

Die intensivierete Insulintherapie.

Ein Ratgeber

zur intensivierten konventionellen
Insulintherapie und zur
Blutzuckerselbstkontrolle.

Dr. Karsten Milek



Division der
BERLIN-CHEMIE

Glucomen®

Vorwort

Ihr Arzt hat bei Ihnen einen Diabetes Typ 1 festgestellt oder Ihnen angekündigt, dass Sie als Patient mit Typ-2-Diabetes aufgrund gesteigerter HbA_{1c}-Werte trotz Einnahme von Tabletten oder einer Insulininjektion am Abend nun auch am Tag zu den Mahlzeiten Insulin spritzen sollten. Möglicherweise behandeln Sie Ihren Diabetes auch schon mit der intensivierten Insulintherapie und möchten Ihr Wissen zur Insulininjektion oder zur Blutzuckermessung auffrischen. Dann ist diese Broschüre der richtige Ratgeber für Sie.

Die Broschüre wird Ihnen zeigen, dass die sogenannte intensivierte Insulintherapie am besten dem tatsächlichen Insulinbedarf des Körpers nachkommt, weil durch die Gabe von Insulin für den Grundbedarf der Zellen und den gesteigerten Bedarf zu den Mahlzeiten die physiologischen Prozesse nachgeahmt werden. Sie wird Ihnen die Wirkung der unterschiedlichen Insuline erklären und Ihnen praktische Hinweise zur Insulininjektion und Blutzuckerselbstmessung geben. Allgemeine Therapieempfehlungen werden Sie in der Broschüre aber nicht finden, denn die Insulintherapie ist immer eine auf Sie abgestimmte individuelle Entscheidung, die Ihr behandelnder Arzt in Absprache mit Ihnen treffen wird.

Sie werden sehen, dass die intensivierte Insulintherapie eine wertvolle Behandlung ist, die Ihnen einen unabhängigen und flexiblen Tagesablauf ermöglicht. Die Angst vor der Insulininjektion oder der Blutgewinnung zur Blutzuckermessung werden Sie rasch überwinden, wenn Sie erste Erfahrungen mit den modernen Insulinpens und Blutzuckermesssystemen gewonnen haben.

Nehmen Sie Ihre neue Insulintherapie mit Zuversicht an und vertrauen Sie der Unterstützung durch Ihr Diabetes-Team.



Dr. Karsten Milek

Inhaltsverzeichnis

Diabetes mellitus	4
Die Rolle des Insulins im menschlichen Körper	6
Insuline für die ICT	8
Insulinpumpentherapie	10
Insulininjektion mit dem Pen	11
Einflussfaktoren auf die Insulindosierung	12
Keine Insulininjektion ohne Blutzuckermessung	13
Die richtige Durchführung einer Blutzuckermessung	14
Ziele der Stoffwechseleinstellung	16
Blutzucker messen – wann und wie oft	17
Besondere Situationen, die den Glukosestoffwechsel beeinflussen	18
Stoffwechsellentgleisungen	20
Ihr Weg zu einer stabilen Stoffwechsellage – die intensivierte Insulintherapie	22
Der Autor Dr. Karsten Milek	23



Diabetes mellitus

Von der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) spricht man, wenn die Konzentration von Glukose im Blut dauerhaft erhöht ist. Ursache ist das Fehlen oder die ungenügende Wirkung des Hormons Insulin. Die am häufigsten vorkommenden Formen der Erkrankung sind Diabetes Typ 1 und Typ 2.



Diabetes Typ 1

Diabetes Typ 1 wird verursacht durch eine Autoimmunreaktion, von der man noch nicht genau weiß, wie sie entsteht. Dabei zerstört das eigene Immunsystem die sogenannten Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse, in denen das Insulin

produziert wird. Die Erkrankung tritt meist im Kindes- oder Jugendalter erstmals auf. Da der Körper kein Insulin mehr produzieren kann, sind Patienten mit Typ-1-Diabetes immer auf die Zufuhr von Insulin von außen angewiesen.

Diabetes Typ 2 tritt meist im höheren Lebensalter auf, vor allem bei Menschen mit Übergewicht, wenig körperlicher Bewegung und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die oft schon die Folge langjährig unerkannter, hoher Blutzuckerspiegel sind. Ein Typ-2-Diabetes entsteht, wenn die Zellen für

Insulin unempfindlich werden. Dann muss der Körper immer mehr Insulin produzieren, um die Aufnahme der Glukose in die Zellen noch bewirken zu können. Ist die Insulinproduktion schließlich erschöpft, muss auch der Patient mit Typ-2-Diabetes das fehlende Insulin von außen ersetzen.



Diabetes Typ 2



Die Rolle des Insulins im menschlichen Körper

Für alle Prozesse, die in unserem Körper ablaufen, liefert Glukose die nötige Energie – ob für den Herzschlag, die Verdauung, das Denken oder die Bewegung. Die Glukose stammt aus unserer Nahrung, vor allem aus den Kohlenhydraten. Um die Glukose zur Energiegewinnung nutzen zu können, brauchen wir das lebenswichtige Hormon Insulin.

