramm aufzunehmen. Wie Sie bereits wissen, können in einem Programm bis zu 12 unterschiedliche Basalraten angelegt werden.

Um Ihre Basalraten auszuwerten und zu sehen, wo u.U. noch Änderungen vorzunehmen sind, müssen Sie häufig den BZ messen. Sie müssen auch versuchen, andere Faktoren auszuräumen, die sich nachteilig auf Ihren BZ-Spiegel auswirken können, darunter Lebensmittel, Bolusinsulin und erhöhte Aktivität. Einige besondere Tipps, die Ihnen bei der Auswertung Ihrer Basalraten helfen, finden Sie im nachstehenden Abschnitt.

Tipps zur Auswertung der Basalraten

Zeitpunkte:

- Es ist nützlich, den Tag in 4 Zeitfenster aufzuteilen und jeweils einen davon auszuwerten – nachts, morgens, nachmittags und abends. Beginnen Sie mit der Nacht.
- Die Auswertungen können 4 Stunden nach der letzten Bolusgabe und nach Aufnahme des letzten Essens/Getränks beginnen. Während des Test können Sie Wasser trinken.

Lebensmittel:

- Bei den Auswertungen tagsüber müssen Sie eine Mahlzeit auslassen.
- Die Mahlzeit vor der Auswertung sollte eine gut berechenbare sein. Sie sollten genau wissen, wie viele Kohlenhydrate sie enthält.
- Die Mahlzeit vor der Auswertung sollte fettarm sein.

Blutzucker:

- Im Allgemeinen sollte sich Ihr BZ zu Beginn der Auswertung in einem vernünftigen Bereich bewegen.

Ein BZ im Bereich 5–8,5 mmol/L bzw. 90–150 mg/dL ist vernünftig, aber stimmen Sie sich wegen Ihrer persönlichen Unter- und Obergrenzen mit Ihrem Arzt ab.

- Beenden Sie die Auswertung, wenn sich Ihr BZ über dem Maximalwert oder unter dem Minimalwert Ihres Zielbereichs befindet. Behandeln Sie wie üblich einen niedrigen oder hohen BZ.

Dies ist bei der Basalauswertung zu vermeiden:

- Trennen Sie Ihre Pumpe nicht ab und stellen Sie keine temporäre Basalrate ein.
- Sehen Sie keine Basalratenauswertung bei Ereignissen vor, die die Ergebnisse beeinflussen könnten: Krankheit, Erschöpfung, ungewöhnlicher Stress oder nach einem stark erniedrigten BZ. Bei Frauen kann sich der Monatszyklus auswirken.
- Vor der Basalratenauswertung sollten Sie keinen Alkohol trinken.
- Vor der Basalratenauswertung müssen Sie körperliche Betätigung unterlassen. Wenn Sie regelmäßig trainieren (immer gleiche Aktivität, täglich gleiche Zeit), dann ist es evtl. nicht notwendig oder sogar nicht sinnvoll, eine Trainingssitzung auszulassen. Besprechen Sie diese Frage mit Ihrem Arzt.

Die folgende Tabelle gibt Ihnen spezielle Anweisung zur Durchführung der unterschiedlichen Basalratenauswertungen:

Zeiträumen der Auswertung und Anleitung	Wann der BZ zu messen ist
<p>Nachts:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nehmen Sie eine frühe Abendmahlzeit ein und verabreichen Sie sich den üblichen Mahlzeitenbolus. 2. Essen Sie eine gut berechnete Mahlzeit mit bekannter Menge Kohlenhydrate in Gramm. 3. Wählen Sie eine fettarme Mahlzeit. 4. Essen Sie nach der Abendmahlzeit nichts mehr. 5. Beginnen Sie mit der Auswertung etwa 4 Stunden nach Ihrer Abendmahlzeit, wenn sich der BZ in einem vernünftigen Bereich bewegt. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Stunden nach der Abendmahlzeit • Schlafenszeit • Mitternacht • 2 bis 3 Uhr morgens • Beim Aufwachen
<p>Morgens:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beginnen Sie mit der Auswertung, wenn sich der BZ in einem vernünftigen Bereich bewegt. 2. Lassen Sie das Frühstück aus. 3. Essen und trinken Sie nichts bis zum Mittagessen. 	<ul style="list-style-type: none"> • alle 1–2 Stunden vom Aufwachen bis zum Mittagessen
<p>Nachmittags:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beginnen Sie mit der Auswertung, wenn sich der BZ 4 Stunden nach dem Frühstück in einem vernünftigen Bereich bewegt. 2. Lassen Sie das Mittagessen aus. 3. Essen und trinken Sie nichts bis zum Abendessen. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Stunden nach dem Frühstück • alle 1–2 Stunden bis zur Abendmahlzeit
<p>Abends:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beginnen Sie mit der Auswertung, wenn sich der BZ 4 Stunden nach dem Mittagessen in einem vernünftigen Bereich bewegt. 2. Lassen Sie die Abendmahlzeit aus. 3. Beenden Sie die Auswertung, wenn Sie schlafen gehen, und nehmen Sie ggf. eine Zwischenmahlzeit (Bolus wie bei Ihren Zwischenmahlzeiten üblich). 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Stunden nach dem Mittagessen • alle 1–2 Stunden bis zur Schlafenszeit

Protokoll zur Basalratenauswertung

Verwenden Sie die folgenden Tabellen, um die Informationen aus Ihren Basalratenauswertungen leichter zusammenzutragen. Beginnen Sie mit den Auswertungen, wenn sich Ihr BZ im Bereich von _____ mmol/L bzw. mg/dL bis _____ mmol/L bzw. mg/dL bewegt.

Nachts:

KH Abendessen/ Bolus Abendessen	Zeit	4 Stunden nach dem Abendessen	Schlafenszeit	24 Uhr	3 Uhr	Beim Aufwachen
	BZ Tag 1					
	BZ Tag 2					
	BZ Tag 3					

Morgens:

KH Schlafenszeit/ Bolus Schlafenszeit	Zeit	Beim Aufwachen	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
	BZ Tag 1					
	BZ Tag 2					
	BZ Tag 3					

Nachmittags:

KH Frühstück/ Bolus Frühstück	Zeit	4 Stunden nach Frühstück	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
	BZ Tag 1					
	BZ Tag 2					
	BZ Tag 3					

Abends:

KH Mittagessen/ Bolus Mittagessen	Zeit	4 Stunden nach Mittagessen	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
	BZ Tag 1					
	BZ Tag 2					
	BZ Tag 3					

Bevor Anpassungen an Ihren Basalraten vorgenommen werden, sollten Sie am besten einen sich wiederholenden Trend in den BZ-Werten erkennen. Das bedeutet, dass Sie jede der Auswertungen mindestens 2-mal, am besten 3-mal durchführen sollten. Dies scheint eine Menge Arbeit zu sein, aber der Vorteil geeigneter Basalraten ist sie wert. Sie können die Basalratenauswertungen in Ihren vollen Tagesplan einbauen. Sie sind z.B. an einem Tag zu beschäftigt, um wegen des Mittagessens eine Pause einzulegen. Planen Sie ein, einige zusätzliche BZ-Messungen durchzuführen, und machen Sie eine Nachmittags-Auswertung!

Lassen Sie sich nicht entmutigen! Sie versuchen vielleicht immer wieder, eine bestimmte Auswertung vorzunehmen, aber Sie können es nicht, weil Ihr BZ „nicht mitspielt“. Jedes Mal, wenn Sie z.B. eine Abend-Auswertung in Angriff nehmen, ist Ihr BZ nach dem Abendessen zu hoch. Sie erhalten hiermit dennoch wertvolle Daten ... vielleicht ist die Abend-Basalrate zu niedrig oder Sie benötigen eine höhere Bolusgabe, um Ihr Abendessen abzudecken. Dies wäre ein Punkt, den Sie mit Ihrem Arzt besprechen müssten.

Nutzung der Daten für Anpassungen

Die Protokolle zur Basalratenauswertung in diesem Abschnitt helfen Ihnen dabei, die Daten, die Sie bei den Basalratenauswertungen gesammelt haben, aufzuzeichnen.