Die Kohlenhydrate aus der Nahrung werden im Verdauungstrakt nach und nach aufgespaltet, bis schließlich im Darm Glukose als Produkt der Verdauung vorliegt. Diese Glukose wird dann zunächst ins Blut transportiert. Damit sie aber zu den Zellen des Herzens, des Magen-Darm-Traktes, des Gehirns und der Muskulatur gelangen kann, bedarf es des Insulins. Insulin ist der Schlüssel, der die Zellen für die Aufnahme der Glukose öffnet.

Beim Gesunden wird von der Bauchspeicheldrüse genau so viel Insulin ausgeschüttet, wie gebraucht wird, um das Normalniveau im Blut wiederherzu-

stellen. Nach Aufnahme von Nahrung gelangt ein Überschuss von Glukose in das Blut. Es wird viel Insulin in kurzer Zeit bereitgestellt, um die Glukose schnell in die Zellen transportieren und so den Blutzuckerspiegel zu senken. Die Glukose aus der Nahrung deckt zunächst den unmittelbaren Energiebedarf der Zellen. „Überschüssige“ Glukose wird unter der Wirkung des Insulins als Energiereserve gespeichert, z. B. in der Leber oder im Fettgewebe. Weil die Zellen für ihr Funktionieren auch dann Energie brauchen, wenn wir nicht gerade essen, werden dazu diese Speicher angezapft. Eine relativ konstante, sogenannte basale Insulinmenge sorgt dafür,

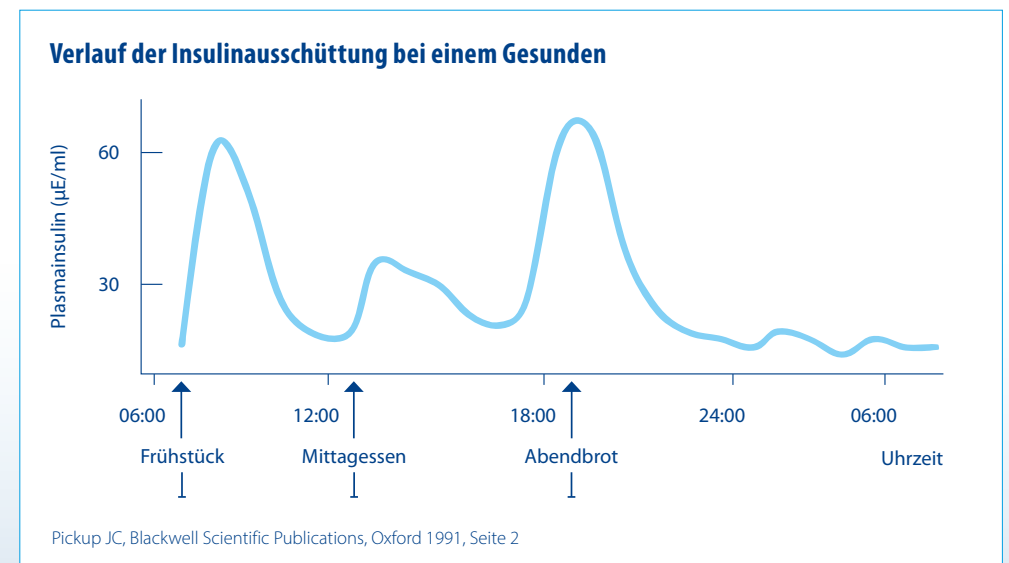
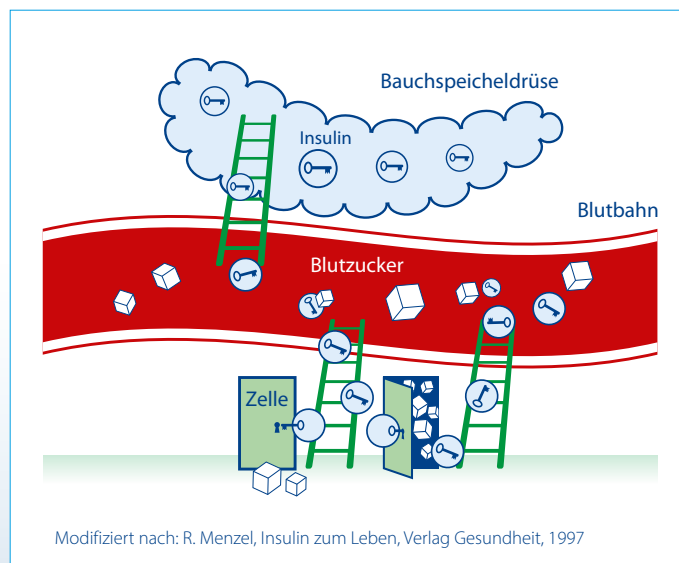
dass die aus den Speichern in das Blut abgegebene Glukose in die Zellen gelangt.

Bei Menschen mit Diabetes mellitus fehlt das Hormon Insulin ganz oder ist in Relation zum Bedarf der Zellen in zu geringer Menge vorhanden. Die Zellen werden dann nicht ausreichend mit Energie in Form von Glukose versorgt, was sich zuerst in Müdigkeit, Abgeschlagenheit und verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit äußert. Es fehlt also die Energie in den einzelnen Zellen, weil die Glukose einfach im Blut bleibt. Deshalb ist das erste messbare Anzeichen für einen Diabetes mellitus ein hoher Glukose-spiegel im Blut.