Beispiel für ein Protokoll zur Basalratenauswertung:

Nachmittags:

KH Frühstück/ Bolus Frühstück	Zeit	4 Stunden nach Frühstück	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
37 g/2,45 Einheiten	BZ Tag 1	8,3 mmol/L bzw. 149 mg/dL	7,7 mmol/L bzw. 139 mg/dL	6,5 mmol/L bzw. 117 mg/dL	5,5 mmol/L bzw. 99 mg/dL	4,8 mmol/L bzw. 86 mg/dL
45 g/3,00 Einheiten	BZ Tag 2	7,5 mmol/L bzw. 135 mg/dL	6,9 mmol/L bzw. 124 mg/dL	5,8 mmol/L bzw. 104 mg/dL	5,0 mmol/L bzw. 90 mg/dL	4,6 mmol/L bzw. 83 mg/dL
35 g/2,35 Einheiten	BZ Tag 3	7,0 mmol/L bzw. 120 mg/dL	6,8 mmol/L bzw. 122 mg/dL	5,3 mmol/L bzw. 95 mg/dL	4,7 mmol/L bzw. 85 mg/dL	4,4 mmol/L bzw. 79 mg/dL

Haben Sie erst einmal die Arbeit der Datensammlung aus den Auswertungen geschafft, ist es Zeit, diese genau zu untersuchen und zu nutzen, um hilfreiche Änderungen vorzunehmen. Anfangs sollten Sie mit Ihrem Arzt darüber sprechen, bevor Sie Basalraten ändern. Sie können dann die Phase erreichen, in der Sie und Ihr Arzt den Eindruck haben, dass Sie nun selbstständig die Basalraten anpassen können. Das Beispiel eines Basalratenprotokolls oben zeigt eine allmähliche Absenkung des BZ im Verlauf der Auswertungszeit. Eine Reduktion der Basalrate wäre in diesem Zeitfenster angezeigt.

Es folgen einige grundlegende Hinweise, die üblicherweise zur Anpassung von Basalraten herangezogen werden.

- Bei einer Basalauswertung zeigen BZ-Änderungen von mehr als 2,0 mmol/L bzw. 35 mg/dL zwischen den Messwerten an, dass die Basalraten geändert werden müssen.
- Am besten ist, einen sich wiederholenden Trend über mehrere Tage anzuschauen, bevor man Änderungen an Basalraten vornimmt.
- Nehmen Sie Basalratenänderungen in kleinen Schritten vor, meist um 0,025 U/h bis 0,100 U/h.
- Die Basalrate sollte 1–2 Stunden, bevor der BZ seinen Anstieg oder Abfall beginnt, erhöht oder abgesenkt werden, wenn Sie in der Pumpe NovoRapid®, Humalog® oder Apidra® verwenden. Wenn Sie einen anderen Insulintyp verwenden, besprechen Sie mit Ihrem Arzt Besonderheiten bezüglich der Zeitpunkte.
- Machen Sie jeweils nur eine Änderung.
- Werten Sie dieses Zeitfenster erneut aus, nachdem Sie Änderungen an der Basalrate vorgenommen haben.
- Ihr Ziel sollte sein, die Basalraten herauszufinden, die meist am besten funktionieren. Erwarten Sie kein perfektes Ergebnis!

Nicht zuletzt ist es wichtig zu wissen, dass im Laufe der Zeit Ihre Basalraten wahrscheinlich geändert werden müssen. Es ist empfehlenswert, die Basalratenauswertungen zu wiederholen, wenn Sie bemerken, dass ihr BZ nicht mehr so gut kontrolliert ist wie vorher. Veränderungen im Leben, wie Scheidung, Abschluss des Studiums, Schule oder ein neuer Arbeitsplatz, erfordern u.U. eine neue Auswertung der Basalraten. Denken Sie auch daran, dass Sie evtl. einen anderen Satz an Basalraten brauchen, je nach den unterschiedlichen Faktoren, z.B. an Werktagen gegenüber den Wochenenden (weitere Erläuterungen siehe Abschnitt Erweiterte Pumpenfunktionen auf S. 42).



Überprüfen Sie Ihr Wissen

1. Ich habe bis zu _____ verschiedene Raten, die ich in jedem der 4 Basalratenprogramme programmiert habe, zur Verfügung.
2. Falls meine Basalraten korrekt eingestellt sind, könnte ich eine Mahlzeit auslassen und müsste mir über einen niedrigen BZ keine Gedanken machen.

Richtig Falsch

3. Wie lange nach meiner letzten Bolusgabe sollte ich warten, bevor ich mit einer Basalratenauswertung beginne?

4. Ich muss jeden Tag meine Basalraten neu programmieren.

Richtig Falsch

5. Schreiben Sie zwei wichtige Dinge auf, die bei der Mahlzeit vor der Durchführung einer Basalratenauswertung zu beachten sind.

Auswertung und Feineinstellung der Bolusdosisverhältnisse

Ihre anfänglichen Verhältnisse beim Bolus (I:K-Verhältnisse und KFs) wurden geschätzt und müssen evtl. angepasst werden, um Ihre BZ-Ziele zu erreichen. Sind Ihre Basalraten feineingestellt, ist es Zeit, mit der Auswertung Ihrer Bolusgaben zu beginnen. Deckt Ihr I:KH-Verhältnis die aufgenommenen Kohlenhydrate ab? Korrigiert Ihr KF ganz genau die hohen oder niedrigen BZ-Messwerte? Wie bei der Auswertung der Basalraten gibt es systematische Herangehensweisen, die Ihnen dabei helfen, Ihre Bolusgaben auszuwerten und festzustellen, welche Anpassungen Sie benötigen.

Auswertung Ihres Insulin : Kohlenhydrat-(I:KH-)Verhältnisses

Anleitungen	Blutzuckermessungen
<ul style="list-style-type: none"> • Basalraten sollen ggf. ausgewertet und angepasst werden, bevor Sie Ihr I:KH-Verhältnis auswerten. • Der BZ sollte sich vor der auszuwertenden Mahlzeit im Zielbereich befinden. Sie möchten allein das I:KH-Verhältnis betrachten. • Wählen Sie Lebensmittel mit bekannten KH-Mengen, wie z.B. Fertigmahlzeiten. • Wählen Sie fettarme Mahlzeiten. • Werten Sie nicht während einer Krankheit, unter Stress oder nach dem Training aus, es sei denn, dies wäre Ihre übliche Situation. • Werten Sie alle Mahlzeiten aus, denn Sie stellen u.U. fest, dass Sie zu unterschiedlichen Tageszeiten unterschiedliche I:KH-Verhältnisse brauchen. 	<ul style="list-style-type: none"> • BZ vor der Mahlzeit messen • BZ stündlich über die nächsten 4 Stunden messen

Beispiel für ein Protokoll zur I:KH-Bolusauswertung:

Tag/Datum: **Freitag, 24. Sept.** Ereignis: **Frühstück I:KH**

	Vor der Mahlzeit	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Zeit	7.00 Uhr	8.00 Uhr	9.00 Uhr	10.00 Uhr	11.00 Uhr
BZ	5,5 mmol/L bzw. 99 mg/dL	9,8 mmol/L bzw. 176 mg/dL	12,6 mmol/L bzw. 227 mg/dL	10,5 mmol/L bzw. 189 mg/dL	9,4 mmol/L bzw. 169 mg/dL
KH	50 g				
Bolus	5 Einheiten (I:KH-Verhältnis 1:10)				

Das obige Beispiel zeigt an, dass die Bolusgabe für die Mahlzeit nicht hoch genug ist. Der BZ stieg auf 7,1 mmol/L bzw. 128 mg/dL 2 Stunden nach der Mahlzeit an und er kam 4 Stunden später nicht wieder auf einen akzeptablen BZ-Zielwert herunter. Daher muss das I:KH-Verhältnis von 1:10 eine niedrigere Zahl sein, um für jedes Gramm Kohlenhydrate eine höhere Bolusgabe zu verabreichen. Bei allen Anpassungen der Insulindosis sollten Sie vor der Durchführung von Änderungen Trends erkennen. Das bedeutet, dass Sie die Auswertung 2- bis 3-mal wiederholen müssen. Hilfreich ist es, Mahlzeiten zu verschiedenen Zeiten am Tag auszuwerten; Sie erkennen evtl., dass Ihr Verhältnis bei den Mahlzeiten zu unterschiedlichen Zeiten nicht immer gleich funktioniert. Sie wollen z.B. in einer Woche mit dem Test des Verhältnisses beim Frühstück starten, danach zum Mittagessen in der nächsten Woche usw., bis Sie das Verhältnis gefunden haben, das für jede Mahlzeit oder jedes Zeitfenster am besten funktioniert.

Auswertung der Ergebnisse

- Gehen Sie von einem BZ von 2–4,0 mmol/L bzw. 35–70 mg/dL oder mehr 2 Stunden nach der Mahlzeit aus im Vergleich zu Ihrem BZ vor der Mahlzeit.
- Wenn der BZ 4 Stunden nach der Mahlzeit in den Zielbereich zurückkehrt, ist das I:KH-Verhältnis richtig eingestellt.
- Wenn der BZ 4 Stunden nach der Mahlzeit über dem Zielbereich liegt, erhöhen Sie die Insulinmenge, die zur Abdeckung der KH in der Mahlzeit nötig ist, indem sie den I:KH-Parameter senken (z.B. bei 1:15 ändern Sie auf 1:13).
- Wenn der BZ 4 Stunden nach der Mahlzeit unter dem Zielbereich liegt, vermindern Sie die Insulinmenge, die zur Abdeckung der KH in der Mahlzeit nötig ist, indem sie den I:KH-Parameter erhöhen (z.B. bei 1:14 ändern Sie auf 1:16).