Wie bereits beschrieben wurde, wird bei einem Menschen ohne Diabetes zu den Mahlzeiten kurzzeitig viel Insulin und für den Grundbedarf der Zellen kontinuierlich wenig Insulin ausgeschüttet.

Zusätzlich unterliegt sowohl der Insulinbedarf zu den Mahlzeiten als auch der Insulinbedarf für die Grundversorgung der Zellen tageszeitlichen Schwankungen. So wird beispielsweise für die gleiche Menge an Kohlenhydraten zum Frühstück mehr Insulin gebraucht als zum Mittag.

Wenn die Bauchspeicheldrüse nicht mehr in der Lage ist, Insulin diesem Bedarf entsprechend auszuschießen, müssen die zuvor beschriebenen natürlichen Prozesse im Körper so weit wie möglich durch das Spritzen von Insulin nachgeahmt werden. Dafür wird zum einen der Grundbedarf an Insulin, das **basale Insulin**, zugeführt, zum anderen der von der Nahrung abhängige Bedarf zu den Mahlzeiten, der sogenannte **Bolus**. Diese Therapieform wird daher auch die „Basis-Bolus-Therapie“ oder „**Intensivierte konventionelle Insulintherapie**“ genannt.



Insuline für die ICT



Für die ICT kann man entweder Humaninsuline oder Insulinanaloga einsetzen, die sich nur hinsichtlich ihres chemischen Aufbaus unterscheiden. Für Sie als Anwender von Insulin ist vor allem wichtig zu wissen, dass die verschiedenen Produkte unterschiedlich schnell und lange wirken.

Die Wirkung der Insuline ist auch nicht bei jedem Menschen genau gleich stark und gleich lang. Außerdem kann die Wirkung durch unterschiedlichste Einflüsse Schwankungen unterliegen. Daher betrachten Sie die folgenden Angaben zum Beginn der Insulinwirkung und zur Wirkungsdauer bitte nur als Richtwerte.* Ihr Arzt kennt die Eigenschaften der verschiedenen Insuline und wird für Sie genau die Insuline auswählen, die zu Ihrem allgemeinen Tagesablauf am besten passen.

Humaninsuline sind in ihrem Aufbau mit dem menschlichen Insulin identisch. Humaninsuline **für die basale Insulinversorgung** erreicht man durch Zugabe einer Verzögerungssubstanz (NPH – Neutrales Protamin Hagedorn). Sie werden auch als **Verzögerungsinsuline** bezeichnet. Ihre Wirkung

tritt erst 1 bis 2 Stunden nach dem Spritzen ein. Sie erzeugen einen in etwa gleichbleibenden Insulinspiegel über 12 bis 16 Stunden, weshalb sie oft zweimal täglich gespritzt werden.

Humaninsuline für den Mahlzeitenbolus nennt man **Normalinsuline**. Ihre Wirkung setzt nach 30 bis 45 Minuten ein; nach etwa 2 Stunden ist das Wirkungsmaximum erreicht. Insgesamt dauert die Wirkung je nach Dosis 4 bis 6 Stunden an. Aufgrund dieses Wirkungsprofils ist bei der Verwendung von Normalinsulin Folgendes zu beachten:

a) Da die Wirkung des Insulins verzögert eintritt, sollte es ca. 30 Minuten vor Beginn der Nahrungsaufnahme gespritzt werden. Sie müssen sich demnach schon vor dem Essen darüber im Klaren sein,

wann genau Sie essen werden und wie viele Kohlenhydrate die bevorstehende Mahlzeit enthalten wird. Das ist leicht, wenn Sie einen regelmäßigen Tagesablauf haben und täglich ähnliche Produkte und Mengen zu sich nehmen.

b) Da die Wirkung des Insulins länger anhält, als es dauert, die Glukose nach einer Mahlzeit in die Zellen zu bringen, können kleine Zwischenmahlzeiten erforderlich sein, um eine Unterzuckerung zu vermeiden. Vielleicht ist Ihnen ein zweites Frühstück, ein Snack zum Kaffee am Nachmittag oder etwas Obst beim Fernsehen angenehm?

Die sogenannten **Insulinanaloga** wirken durch eine leichte Veränderung in der Molekülstruktur entweder länger als die humanen Verzögerungsinsuline oder schneller als die Normalinsuline.

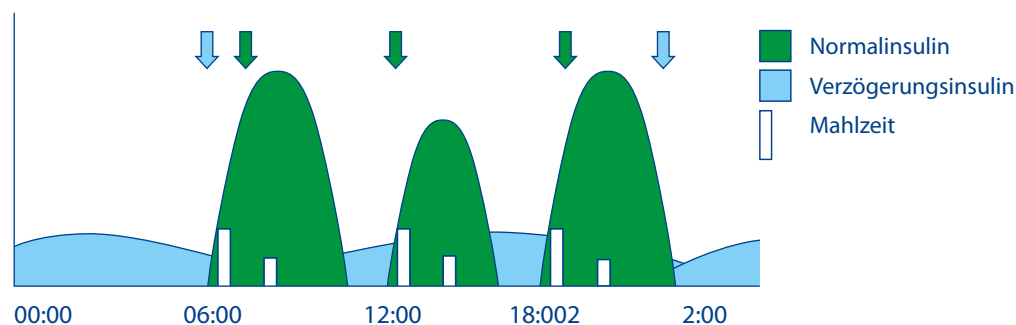
Die **langwirksamen Insulinanaloga** erzeugen einen nahezu konstanten basalen Insulinspiegel über 14 bis 24 Stunden. Je nach Produkt müssen sie ein- oder zweimal täglich gespritzt werden.

Die Wirkung der **kurzwirksamen Insulinanaloga** setzt bereits wenige Minuten nach der Injektion ein, so dass diese Insuline unmittelbar vor, während und sogar noch nach einer Mahlzeit gespritzt werden können. Im Interesse einer wirksamen Vermeidung von Blutzuckerspitzen sollte jedoch die Injektion vor dem Essen bevorzugt werden. Da ihre Wirkung nur 2 bis 3 Stunden anhält, kommt es in der Regel nicht zu einer Überlappung mit der Wirkung des zur nächsten Mahlzeit gespritzten Insulins. Die Gefahr einer Hypoglykämie wird dadurch im Vergleich zur Verwendung von Normalinsulin geringer. Dementsprechend sind dann auch meist keine Zwischenmahlzeiten erforderlich.

Somit ermöglichen die Insulinanaloga eine flexiblere Lebensweise mit Mahlzeiten zu ganz unterschiedlichen Zeitpunkten und ggf. eine bessere Gewichtsbilanz. Wenn Sie gern Zwischenmahlzeiten zu sich nehmen, kann es allerdings sein, dass Sie mit einem kurzwirksamen Insulinanalogon häufiger spritzen müssen.

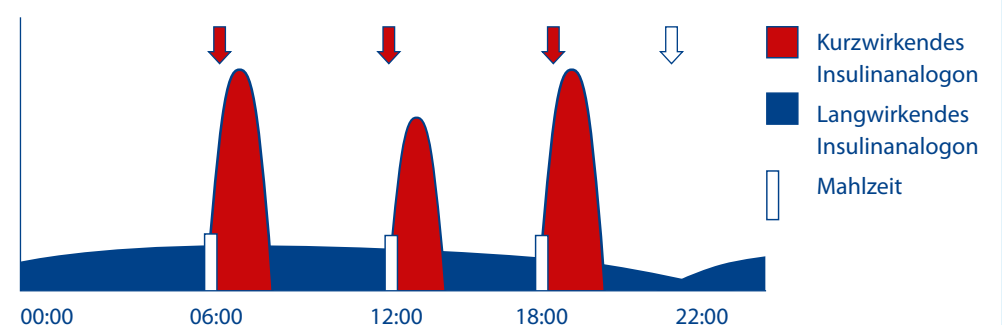
* Nach: Institut für Diabetes Karlsburg, Patent DD 277 819. Computergestützte Modellberechnung der zu einem bestimmten Zeitpunkt stoffwechselwirksamen Insulinmenge nach subkutaner Injektion der angegebenen Dosis.

Wirkprofil der Humaninsuline für die ICT



Nach: Dr. Dorothee Deiss, Schulungsvortrag, Berlin, 29.06.2011

Wirkprofil der Insulinanaloga für die ICT



Insulinpumpentherapie

Eine besondere Form der intensivierten Insulintherapie ist die Applikation des Insulins durch eine Insulinpumpe. Dabei wird über eine Nadel im Fettgewebe unter der Haut und einen dünnen Kunststoffschlauch (Katheter) kontinuierlich Insulin zugeführt. Man verwendet in Insulinpumpen nur kurzwirksame Insuline, weil sie durch die Pumpe ständig bereitgestellt werden und kein Depot gebildet werden muss.

Die **basalen Insulinmengen**, also die **für den Grundbedarf**, werden für jede Stunde des Tages individuell angepasst, denn auch die basale Insulinausschüttung unterliegt physiologischen tageszeitlichen Schwankungen. Üblicherweise gibt die Pumpe dann Insulin nach einem vorprogrammierten Schema ab. In Situationen mit verändertem Insulinbedarf, z. B. bei Sport oder Erkrankungen, kann diese Basalrate aber auch temporär verändert werden. **Das Bolus-Insulin für die Mahlzeiten** wird per Knopfdruck zusätzlich abgegeben. Ein sogenannter Bolusrechner in

der Pumpe kann den Patienten dabei unterstützen, die richtige Insulinmenge festzulegen.

Insulinpumpen sind eine Alternative zur intensivierten konventionellen Therapie, beispielsweise bei sehr kleinen Kindern, bei einem hohen Risiko für häufige Unterzuckerungen oder wenn der Glukosestoffwechsel schwer einstellbar ist, weil damit dem Insulinbedarf sehr engmaschig Rechnung getragen wird. Einige Patienten empfinden aber die dauerhafte Präsenz der Pumpe am Körper als belastend.