Überprüfen Sie die zu ändernde Größe zusammen mit Ihrem Arzt.

Auswertung Ihres/Ihrer Korrekturfaktor(en)

Die Auswertung Ihres KF ist ähnlich der Auswertung Ihres I:KH-Verhältnisses. Betrachten Sie nur die Auswirkung Ihres KF, indem Sie andere Variablen ausklammern. Das Ziel bei Ihrem KF ist, den hohen BZ innerhalb von 4 Stunden nach einem Korrekturbolus in den Zielbereich zurückzubringen. Befolgen Sie die folgenden allgemeinen Hinweise, um Ihren KF auszuwerten, und machen Sie sich bei den speziellen Schritten Notizen.

Anleitungen	Blutzuckermessungen
<ul style="list-style-type: none"> • Basalraten sollen ggf. ausgewertet und korrigiert werden vor der Auswertung Ihres KF. • Beginnen Sie 4 Stunden nach dem letzten Bolus und wenn Sie keine Mahlzeit in den nächsten 4 Stunden vorgesehen haben. • Beginnen Sie, wenn der BZ über dem Zielbereich liegt (mindestens 2–3,0 mmol/L bzw. 35–55 mg/dL). • Wenn der BZ höher ist als 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL, sorgen Sie dafür, vor dem Beginn der Auswertung den hohen BZ zu korrigieren. Wenn Sie Ketonkörper aufweisen, verschieben Sie die Auswertung und behandeln Sie den hohen BZ. • Werten Sie den KF nicht während einer Krankheit oder bei ungewöhnlichem Stress aus. • Werten Sie nicht aus, wenn Sie in den vergangenen 24 Stunden trainiert haben, es sei denn, dies ist Ihre normale Routine. • Berechnen Sie den BZ Bolus mittels der ezBZ-Funktion und führen Sie ihn zu. • Wenn der BZ bei der Auswertung unter 3,9 mmol/L bzw. 70 mg/dL fällt, brechen Sie ab und behandeln Sie den niedrigen BZ. • Sie werten u.U. den KF zu verschiedenen Tageszeiten aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • BZ vor der Zufuhr einer Korrekturdosis messen • BZ stündlich über 4 Stunden messen

Beispiel für ein Protokoll zur KF-Bolusauswertung**Tag/Datum: Dienstag, 6. März Ereignis: KF nachts**

	BZ vor Korrekturdosis	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Zeit	24.00 Uhr	1.00 Uhr	2.00 Uhr	3.00 Uhr	4.00 Uhr
BZ	12,2 mmol/L bzw. 220 mg/dL	11,1 mmol/L bzw. 200 mg/dL	9,4 mmol/L bzw. 170 mg/dL	8,6 mmol/L bzw. 155 mg/dL	7,8 mmol/L bzw. 140 mg/dL
KF	1:2,8 mmol/L bzw. 1: 50 mg/dL				
Zielwert	6,5 mmol/L bzw. 117 mg/dL				
Korrekturbolus	2 Einheiten				

Auswertung der Ergebnisse

- Falls der BZ nach 4 Stunden auf den Zielwert absinkt, ist Ihr KF korrekt.
- Falls der BZ höher als der Zielwert bleibt, muss Ihr KF gesenkt werden, damit mehr Bolusinsulin verabreicht wird.
- Falls der BZ auf einen niedrigen Wert als den Zielwert sinkt, muss Ihr KF erhöht werden, damit weniger Bolusinsulin verabreicht wird.

Passen Sie Ihren KF langsam an. Beispielsweise versuchen Sie es, falls Sie einen KF von 2,8 mmol/L bzw. 50 mg/dL verwenden und Ihr BZ höher als der Zielwert bleibt, mit einem KF von 2,5 mmol/L bzw. 45 mg/dL.

Sie werden entdecken, dass Sie zu unterschiedlichen Zeiten am Tag einen unterschiedlichen KF benötigen. Sie brauchen evtl. auch mehr Korrekturinsulin als gewöhnlich, wenn Sie einen sehr hohen BZ (über 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL) feststellen, Ketonkörper haben oder krank sind. Viele Patienten entscheiden sich für einen anderen KF während der Schlafenszeit, um vorsichtiger mit Korrekturen während des Schlafens umzugehen.



Wie bei jeder Insulianpassung besprechen Sie sich mit Ihrem Arzt, bevor Sie Ihre I:KH-Verhältnisse oder Ihre KF ändern.

Protokolle zur Auswertung der Bolusgaben

Verwenden Sie die folgenden Tabellen, um leichter die Informationen aus Ihren Bolusgabenauswertungen zusammenzutragen.

I:KH-Verhältnisse

Tag/Datum:

Ereignis:

	Vor Mahlzeit	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Bolus:					

Tag/Datum:

Ereignis:

	Vor Mahlzeit	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Bolus:					

Tag/Datum:

Ereignis:

	Vor Mahlzeit	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Bolus:					

KF

Tag/Datum:

Ereignis:

	BZ vor Korrekturdosis	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Korrekturbolus:					

Tag/Datum:

Ereignis:

	BZ vor Korrekturdosis	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Korrekturbolus:					

Tag/Datum:

Ereignis:

	BZ vor Korrekturdosis	Stunde 1	Stunde 2	Stunde 3	Stunde 4
Uhrzeit:					
BZ:					
KH:					
Korrekturbolus:					

Kapitel 4: Erweiterte Pumpenfunktionen und -Themen

Jetzt, da Sie die Grundlagen gemeistert haben, sind Sie bereit, sich mit einigen Themen zu den erweiterten Pumpenfunktionen zu befassen. Vielleicht nutzen Sie bereits einige dieser Funktionen je nach Ihrer individuellen Bereitschaft, Ihren Zielen beim Pumpentragen und den Empfehlungen Ihres Arztes.

Dieses Kapitel konzentriert sich auf die erweiterten Eigenschaften Ihrer Animas® Insulinpumpe und enthält einige Tipps dazu, wie Sie diese Funktionen zur Behandlung Ihres Diabetes nutzen können. Funktionen in diesem Abschnitt:

- ezCarb
- ezBZ
- „Insulin an Bord“ (aktives Insulin)
- Verlängerter und Kombinations-(„Combo“-)Bolus
- Temporäre Basalraten
- Mehrere Basalprogramme
- Auszeiten der Pumpe

Sprechen Sie immer mit Ihrem Arzt, bevor Sie diese Funktionen verwenden. Um mehr über die Aktivierung, Programmierung und Nutzung dieser Funktionen zu erfahren, siehe Handbuch.

ezCarb

Sie haben bereits gelernt, wie Sie die Bolusgabe für Lebensmittel aufgrund Ihres I:KH-Verhältnisses berechnen. Sie dividieren einfach die geschätzten Gramm Kohlenhydrate, die Sie aufnehmen wollen, durch die KH-Zahl in Ihrem Verhältnis. Falls z.B. Ihr I:KH-Verhältnis 1:15 beträgt und Sie 45 g Kohlenhydrate essen wollen, würden Sie sich 3,0 Einheiten als Bolusgabe verabreichen (45 g KH, dividiert durch 15 [I:KH] = 3,0 U Insulin). Dies war ein einfaches Beispiel ... Sie können dabei das Ergebnis sicher im Kopf ausrechnen! Aber es wird nicht immer so einfach sein. Die großartige Neuigkeit ist, dass Ihre Insulinpumpe diese Berechnungen für Sie durchführt, wenn Sie die Funktion ezCarb nutzen! Aktivieren Sie einfach diese Funktion im Menü Setup Erweitert (d.h., schalten Sie sie ein) und programmieren Sie Ihr persönliches I:KH-Verhältnis (oder die Verhältnisse) im erweiterten Setup.

Zu Zeiten, zu denen Sie sich für eine vorübergehende Änderung Ihres I:KH-Verhältnisses bei einer Mahlzeit/Zwischenmahlzeit entscheiden, sind Sie in der Lage, Ihr I:KH-Verhältnis in der Anzeige ezCarb im Bolusmenü anzupassen. Dies wäre sinnvoll, wenn Sie eine Verminderung Ihres Mahlzeitenbolus (nur einmalig) benötigen, um den geplanten Spaziergang danach auszugleichen.