Aufbewahrung von Insulin

Insulinvorräte – egal ob für die Pumpe oder den Pen – sollten im Kühlschrank (bei 2 bis 8 °C) aufbewahrt werden. Das Insulin in Ihrer Pumpe oder Ihrem Pen kann bis zu 4 Wochen bei Raumtemperatur verwendet werden. Den Pen, in dem sich eine angebrochene Insulinampulle befindet, oder Ihren schon einmal benutzten Fertigpens müssen Sie also nicht im Kühlschrank aufbewahren. Frieren Sie Insulin niemals ein. Es ist danach nicht mehr wirksam. Auch Hitze und starke Sonneneinstrahlung schädigen das Insulin und senken seine Wirksamkeit.



Insulininjektion mit dem Pen

Für die Injektion von Insulin gibt es heute einfach zu bedienende Applikationshilfen, die sogenannten Insulinpens. Sie sind mit sehr dünnen, kurzen Nadeln ausgestattet, die eine schmerzarme Injektion in das Unterhautfettgewebe ermöglichen.

Insulinpens gibt es entweder als **Fertigpens**, die nach Verbrauch des Insulins vollständig weggeworfen werden, oder als **wiederverwendbare Pens**, in denen die Ampulle mit Insulin austauschbar ist. Die Insulinabgabe kann je nach Pen in Schritten von 0,5 sowie 1 und 2 IE (Internationale Einheit = Maß für die Wirkung des Insulins) erfolgen. Moderne Pens ermöglichen zudem die einfache Korrektur einer falsch eingestellten Dosis ohne Insulinverlust (z. B. BerliPen® areo 2 der BERLIN-CHEMIE AG).

Die Handhabung der Pens kann sehr unterschiedlich sein. Sie sollten sich deshalb von Ihrem Arzt oder Ihrer Diabetesberaterin beraten lassen, welcher Pen Ihren Bedürfnissen am besten entspricht. Außerdem ist es auch von der Art Ihrer Insulintherapie abhängig, welche Pens für Sie infrage kommen, denn die Pens sind immer auf die Insulinampullen des jeweiligen Herstellers abgestimmt.

Aber egal, welchen Pen Sie nutzen: Um Dosierungsungenauigkeiten zu vermeiden, sollten Sie unbedingt vor jeder Insulininjektion eine neue Nadel verwenden, denn sie kann nicht nur verstopfen, sondern ist auch nicht mehr steril und wird mit jedem Einstich stumpfer. Das kann zu Infektionen und mehr Schmerzen bei der Insulininjektion führen.

Insulin wird immer in das Unterhautfettgewebe gespritzt. Besonders einfach und schmerzarm gelingt die Insulininjektion, wenn man eine Haut-

falte bildet und den Pen im 90-Grad-Winkel einsticht. Nach jeder Injektion sollten Sie 10 Sekunden warten, bevor Sie die Pennadel wieder herausziehen.

Für das **Mahlzeiteninsulin**, also das Normalinsulin oder ein kurzwirksames Insulinanalogon, wird die **Injektion am Bauch** empfohlen, da das Insulin dort schnell vom Körper aufgenommen und damit schnell wirksam wird.

Verzögerungsinsuline oder langwirksame Insulinanaloge sollten eher **in den Oberschenkel** gespritzt werden, da hier die Freisetzung des Insulins langsamer erfolgt und somit die angestrebte längere Wirkung des Insulins unterstützt wird.

Durch bestimmte Einflüsse kann die **Wirkung des Insulins verstärkt** werden, wie durch hohe Temperaturen, verstärkte Durchblutung (z. B. durch Massage der Einstichstelle, heißes Duschen nach der Insulininjektion), Sport oder die versehentliche Injektion in das Muskelgewebe. Kälte und Rauchen führen hingegen eher zu einer **Verringerung der Insulinwirkung**.



Einflussfaktoren auf die Insulindosierung

Das Ziel einer Insulininjektion ist es immer, den Blutzucker genau so weit zu senken, dass der Blutzuckerwert in dem mit Ihrem Arzt abgestimmten Zielbereich liegt.

Wird zu viel Insulin verabreicht, kann es leicht zu Unterzuckerungen kommen (s. S. 21). Wird zu wenig Insulin gespritzt, bleibt zu viel Glukose im Blut (s. S. 20). Dies hat zwar oft keinen Effekt auf das unmittelbare Wohlbefinden, birgt jedoch langfristig die Gefahr von Gefäßverengungen mit der Folge von Nerven-, Augen- und Nierenschädigungen sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Sie sollten daher stets versuchen, die Insulindosis richtig festzulegen.

Während die benötigte basale Insulindosis bei einer intensivierten Insulintherapie durch Ihren Arzt ermittelt und selten verändert wird, müssen Sie die Boli mit kurzwirksamem Insulin selbst errechnen und der individuellen Situation anpassen.

Dazu sind drei wesentliche Faktoren zu berücksichtigen:

- der aktuelle Blutzuckerwert
- die Menge an Kohlenhydraten, die die bevorstehende Mahlzeit enthalten wird
- der individuelle Korrekturfaktor

Weitere Faktoren wie Erkrankungen, Reisen oder Stress haben zusätzlich Einfluss auf den Blutzucker-

spiegel und müssen im Einzelfall in die Kalkulation der Insulindosis einbezogen werden (s. S. 18/19).

In der Schulung durch Ihr Diabetes-Team werden Sie lernen, wie viel Insulin Sie benötigen, um den Blutzucker um einen bestimmten Wert zu senken. Der Korrekturfaktor sagt Ihnen, wie stark der Blutzucker durch Gabe von einer Internationalen Einheit Insulin (IE) gesenkt wird, so dass Sie mit dem Faktor auf Basis des gemessenen Blutzuckerwertes die Insulindosis errechnen können.

Außerdem werden Sie in der Schulung auch den sogenannten BE-Faktor (oder KE-Faktor) kennenlernen. Mit seiner Hilfe können Sie errechnen, wie viel Insulin Sie spritzen müssen, wenn Sie eine bestimmte Menge Kohlenhydrate (ausgedrückt als BE = Broteinheit oder KE = Kohlenhydrateinheit) zu sich nehmen wollen.

Da Insulin zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich stark wirkt, kann sowohl der Korrekturfaktor über den Tag variieren als auch der BE/KE-Faktor zu den einzelnen Mahlzeiten unterschiedlich sein (s. S. 6).

Grobe Faustregel für den Korrekturfaktor:

1 IE Normalinsulin oder kurzwirksames Insulinanalogon senkt den Blutzucker um 30 bis 40 mg/dl (ca. 2 mmol/l).

Grobe Faustregel für den BE-/KE-Faktor:

12 g/10 g Kohlenhydrate heben den Blutzucker um 30 bis 40 mg/dl (ca. 2 mmol/l)

Keine Insulininjektion ohne Blutzuckermessung

Die Blutzuckerselbstmessung ist heute fester Bestandteil jeder Insulintherapie. Mit kleinen, einfach zu bedienenden Messgeräten wie dem GlucoMen® areo lässt sich der Blutzuckerwert leicht und schnell in einem winzigen Blutstropfen bestimmen.

Voraussetzung für eine sichere Insulindosierung ist die Kenntnis des aktuellen Blutzuckerwertes. Wenn Sie Korrekturinsulin spritzen oder in Verbindung mit einer bevorstehenden Mahlzeit den Bolus für die geplanten Kohlenhydrate errechnen wollen, müssen Sie sicher sein können, dass Ihr Blutzuckermessergebnis richtig ist.

Um dies zu erreichen, ist zunächst die richtige Durchführung einer Blutzuckermessung entscheidend (s. S. 14 / 15). Bei der Auswahl Ihres Messgerätes sollten Sie neben einer für Sie einfachen Bedienung auch darauf achten, dass das Messgerät die neuesten Anforderungen an die Messgenauigkeit erfüllt. Ihr betreuendes Diabetes-Team kann Sie dazu beraten.

Blutzuckermessgeräte und Insulinpens sind Hilfsmittel für Ihre Diabetestherapie, in denen viel technisches Know How steckt. Daher kann es hilfreich sein, sich für Produkte zu entscheiden, deren Hersteller eine Service-Hotline anbieten, an der Sie bei Fragen zu Funktion und Handhabung der Produkte kompetente Unterstützung erhalten.



* Quelle: Data on file, A. MENARINI DIAGNOSTICS

Die richtige Durchführung einer Blutzuckermessung

Mit den modernen Blutzuckermessgeräten wie dem *Glucomen® areo* geht die Blutzuckermessung heute einfach und schnell. Damit Sie auch immer korrekte Ergebnisse erhalten, sollten Sie die folgenden Hinweise zur Durchführung der Blutzuckerselbstmessung beachten.



Waschen Sie sich vor einer Blutzuckermessung die Hände mit warmem Wasser und Seife, um eventuelle Rückstände an den Fingern, z. B. von zuvor gegessenem Obst, zu entfernen. Trocknen Sie die Hände gut ab, damit der Blutstropfen nicht mit Wasser verdünnt wird.



Sollten Sie **kalte Finger** haben, massieren Sie sie vor der Blutentnahme, um die Durchblutung anzuregen. Legen Sie alle **Utensilien** bereit, die Sie für die Blutzuckermessung brauchen. Setzen Sie eine neue Lanzette in die Stechhilfe ein.



Entnehmen Sie einen **Teststreifen** aus der Dose und verschließen Sie diese sofort wieder. Führen Sie den **Teststreifen in das Blutzuckermessgerät** ein. Es schaltet sich automatisch ein und ist nach einem kurzen Gerätecheck messbereit.

Stechen Sie sich mit der Stechhilfe seitlich in die Fingerbeere. Sie können die **Bildung des Blutstropfens** unterstützen, wenn Sie den Finger leicht vom Ansatz zur Kuppe streichen.

Halten Sie den **Teststreifen in den Blutstropfen**. Das Blut wird rasch in das Messfeld des Teststreifens eingezogen. Die **Messung** startet. Nach wenigen Sekunden liegt das **Messergebnis** vor, das automatisch mit Datum und Uhrzeit gespeichert wird.