Details zur Aktivierung und Nutzung der Funktion siehe Handbuch oder wenden Sie sich an Ihren zuständigen Animas Vertriebshändler. Sie können unterschiedliche I:KH-Verhältnisse für unterschiedliche Zeitfenster programmieren. Einige Patienten finden, dass sie bessere BZ-Ergebnisse erhalten, wenn sie unterschiedliche I:KH-Verhältnisse für unterschiedliche Zeiten am Tag verwenden. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt, wenn Sie meinen, dieses Vorgehen wäre für Sie vorteilhaft.

Beachten Sie, dass Sie Ihr Verhältnis direkt in der Anzeige ezCarb bearbeiten (ändern) können. Sie essen z.B. Ihr Frühstück um 9.00 Uhr und planen danach einen langen Sparziergang. Ihr gewöhnliches I:KH-Verhältnis zu dieser Tageszeit ist 1:15, aber da Sie den langen Sparziergang unternehmen wollen, verringern Sie Ihren Frühstücksbolus mit dem Verhältnis 1:20. Sie können das Verhältnis 1:15 in der Anzeige ezCarb bearbeiten, so das jetzt auf Basis von 1:20 statt 1:15 berechnet wird. Die Bearbeitung Ihres I:KH-Verhältnisses in der Anzeige ezCarb ändern **nicht** die Standardwerte, die sie beim erweiterten Setup eingegeben haben. Um eine dauerhafte Änderung vorzunehmen, müssen Sie im erweiterten Setup neu programmieren.

Zusätzlich zur Eingabe Ihrer Kohlenhydrate in Gramm im ezCarb können Sie auch einen BZ-Wert eingeben, und Ihre Pumpe berechnet für Sie einen BZ-Bolus. ezCarb addiert beide Boluswerte (KH-Bolus und BZ-Bolus), um Ihnen einen Vorschlag für den Gesamtbolus zu liefern.

ezBZ

Sie wissen bereits, wie sie einen Bolus zur BZ-Korrektur berechnen. Mit ezBZ können Sie Ihre BZ-Zielwerte und KFs im erweiterten Setup speichern. Geben Sie den aktuellen BZ ein, und Ihre Pumpe wird diese Angabe nutzen, um einen Vorschlag für einen BZ-Bolus zu berechnen. Falls die Funktion Insulin-an-Board (IOB) aktiviert ist, berechnet Ihre Pumpe eine reduzierte Bolusdosis für Sie, die auf den letzten Bolusgaben basiert, die Sie zugeführt haben. Wir werden als nächstes mehr über die IOB-Funktion erläutern.

Wenn die erweiterten Bolusfunktionen eingeschaltet sind, ist ezBZ im Bolusmenü verfügbar. Gehen Sie zu den Anzeigen des erweiterten Setup, um Ihre persönlichen BZ-Zielwerte und KF zu programmieren. Beachten Sie, dass Sie Ihren BZ-Zielwert und den KF direkt in der ezBZ-Anzeige bearbeiten können, wenn Sie eine einmalige Änderung zur Berechnung des Korrekturbolus vornehmen müssen. Die Änderung des KF oder des BZ-Zielwerts verändert nicht die Standardwerte, die Sie beim erweiterten Setup eingetragen haben. Um eine dauerhafte Änderung vorzunehmen, müssen Sie in den Anzeigen zum erweiterten Setup neu programmieren.

Beachten Sie, dass Ihre Pumpe eine Alarmmeldung herausgibt, wenn sich Ihr BZ-Wert in den Bereich unter 3,9 mmol/L bzw. 70 mg/dL oder über 13,9 mmol/L bzw. 250 mg/dL bewegt. Dadurch werden Sie daran erinnert, dass Sie den BZ in diesen extremen Bereichen besonders beachten müssen.



- Verwenden Sie ezCarb, wenn Sie essen, ODER wenn Sie essen UND Ihren BZ messen.
- Verwenden Sie ezBZ, wenn Sie nicht essen, aber Ihren BZ messen, und einen Korrekturbolus benötigen.

Insulin an Bord (Insulin on Board, IOB)

Insulin an Bord ist eine Funktion, mit der Sie die Rate (Geschwindigkeit) verfolgen können, mit der Ihr Körper das Bolusinsulin verwertet. Selbst bei schnell wirkendem Insulin benötigt Ihr Körper eine gewisse Zeit, um die gesamte Bolusmenge zu verwerten. Die IOB-Funktion wurde entwickelt, damit Sie einen Korrekturbolus zwischen den Mahlzeiten problemlos zuführen können, ohne Ihr Insulin „anzusammeln“, was später dann zu niedrigem BZ führen könnte.

Wenn IOB in Ihrer Pumpe aktiviert ist, verfolgt und zeigt die Funktion, wie viel des jeweiligen Bolus noch zur Absenkung Ihres BZ wirkt. Sie können IOB aktivieren und Ihre persönliche IOB-Dauer im erweiterten Setup-Menü einstellen (siehe Anleitungen im Handbuch). Die Pumpe verfolgt jeden Bolus im Laufe der Zeitdauer, die Sie programmiert haben. Sie nutzt diese Daten, um eine verringerte Bolusdosis zu berechnen und zu empfehlen, wenn Sie einen BZ-Bolus mit Hilfe von ezBZ berechnen oder wenn Sie einen BZ-Bolus dem ezCarb-Bolus hinzurechnen wollen.

Wichtige Punkte:

- Die IOB-Funktion verfolgt ALLE Bolusgaben, die Sie in einer bestimmten Zeit zugeführt haben.
- Sie können den Zeitrahmen, in dem IOB Ihre Bolusgaben verfolgt, im Bereich von 1,5 bis 6,5 Stunden individuell anpassen.
- Die Zeitdauereinstellung für die IOB-Funktion ist der Punkt, an dem das Insulin die Wirkung in Ihrem Körper beendet hat.
- Diese Einstellung variiert von Patient zu Patient und kann durch andere Faktoren beeinflusst werden.
- Sprechen Sie mit Ihrem Arzt über diese Funktion und bitten Sie um Empfehlungen zu dem für Sie passenden Zeitrahmen!
- IOB verfolgt nur BOLUSinsulin. Basalinsulin geht NICHT in die IOB-Verfolgung oder -Berechnung ein.
- Wenn Ihr BZ oberhalb des Zielbereichs liegt, wird IOB nur vom BZ-(oder Korrektur-)Bolus subtrahiert, NICHT von den Kohlenhydratbolusgaben.
- Wenn Ihr BZ unterhalb des Zielbereichs liegt, wird IOB von den KH-Bolusgaben subtrahiert (falls Sie KH und einen niedrigen BZ eingeben).
- Wenn Sie die Batterie austauschen, wird jeder IOB-Eintrag gelöscht. Die Pumpe kann dann nicht feststellen, wie lange eine Batterie fehlt, daher kann sie nicht genau verfolgen, wie viel Insulin noch „an Bord“ ist.

Vergessen Sie nicht, die Pumpe ist ein großartiges Mittel, um Insulin zuzuführen und Ihre Bolusgaben zu berechnen, ABER Sie müssen immer noch selbst nachdenken. IOB kann z.B. nicht berücksichtigen, welche Art von Mahlzeit Sie zuletzt hatten ... was ist, wenn der Fettgehalt hoch war? Manchmal erkennen Sie, selbst mit einem BZ in Ihrem Zielbereich und einer beträchtlichen Menge IOB, einen höheren BZ später, wenn Sie fettreiche Lebensmittel bzw. Lebensmittel mit langsamer verfügbaren KH aufgenommen haben. Die Pumpe kennt auch nicht die Intensität Ihrer körperlichen Betätigungen.



Sie können jederzeit erkennen, wie viel Insulin noch aktiv (an Bord) ist, wenn Sie die Statusanzeige Ihrer Pumpe betrachten. Denken Sie z.B. an diese Situation, um zu sehen, warum dies nützlich sein kann: Es ist Schlafenszeit und Ihr BZ beträgt 5,6 mmol/L bzw. 100 mg/dL. Der Statusbildschirm zeigt dann, dass Sie noch eine Reihe von Einheiten IOB haben. Sie können evtl. entscheiden, eine kleine Zwischenmahlzeit **ohne einen Bolus** aufzunehmen, um einem niedrigen BZ im Schlaf vorzubeugen.

Fragen und Antworten zum Insulin an Bord

F: Sie essen Ihr Mittagessen zur Mittagszeit und führen eine Bolusgabe für die Lebensmittel wie üblich zu. Es ist jetzt 13.30 Uhr und Sie möchten gern eine Banane essen. Sie prüfen in diesem Moment nicht Ihren BZ. Sollen Sie den Kohlenhydratbolus für die Banane verringern, da Sie gerade zum Mittagessen vor 30 Minuten eine Bolusgabe zugeführt haben?

A: Nein! Sie essen jetzt mehr Kohlenhydrate, also müssen Sie auch alle KH abdecken. Es spielt keine Rolle, wann Sie sich zum letzten Mal in diesem Fall eine Bolusgabe zugeführt haben. Die Pumpe zeigt Ihnen in der Berechnung noch nicht einmal Ihr IOB, weil Sie nur eine Kohlenhydratmenge eingeben.

F: Sie hatten Ihr Mittagessen zur Mittagszeit und führten eine Bolusgabe für die Lebensmittel wie üblich zu. Es ist jetzt 13.30 Uhr und Sie messen Ihren BZ; er ist hoch. Sollten Sie Ihre übliche BZ-Bolusgabe unter Berücksichtigung Ihres KF und Zielbereichs zuführen?

A: Nein! Wenn Sie das tun, riskieren Sie kurz darauf einen niedrigen BZ. Das Insulin, das Sie zum Mittagessen erhalten haben, wirkt noch auf die Glukose aus der Mahlzeit (es ist noch „an Bord“). Tatsächlich nähert sich das Insulin jetzt seinem Maximalspiegel. Ihre Pumpe berechnet noch eine Korrekturdosis unter Berücksichtigung Ihres KF und Zielbereichs; allerdings wird sie diese Korrektur durch die IOB-Menge verringern.

Combo-Bolus

Durch Verwendung der Combo-Bolus-Funktion können Sie Ihre Boluszufuhr besser dem Gehalt Ihrer Mahlzeiten, Ihrem Essverhalten oder dem gesundheitlichen Bedarf anpassen. Begriffe in Verbindung mit den Kombinationsbolusgaben sind u.a.

1. Normalbolus: sofort zugeführter Bolus
2. Verlängerter Bolus: Bolus, der langsam während einer eingestellten Zeitdauer, zwischen 30 Minuten und 12 Stunden, zugeführt wird
3. Combo-Bolus: Normalbolus + verlängerter Bolus
4. Dauer: Länge der Zeit, während der der verlängerte Bolus zugeführt wird

Es kann sehr hilfreich sein, eine Bolusgabe (oder einen Teil einer Bolusgabe) zu verteilen, um Ihren Insulinbolus fettreichen Mahlzeiten anzupassen, da die Verdauung durch solche Lebensmittel verzögert wird. Verlängern eines Bolus hilft auch bei wiederholtem Naschen über einige Stunden oder bei KH, die langsamer verdaut werden, wie z.B. ballaststoffreiche Lebensmittel. Ebenfalls kann eine Verlängerung des Bolus sinnvoll sein bei Patienten mit Gastroparese (Magenentleerungsstörung) oder verzögerter Verdauung.



Combo-Bolusgaben sind häufig sinnvoll, wenn Pizza, chinesische, indische, mexikanische, italienische Mahlzeiten und viele Mahlzeiten in Restaurants gegessen werden.

Für den größtmöglichen Nutzen wendet man diese Funktion nach den individuellen Bedürfnissen an. Ein und dieselbe Person kann die Funktion bei verschiedenen Arten von Lebensmitteln/Mahlzeiten verschieden anwenden. Es gibt wirklich kein Richtig oder Falsch bei dieser Funktion, weshalb es schwer ist, exakte Empfehlungen zu geben. Durch das häufige Messen Ihres BZ nach dem Essen werden Sie Trendentwicklungen erkennen. Mit der Funktion Combo-Bolus können Sie diese Arten von Mahlzeiten besser abdecken.

Um die Funktion zu nutzen, müssen Sie sie im erweiterten Setup-Menü aktivieren. Sind die erweiterten Bolusfunktionen bereits aktiviert, können Sie jetzt einen Combo-Bolus programmieren. Einzelheiten zur Programmierung eines Combo-Bolus siehe Handbuch.

Sprechen Sie mit Ihrem Arzt darüber, wann Sie diese Funktion probieren sollten, sowie nach genauen Hinweisen dazu, wie Sie mit der Verwendung beginnen. Mit Aufzeichnungen von BZ-Spiegeln und einem Ernährungstagebuch können Sie leichter evtl. Muster erkennen, worin sich der Nutzen dieser Funktion abzeichnen kann.

Combo-Bolusgaben: Anleitungen und nützliche Tipps

Wenn ein Combo-Bolus programmiert wird, ist zwischen zwei Optionen zu wählen: die Aufteilung in Normalbolus und verlängerten Bolus sowie die Zeitdauer, während der der Bolus zugeführt wird. Es gibt keine Regel für einen perfekten Kombinationsbolus, die bei jedem Patienten funktionieren wird. Jeder Patient muss die Boluszufuhr dem speziellen Bedarf und gemäß den Empfehlungen des Arztes anpassen. Die folgenden Angaben dienen nur als Leitfaden. Schauen Sie immer die Daten an, die Sie von Ihrem Arzt erhalten haben, bevor Sie eine Änderung vornehmen.

Anleitungen zur Einstellung der Combo-Bolusgaben

1. **Beginnen Sie mit einer Aufteilung 50%/50%.**
 - a. 50% Normalbolus
 - b. 50% verlängerter Bolus im Verlauf von 2 Stunden

Beispiel: Essen um 18 Uhr

Die Mahlzeit enthält: 60 g Kohlenhydrate (bei einem I:KH-Verhältnis von 1:10) = 6 Einheiten

50% normal = 3 Einheiten

50% verlängert = 3 Einheiten

2. BZ 2 Stunden nach der Mahlzeit messen.

Der Zweck dieser Messung nach 2 Stunden ist es zu erkennen, ob der erste Teil des Bolus – 50% oder Normalbolus – die korrekte Dosis war, um 2 Stunden nach der Mahlzeit normale BZ-Werte aufrechtzuerhalten.

Wenn der BZ-Wert über dem Zielbereich liegt, versuchen Sie bei einer nächsten Mahlzeit die Aufteilung 60%/40%.

Beispiel: Die Mahlzeit enthält 60 g KH (bei einem I:KH von 1:10) = 6 Einheiten

60% normal = 3,5–4 Einheiten

40% verlängert = 2–2,5 Einheiten

Hinweis: Wenn der BZ bei der Aufteilung 60%/40% 2 Stunden nach der Mahlzeit hoch ist, versuchen Sie bei einer anderen Mahlzeit die Aufteilung 70%/30%. Fahren Sie in dieser Weise fort, bis Sie die richtige Kombination gefunden haben.

3. BZ 4 Stunden nach der Mahlzeit messen.

Der Zweck dieser Messung nach 4 Stunden ist es zu erkennen, ob der zweite Teil des Bolus – der verlängerte Bolus – die korrekte Dosis war, um 4 Stunden nach der Mahlzeit normale BZ-Werte aufrechtzuerhalten.

Wenn der BZ-Spiegel oberhalb des Zielbereichs liegt, erhöhten Sie bei einer anderen Mahlzeit die Insulinmenge, die während der 2 Stunden des verlängerten Bolus zugeführt wird.

4. BZ 6 Stunden nach der Mahlzeit messen.

Der Zweck dieser BZ-Messung nach 6 Stunden ist es zu erkennen, ob der zweite Teil des Bolus – der verlängerte Bolus – die korrekte Insulindosis war und ob es sich um die korrekte Zeitdauer handelte, die benötigt wird, um den verlängerten Bolus zuzuführen, und um so 6 Stunden nach der Mahlzeit normale BZ-Werte aufrechtzuerhalten.

Wenn der BZ bei der Messung nach 4 Stunden normal war, aber hoch bei der Messung nach 6 Stunden – muss u.U. der verlängerte Bolusanteil leicht erhöht werden – und die Zeitdauer muss evtl. von 2 Stunden auf 3 bis 4 Stunden verlängert werden.

Wenn der BZ bei den Messungen nach 4 und 6 Stunden im Zielbereich war –

HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH!!!!

Temporäre Basalraten

Die temporäre Basalfunktion lässt sich sehr sinnvoll bei Krankheitstagen anwenden oder, wenn sich Ihre gewöhnliche Aktivität von der Norm unterscheidet. Mit Temp Basal können Sie Ihre Basalrate vorübergehend anpassen, ohne Ihr Basalprogramm zu ändern. Die Dauer der temporären Raten lässt sich in 30-Minuten-Intervallen von 30 Minuten bis 24 Stunden und in 10%-Schritten (zwischen -90% und +200% bzw. sogar Einstellen der Basalrate auf „Aus“) anpassen. Am besten ist die Einstellung der temporären Rate 30 Minuten bis 1 Stunde vor dem Zeitpunkt, zu dem Sie sie benötigen. Durch die Wirkung des Insulins ist immer eine gewisse Verzögerungszeit vorhanden, bevor sich die neue Rate auf Ihren Körper auswirken wird.