Wenn Sie ein Blutzuckermessgerät wie den *Glucomen® areo* haben, das es ermöglicht, Mahlzeiten oder körperliche Aktivität zu markieren, kennzeichnen Sie den Messwert ggf. entsprechend.

Tragen Sie den gemessenen Blutzuckerwert in Ihr **Diabetes-Tagebuch** ein. **Entsorgen** Sie den benutzten Teststreifen und die gebrauchte Lanzette im Hausmüll.



Um die Messwerte bei der Beurteilung der Stoffwechselsituation leichter einordnen zu können, bieten moderne Messgeräte wie der *Glucomen® areo* beispielsweise die Möglichkeit, Messwerte vor und nach dem Essen sowie nach dem Sport zu kennzeichnen oder einen Hinweis zu erhalten, wenn der aktuelle Messwert außerhalb Ihres persönlichen Zielbereiches liegt.

Alternative Messstellen

Als alternative Messstellen bezeichnet man weitere Körperstellen, an denen eine Blutgewinnung für eine Blutzuckermessung möglich ist. Dies sind der Handballen und der Unterarm. Da die Durchblutung an diesen Stellen geringer ist als an der Fingerbeere, gibt es für Stechhilfen einen speziellen Aufsatz, der den Blutfluss an der Einstichstelle anregt.

Die geringere Durchblutung an den alternativen Messstellen führt dazu, dass sich eine Veränderung des Blutzuckers an diesen Orten nicht so schnell zeigt wie im Blut der Fingerbeere. Deshalb sollten alternative Messstellen lediglich zur Bestimmung des Nüchtern-Blutzuckers verwendet werden.



Ziele der Stoffwechseleinstellung

Der Blutzucker eines Gesunden wird durch eine intakte, glukoseabhängige Insulinausschüttung nüchtern bei etwa 80 bis 90 mg/dl (4,5 bis 5,0 mmol/l) gehalten und steigt nach Mahlzeiten i. d. R. nicht über 140 mg/dl (7,8 mmol/l).

Dass ein so enger Konzentrationsbereich für die Glukose im Blut bei einem Diabetespatienten kaum zu erreichen ist, wenn man das Insulin nur in einigen wenigen Dosen pro Tag von außen zuführen muss, liegt auf der Hand. Die Praxisleitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) empfehlen daher, dass wenigstens 50 % aller Blutzuckerwerte beim Typ-1-Diabetespatienten in dem oben genannten Bereich liegen sollten.

Neben dem Blutzucker kennen Sie sicher auch den **HbA_{1c}-Wert** (manchmal auch Langzeitzucker genannt), der ein Ausdruck für den **mittleren Blutzucker** über einen Zeitraum von ungefähr 3 Monaten ist. In der Therapie des Typ 1-Diabetes

wird ein **HbA_{1c}** von unter 7,5 % (in der neuen Maßeinheit 58 mmol/mol) angestrebt, jedoch nur, wenn dieses Ziel nicht mit einer erhöhten Rate von Unterzuckerungen verbunden ist. Beim Typ 2-Diabetes ist die Therapie auf einen HbA_{1c}-Korridor von 6,5 bis 7,5 % ausgerichtet mit dem Ziel, Folgekomplikationen zu vermeiden.

Somit sind sowohl der **HbA_{1c}-Wert** als auch die angegebenen Blutzuckerzielwerte lediglich Richtgrößen. Alter, zusätzliche Erkrankungen, Übergewicht, die Neigung zu Hypoglykämien (also Unterzuckerungen) und andere individuelle Faktoren haben Einfluss auf diese Zielwerte. Ihr Arzt wird deshalb Ihre ganz persönliche Situation berücksichtigen, für Sie individuelle Zielwerte festlegen und mit Ihnen besprechen.

Notieren Sie Ihre persönlichen Zielwerte am Besten auch in Ihrem **Diabetes-Tagebuch** oder geben Sie sie in Ihr Messgerät ein. Dann sehen Sie auf einen Blick, ob Ihre Werte in Ordnung sind.



Blutzucker messen – wann und wie oft

Die Häufigkeit, mit der Sie Ihren Blutzucker messen sollten, richtet sich nach Ihrer Therapieform und der Stabilität Ihres Stoffwechsels. Die Anzahl der notwendigen Messungen kann auch durch besondere Situationen, die sich auf den Blutzuckerspiegel auswirken, beeinflusst werden.

Bei Anwendung der **intensivierten konventionellen Insulintherapie** sollte nach den Praxisleitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) der Blutzucker **mindestens viermal täglich** gemessen werden, und zwar vor jeder Mahlzeit und vor dem Schlafengehen.

Empfehlung der DDG bei ICT:
4 x täglich Blutzucker messen

Die Messungen **vor den Mahlzeiten** sind notwendig, damit Sie entscheiden können, ob Sie nur das Insulin zum Ausgleich der Mahlzeit brauchen oder ob Sie eventuell mehr Insulin benötigen, weil Ihr Blutzucker gerade höher ist als Ihr Zielwert. Wenn der Blutzucker schon unter Ihren Zielwert gefallen ist, müssen Sie ggf. die Insulinmenge, die Sie für die Mahlzeit berechnet haben, reduzieren. Mit der Messung **vor dem Schlafengehen** überprüfen Sie, ob der Blutzucker hoch genug ist, um in der Nacht keine Unterzuckerung zu bekommen.