Erfahrene Pumpenträger nutzen diese Funktion aus offensichtlichen Gründen wie Training und weniger offensichtlichen Gründen wie die Planung einer langen Autofahrt oder einer Flugreise.

Mehrere Basalprogramme

Die Animas® Pumpe erlaubt Ihnen die Programmierung mehrere Basalprogramme. Jedes Programm kann mehrere Basalratensegmente im Lauf des Tages beinhalten. Warum soll man verschiedene Basalprogramme verwenden? Weil Sie die Basalratenauswertungen durchgeführt haben, aber immer noch einige Problembereiche haben: Ihre BZ-Kontrolle kann in der Woche gut laufen, aber Sie haben u.U. viele Episoden mit niedrigem BZ am Wochenende. Es könnte daran liegen, dass Sie einer sitzenden Tätigkeit nachgehen, dagegen an den Wochenenden körperlich viel aktiver sind. Das ist ein perfektes Beispiel für den Sinn unterschiedliche Basalprogramme.

Auszeiten der Pumpe

In bestimmten Situationen kann eine Abtrennung von der Pumpe für eine Stunde oder sogar einige Tage notwendig sein. Gründe sind evtl. intime Momente, Kontaktsportarten, ein medizinischer Eingriff oder auch eine Fehlfunktion der Pumpe. Sie müssen unbedingt ausreichend darüber Bescheid wissen, was zu tun ist, um eine vernünftige BZ-Kontrolle auch in solchen Zeiten zu sichern. Grundsätzlich müssen Sie einen Plan haben, wie Sie sowohl Ihr Basalinsulin als auch Ihre Bolusgaben ersetzen, wenn Sie für mehr als 1 Stunde von der Pumpe abgekoppelt sind.

Es gibt viele verschiedene Wege, um mit der Auszeit der Pumpe umzugehen, wenn diese einen vollen Tag oder länger ist. Deshalb sprechen Sie mit Ihrem Arzt über besondere Empfehlungen. Die Abdeckung der Bolusgaben ist einfach; berechnen Sie diese einfach wie gewohnt und spritzen Sie Insulin mit der Spritze oder dem Pen statt mit der Pumpe (Sie müssen ggf. Ihre Dosierungen abrunden). Die Abdeckung des Basalinsulins ist komplizierter. Sie hätten evtl. gern ein Fläschchen oder einen Pen (oder eine Verordnung zu einem von beiden) mit Intermediär- oder lang wirkendem Insulin als Notfallvorrat. Denken Sie daran, wenn Sie Intermediär- oder lang wirkendes Insulin als Ersatz der Basalrate Ihrer Pumpe verwenden, dass Sie einen Plan zur Entwöhnung haben müssen, um sich vor dem Neustart der Pumpe von dem Insulin wieder zu entwöhnen. Die Funktion Temp Basal kann hier sinnvoll eingesetzt werden.

Bereiten Sie sich vor! Sprechen Sie jetzt mit Ihrem Arzt und haben Sie eine gedruckte / schriftliche Kopie Ihres Plans an einer bei Bedarf leicht zugänglichen Stelle bei der Hand.



Bereiten Sie sich vor! Haben Sie immer einen Plan bereit, den Sie in dem Fall befolgen, in dem Sie die Pumpe für eine bestimmte Zeit abkoppeln müssen. Haben Sie auch immer eine gedruckte/schriftliche Aufzeichnung der aktuellen Formeln zu den Basalraten und Bolusgaben bei der Hand.

Kapitel 5: Kontinuierliche Glukoseüberwachung

Die kontinuierliche Glukoseüberwachung (CGM) ist ein System, das die Glukosespiegel am Tag und in der Nacht, auch während des Schlafs, misst. Das Überwachungssystem kann bis zu 288 Glukosemessungen in 24 Stunden liefern, d.h., Sie erhalten eine viel bessere Vorstellung davon, wie sich Ihr BZ entwickelt – von Minute zu Minute, von Stunde zu Stunde. Im Vergleich zur herkömmlichen Blutzuckermessung, die eine Kurzaufnahme im Zeitverlauf abbildet, ist das CGM eine Methode, um die Zeit zwischen einzelnen BZ-Messungen darzustellen. Auf diese Weise können Sie Spiegel, Trends und Muster sehen, die Sie vorher evtl. nicht erkannt haben. CGM-Systeme messen Glukose in der Zwischenzellflüssigkeit und nicht Glukose im Blut. CGM-Systeme sind so kalibriert, dass sie regelmäßig die Werte aus der Fingerbeere vom Ihrem BZ-Messgerät heranziehen. Insulindosierungen und Therapieentscheidungen werden aufgrund der Blutzuckermesswerte, nicht aufgrund der CGM-Messwerte bestimmt.

Ein CGM kann für jemanden nützlich sein, der

- nicht merkt, wenn ein niedriger BZ-Spiegel auftritt
- aus Angst vor Hypoglykämie eher höhere als die gewünschten BZ-Werte anstrebt
- in der Nacht BZ-Werte außerhalb des Zielbereichs aufweist
- eine genauere BZ-Kontrolle bei den Mahlzeiten wünscht
- eine BZ-Information zur Zeit von körperlicher Aktivität wünscht
- an BZ-Trendinformationen interessiert ist

Es gibt drei Hauptkomponenten in einem CGM-System: den Sensor, den Sender und den Empfänger.

Sensor: Der Sensor ist ein dünner flexibler Draht, der mit einer Führungsnadel direkt unter die Haut gelegt wird. Die Führungsnadel wird nach Platzierung des Sensors sofort herausgezogen. Klebeband hält den Sensor an Ort und Stelle.

Sender: Der Sender wird in den Sensor-Pod (kleine Basis des Sensors, die an der Bauchdecke befestigt wird und den Sender festhält) eingerastet. Der Sender sammelt Informationen vom Sensor und überträgt diese drahtlos an den Empfänger.

Empfänger: Die Daten werden an den Empfänger (ein handyähnliches Gerät oder eine Pumpe) übertragen, welcher die BZ-Informationen vom Sender sammelt. Der Empfänger zeigt gewöhnlich folgende BZ-Informationen an: Glukose-Trendkurve, aktueller BZ-Spiegel, Trendpfeile, die Richtung und Geschwindigkeit der Glukoseänderung.

Wie kann mir ein CGM-System nützen?

Die herkömmliche Blutzuckermessung liefert einen Messwert Ihres Blutzuckers zum Zeitpunkt der Messung. CGM-Systeme messen die Glukose mehrmals pro Stunde. Ein Blutzuckerwert ist nur ein Aspekt dessen, was Sie über Ihren Blutzucker wissen müssen, um optimale Entscheidungen zur Diabetesbehandlung zu treffen. CGM-Systeme liefern auch Informationen über den Trend Ihres Blutzuckerspiegels im Zeitverlauf. Die Trendpfeile auf dem Empfänger geben die Richtung und die Geschwindigkeit an, mit der sich Ihr Blutzuckerspiegel ändert. Die Trendgrafiken zeigen die Blutzuckerspiegel im Verlauf der letzten 1 bis 24 Stunden.

Bei richtigem und häufigem Gebrauch kann ein CGM Sie bei Folgendem unterstützen:

- Reduktion Ihrer A1c-Werte ohne vermehrtes Auftreten von Hypoglykämie
- Verlängerung der Zeit, in der sich Ihr BZ im Zielbereich befindet
- Vermehrung Ihres Wissens über die Effekte von Essen, Insulin, Stress und körperlicher Aktivität auf die BZ-Kontrolle
- Erhöhung Ihrer Aufmerksamkeit im Hinblick auf BZ-Trends, einschließlich des raschen Anstiegs oder Abfalls des BZ-Spiegels

Tragen eines CGM

Die Sensoreinführungsstelle muss korrekt platziert und gepflegt werden. Säubern Sie die Einführungsstelle nach den Herstelleranweisungen. Der Sensor wird in die Unterhautfettschicht eingeführt. Der Bauch ist die häufigste Einführungsstelle, aber lesen Sie die besonderen Anleitungen in Ihrem CGM-Handbuch nach und fragen Sie Ihren Arzt. Der Sensor sollte mindestens 7,5 cm von der Einstichstelle für die Insulinpumpe entfernt sowie entfernt von Narben, Tätowierungen, Muttermalen oder der Taillenhöhe angebracht werden, wo Kleidung reiben kann.

Die Einstellung für den Alarm zu hohem oder niedrigem Blutzucker sollten Sie mit Ihrem medizinischen Betreuungsteam diskutieren, bevor Sie das Gerät verwenden. Wenn Sie zur gleichen Tageszeit an aufeinanderfolgenden Tagen einen Alarmmeldung erhalten, weist dies darauf hin, dass die Insulindosierungen geändert werden müssen. Besprechen Sie diese Muster mit Alarmmeldungen zu hohem oder niedrigem Blutzucker mit Ihrem Arzt.

Kalibrierung

Kalibrierung (oder Eichung) ist der Vorgang, bei dem ein Messwert aus der Fingerbeere auf das CGM-Instrument übertragen wird. Dieser Vorgang ist nötig, damit das CGM-Gerät die Werte der kontinuierlichen Glukoseüberwachung und die Trendinformationen anzeigen kann. Eine präzise Kalibrierung ist entscheidend für die CGM-Genauigkeit. Bei der Kalibrierung wendet das CGM-Gerät eine komplexe mathematische Formel an, um die BZ-Messwerte in CGM-Werte umzuwandeln.

Wenn das CGM kalibriert wird, ist Folgendes zu verwenden:

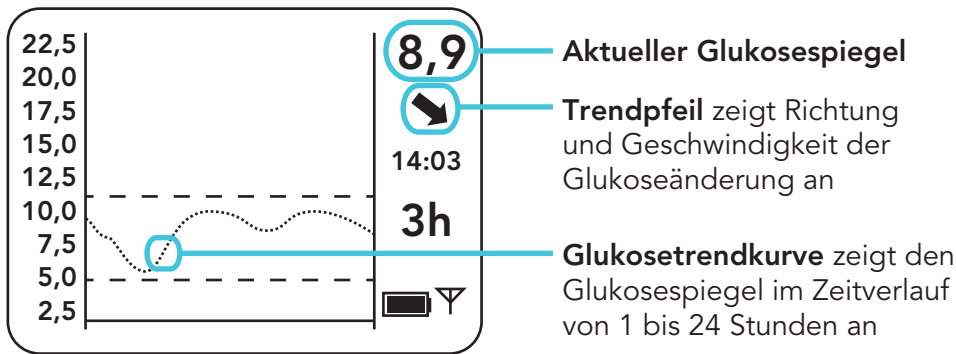
- ein Blutzuckermessgerät, bei dem ein Qualitätstest mit Kontrolllösung durchgeführt wurde
- ein und dasselbe Blutzuckermessgerät für alle Kalibrierungen
- saubere Hände – vor Durchführung eines Tests aus der Fingerbeere mit Wasser und Seife waschen und gründlich abtrocknen
- Blut aus Ihrem Finger statt Blut aus anderen Stellen

Die Kalibrierung ist eine der wichtigsten Fertigkeiten in Verbindung mit der CGM-Verwendung. Auch bei richtiger Kalibrierung ist es häufig so, dass sich die BZ-Werte auf dem CGM und dem BZ-Messgerät leicht unterscheiden.

Verwendung der CGM-Informationen

Die BZ-Messwerte eines CGM dürfen nicht für die Festlegung der Therapie oder für Insulindosisentscheidungen verwendet werden. Für die Festlegung von Insulindosierungen sind BZ-Messwerte von einem BZ-Messgerät zu verwenden.

Tägliche Daten in einem Zeitraum von bis zu 24 Stunden lassen sich im CGM-Empfänger betrachten. Wöchentliche, monatliche und vierteljährliche Daten können mit Hilfe der CGM-Software in einem Computer betrachtet werden. Wenn die Informationen vom Empfänger interpretiert werden, betrachten Sie zunächst die Information aus dem Trendpfeil, als Zweites die Information aus der Trendkurve und als Drittes den Glukosewert. Reagieren Sie nicht nur auf die Trendpfeile. Denken Sie daran, dass Glukosewerte von Ihrem CGM-Empfänger und die vom BZ-Messgerät u.U. nicht exakt übereinstimmen.



Mit einem kalibrierten CMG-Gerät können Sie und Ihr medizinisches Betreuungsteam sich auf die empfangenen Daten verlassen. Die CGM-Software auf einem Computer lässt sich zur Durchsicht folgender Daten verwenden:

- Muster von Hypoglykämie
- Muster der nächtlichen Glukosekontrolle
- BZ-Kontrolle bei Mahlzeiten
- Auswirkung der körperlichen Aktivität
- Reaktionen auf Stress, Krankheit, Arzneimittel und sonstige Faktoren
- Erfolge der BZ-Kontrolle

Einige CGM-Geräte erlauben Ihnen, Zeiten, zu denen Sie essen, trainieren, Insulin zuführen, oder sogar Umstände wie Krankheit oder Menstruation, zu kennzeichnen. Indem Sie diese Ereignismarkierungen verwenden, können Sie dem medizinischen Betreuungsteam wertvolle Hinweise geben. Besprechen Sie auch mit Ihrem medizinischen Betreuungsteam, wie sie gern Ihre CGM-Daten überprüfen wollen. Verwenden Sie das System konstant, und mit der Zeit wird seine Effektivität als lernfähiges Gerät maximiert.



Überprüfen Sie Ihr Wissen

- Um die körperliche Aktivität zu erhöhen, beginnt Paul, an einigen Tagen der Woche abends nach dem Abendessen zu walken (spazieren zu gehen). Er bemerkt, dass er an den Abenden, an denen er walkt, eine Alarmmeldung zu niedrigem BZ auf seinem CGM erhält, das ihn mitten in der Nacht weckt. Paul hat diese Alarmmeldungen zu niedrigem BZ mit seinem BZ-Messgerät bestätigt und den niedrigen BZ entsprechend behandelt. Was sollte Paul nun tun, damit es in Zukunft nicht mehr zu diesen niedrigen Werten kommt?
 - Er bespricht dies mit seinem medizinischen Betreuungsteam und nutzt die temporäre Basalfunktion auf seiner Insulinpumpe, wenn er körperlich aktiv ist.
 - Er unterbindet die CGM-Alarmer wegen des BZ außerhalb des Zielbereichs, um im Schlaf nicht mehr durch die Alarmer geweckt zu werden.
 - Er isst vor der Schlafenszeit eine herzhaftere Zwischenmahlzeit.
 - Er entfernt die Insulinpumpe vor dem Schlafengehen.
- Gabi nahm ihr Frühstück auswärts ein und aß Rührei auf Toast. Zwei Stunden nachdem Sie Insulin genommen und gegessen hatte, gibt ihr CGM einen Wert von 12,0 mmol/L bzw. 216 mg/dL an. Sie ist besorgt wegen ihres hohen BZ nach der Mahlzeit und möchte sich einen Korrekturbolus zuführen, um den BZ wieder in den Zielbereich zu bringen. Wie sieht der nächste Schritt aus?
 - Sie geht zur ezBZ-Funktion in ihrer Pumpe und gibt 12,0 mmol/L bzw. 216 mg/dL als aktuellen BZ-Wert ein.
 - Sie spritzt sich 2 Einheiten schnell wirkendes Insulin, um Ihren BZ zu senken.
 - Sie macht eine BZ-Messung aus der Fingerbeere. Sie gibt den Wert in die ezBZ-Funktion ihrer Pumpe ein, um zu bestimmen, ob sie ggf. eine Insulindosis benötigt, um ihren BZ wieder in den Zielbereich zu bringen.
 - Sie trinkt reichlich Wasser, um eine Dehydratation zu vermeiden.

Anhang 1: Einzelheiten zu Insulinen

Insulinarten, die in der Insulinpumpe verwendet werden:

Schnell wirkende Insuline

Humalog® (Lispro), NovoRapid® (Aspart) oder Apidra® (Glulisin)

Nur U-100-Insulin ist zur Verwendung in einer Insulinpumpe zugelassen. Anderes Insulin kann zu bedeutenden Gesundheitsrisiken führen. Mehr Informationen erhalten Sie bei Ihrem Arzt.

Eintritt, Maximalspiegel und Dauer der Insulinwirkung: (falls nicht anders vermerkt, Zeit in Stunden angegeben)

Einsetzen – wenn die Wirkung des Insulins beginnt

Maximalwert – wenn das Insulin am stärksten wirkt

Dauer – wie lange das Insulin wirkt

Schnell wirkende Insuline:	Einsetzen	Maximalwert	Dauer
Humalog®/NovoRapid®/Apidra®	15 min	30–90 min	3–5 h

* Quelle: National Diabetes Information Clearinghouse, www.diabetes.niddk.nih.gov

Insulinlagerung

Diese Angaben nur als Bezugswerte. Vollständige Produktinformationen erhalten Sie beim Hersteller Ihres Insulins.

Insulin reagiert empfindlich auf Wärme, Kälte und Sonnenlicht. Bewahren Sie Insulin sorgfältig gemäß den Herstellerempfehlungen auf. Verwenden Sie kein Insulin, das sich jenseits des Verfallsdatums befindet oder das verfärbt, trüb und/oder flockig erscheint. Vollständige Anleitungen erhalten Sie beim Hersteller Ihres Insulins.



Insulin sollte nicht länger als 2 bis 3 Tage im Reservoir bleiben. Danach könnten Sie eine Verminderung seiner Wirksamkeit feststellen, da Insulin an das Kunststoffreservoir bindet.

Anhang 2: Infektionsprävention

Waschen der Hände und Wechsel der Einstichstelle sind wichtige Maßnahmen zur Vorbeugung von Hautproblemen und Infektionen. Verwenden Sie verschiedene Einstichstellen und tauschen Sie das Infusionsset alle 2 bis 3 Tage aus bzw. wie von Ihrem Arzt empfohlen. Dadurch wird Infektionen und einer Erhöhung Ihrer BZ-Werte vorgebeugt.

Kontrollieren Sie die Einstichstelle zweimal am Tag, jeweils morgens und abends. Untersuchen Sie auf Anzeichen einer Infektion, wie

- Sekret (transparent, trüb, weißlich, gelblich oder blutig)
- unangenehmer Geruch
- Rötung oder Überwärmung
- Fieber oder Schüttelfrost
- Schmerzen oder Beschwerden an der Einstichstelle
- unerklärliche Hyperglykämie
- Übelkeit oder Erbrechen

Solche Symptome müssen Sie baldmöglichst Ihrem Arzt mitteilen.

Tipps zur Vorbeugung von Hautproblemen und Infektionen:

Vor und nach dem Umgang mit Pumpenzubehör, Verbandmaterial und/oder Wirkstoffen (Insulin) waschen Sie die Hände gründlich mit Wasser und Seife.

Die Infusionssets sollten nur bei sauberer Haut gelegt werden. Lassen Sie die Haut an der Luft trocknen.

Kontrollieren Sie die sterilen Verpackungen, um sicherzugehen, dass sie nicht geöffnet sind oder der Inhalt beschädigt oder abgelaufen ist. Falls die Verpackung nicht mehr intakt bzw. beschädigt ist, verwenden Sie eine andere und wenden Sie sich an Ihren zuständigen Animas Vertriebshändler.

Fragen Sie Ihren Arzt, wenn Sie Probleme mit einer Hautreizung oder Hautinfektion haben.

Anhang 3: Medizinischer Abfall

Die tägliche Diabetesbehandlung eines Insulinpumpenträgers erfordert den Gebrauch von Lanzetten, Kanülen und Spritzen, die man als „spitze und scharfe Gegenstände“ bezeichnet. Eine korrekte Entsorgung reduziert das Verletzungsrisiko für Sie und andere.

Entsorgen Sie die spitzen Gegenstände in einem geeigneten Behälter für spitze Gegenstände. Volle Behälter für spitze Gegenstände sollten verschlossen und korrekt entsorgt werden.

Schläuche ohne Kanüle, Reservoirs ohne Kanüle und andere Einmalartikel können in Behältern für normalen Hausmüll entsorgt werden.

Anhang 4: Quellen zum Thema Diabetes

Bücher

CGM- und Insulinpumpenfibel

Bei Dir piept's ja

Ulrike Thurm, Bernhard Gehr

ISBN 978-3-87409-509-9

Diabetes- und Sportfibel

Mit Diabetes weiter laufen

Ulrike Thurm, Bernhard Gehr

ISBN 978-3-87409-457-3

Das Diabetes-Rechtsfragen-Buch

Führerschein, Arbeitsplatz, Versicherungen

Oliver Ebert

ISBN 978-3-87409-450-4

Diabetes in der Schwangerschaft

Der Ratgeber für Schwangere mit Gestationsdiabetes

Heike Schuh

ISBN 978-3-87409-441-2

Internetseiten

Nachstehend finden Sie eine Liste ausgewählter Internetquellen, die evtl. nützlich sind.

Animas® kontrolliert nicht den Inhalt der genannten Webseiten. Fragen Sie immer Ihren Arzt nach Informationen, die speziell auf Ihren Bedarf zugeschnitten sind.

Kinder mit Diabetes

www.diabetes-kinder.de

www.bund-diabetischer-kinder.de

www.diabetes-kids.de

www.diabetes-teens.net

www.stiftung-dianino.de

www.jdrf.org.uk Juvenile Diabetes Research Foundation International (JDRF)

Insulinpumpen

www.animaseurope.de

www.mediqdirekt.de

www.diaexpert.de

Diabetes allgemein

www.diabetesde.org
www.Diabetes-world.net
www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de
www.diabetesstiftung.org
www.diabsite.de
www.diabetes-ratgeber.net
www.diabetikerbund.de/
www.diabetes-deutschland.de
www.diabetesindex.de
www.diabetes-journal.de
www.diabetesinfo.de
www.insuliner.de
www.insulino.de
www.mein-diabetes-blog.com

Kontinuierliche Glukoseüberwachung

www.DexCom.com oder www.thecgmresourcecenter.com oder www.dexcom.com/de

Webseite des Unternehmens DexCom.

Hinweis: Die CGM-Systeme von DexCom sind für Erwachsene und Kinder ab einem Alter von 2 Jahren mit Diabetes angezeigt.

Antworten auf: Fragen zur Überprüfung Ihres Wissens

Seite 6

1. Richtig
2. Basal
3. 3–5 Stunden
4. Bolusinsulin
5. 4

Seite 7

1. Richtig
2. Training (oder gesteigerte/verminderte Aktivität) und Krankheitstage

Seite 9

1. b
2. a

Seite 11

BZ = 6,4 mmol/L bzw. 115 mg/dL

Schritt eins: $56 \div 12 = 4,70$ U als Kohlenhydrat-Bolus

Schritt zwei: Der BZ liegt im Zielbereich. Kein BZ-Bolus erforderlich.

Schritt drei: Muss nicht durchgeführt werden. Der BZ liegt im Zielbereich.

Antwort: Ich muss einen Bolus von 4,70 U zum Mittagessen zuführen.

BZ = 11,2 mmol/L bzw. 202 mg/dL

Schritt eins: $56 \div 12 = 4,70$ U als Kohlenhydrat-Bolus

Schritt zwei: $11,2 - 6 = 5,2$

$5,2 \div 3,3 = 1,60$ U als BZ-Bolus

Schritt drei: $4,7 + 1,6 = 6,30$ U

Antwort: Ich muss einen Bolus von 6,30 U zum Mittagessen zuführen.

BZ = 4,0 mmol/L bzw. 72 mg/dL

Schritt eins: $56 \div 12 = 4,70$ U als Kohlenhydrat-Bolus

Schritt zwei: $4 - 6 = -2$

$-2 \div 3,3 = 0,60$ U als BZ-Bolus

Schritt drei: $4,70 - 0,60 = 4,10$ U

Antwort: Ich muss einen Bolus von 4,10 U zum Mittagessen zuführen.

Seite 16

1. 1 bis 1½ Stunden
2. 10
3. Richtig
4. ca. 60 g
5. Richtig

Seite 18

1. alle 2–3 Tage oder gemäß Anweisung durch Ihren Arzt
2. Richtig
3. Magenregion

Seite 23

1. Ich nehme kein Intermediär- oder lang wirkendes Insulin.
2. Mit Spritze oder Pen
3. Verabreichen Sie Insulin mit Spritze oder Pen, wechseln Sie das Infusionsset/die Einstichstelle, trinken Sie kalorienfreie Getränke und setzen Sie die BZ-Überwachung fort.

Seite 25

1. Fruchtsaft 150 mL, 4–5 Traubenzucker-Tabletten
2. 15, 15
3. Richtig
4. Falsch

Seite 26

1. Falsch
2. alle 2–4 Stunden

Seite 29

1. Richtig
2. Essen Sie eine Zwischenmahlzeit, reduzieren Sie das Insulin.
3. Falsch

Seite 37

1. 12
2. Richtig
3. 4–5 Stunden
4. Falsch
5. fettarme Mahlzeit, leicht zu berechnender Kohlenhydratgehalt

Seite 50

1. a
2. c



Johnson & Johnson Medical GmbH
Geschäftsbereich Animas/LifeScan
Zweigniederlassung Neckargemünd
Karl-Landsteiner-Straße 1 · D-69151 Neckargemünd
Tel.: 0800-710 710 7 · Fax: 06223/77 278
E-Mail: Animas-Deutschland@its.jnj.com
Web: www.animaseurope.de