Wenn Sie gerade neu auf die intensivierte konventionelle Insulintherapie eingestellt worden sind, Ihr Stoffwechsel instabil ist oder sich Ihr HbA_{1c} verschlechtert hat, sind **häufigere Blutzuckermessungen** angeraten. Dann können zusätzliche Messungen eineinhalb bis zweieinhalb Stunden nach den Hauptmahlzeiten sinnvoll sein.

Wenn der Verdacht auf nächtliche Unterzuckerungen besteht, wird Ihr Arzt Ihnen möglicherweise empfehlen, gelegentlich auch nachts eine Blutzuckermessung vorzunehmen.

Bei regelmäßiger und systematischer Blutzuckermessung erhalten Sie eine große Anzahl von Messdaten. Dokumentieren Sie diese unbedingt in Ihrem Diabetes-Tagebuch, entweder auf dem Papier oder in elektronischer Form. Ergänzen Sie die Messwerte um die Kohlenhydratmenge, die Sie sich zu sich genommen haben und die Insulindosen, die Sie gespritzt haben. Auch Informationen über besondere Ereignisse wie Feiern, Reisen oder Krankheit helfen Ihrem Arzt, Ihren Glukoseverlauf nachzuvollziehen und gemeinsam mit Ihnen Ihre Insulintherapie zu optimieren.

Besondere Situationen, die den Glukosestoffwechsel beeinflussen

Unabhängig von Ihrer allgemeinen Stoffwechsellage kann es notwendig sein, unter besonderen Bedingungen zusätzliche Blutzuckermessungen vorzunehmen. Außerdem kann es in bestimmten Fällen nützlich sein, den Blutzucker moderater zu senken als an einem „normalen“ Tag, um Unterzuckerungen zu vermeiden. Beraten Sie sich dazu am besten mit Ihrem Arzt.

Bei allgemeinen Erkrankungen:

Erkrankungen wie Erkältung, Fieber, Grippe, Durchfall und Erbrechen gehen mit einem erhöhten Energiebedarf einher. Selbst wenn keine Nahrung aufgenommen wird, ist oft mehr Insulin nötig, weil Stresshormone Glukose aus den Speichern freisetzen. Messen Sie nach Möglichkeit deutlich häufiger als üblich den Blutzucker.

Nach Sport oder anderer körperlicher Anstrengung:

Muskularbeit verbraucht Glukose und senkt dementsprechend den Blutzuckerspiegel. In Abhängigkeit von Art und Intensität der Belastung kann es notwendig sein, die Insulindosis zu reduzieren, um eine Unterzuckerung zu vermeiden. Blutzuckermessungen helfen Ihnen, die aktuelle Stoffwechsellage richtig einzuschätzen. Denken Sie auch daran, nach dem Sport Kohlenhydrate zu sich zu nehmen, da der Körper noch Stunden nach der Belastung seine Zuckerreserven in den Muskeln wieder auffüllt.

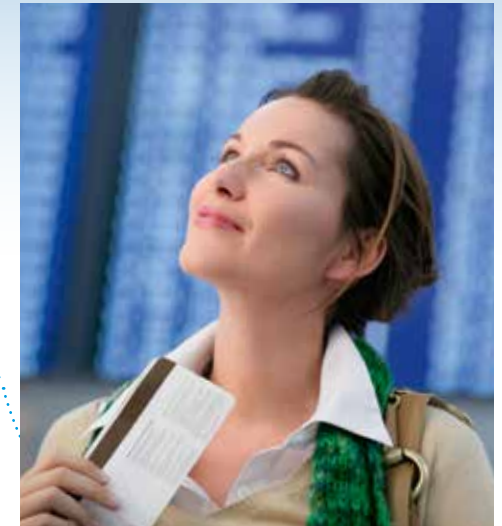
Bei Berufstätigkeit im Schichtbetrieb:

Zu unterschiedlichen Tageszeiten ist die Insulinempfindlichkeit des Körpers sehr verschieden, Schwankungen im Blutzucker können auftreten und insbesondere zu Hypoglykämien führen.



Nach Alkoholgenuss: Während die Leber mit dem Abbau des Alkohols beschäftigt ist, ist die Freisetzung von Glukose aus den Speichern gehemmt. Nehmen Sie daher spätestens vor dem Schlafengehen Kohlenhydrate zu sich, die den Blutzucker langsam erhöhen, und messen Sie zur Sicherheit etwa 4 bis 6 Stunden nach dem Alkoholgenuss den Blutzucker. So beugen Sie der Gefahr einer Unterzuckerung vor.

In der Schwangerschaft: Hier führen die sich ständig verändernden Hormonspiegel zu starken Einflüssen auf den Blutzuckerspiegel. Wenn Sie eine Schwangerschaft planen, lassen Sie sich daher am besten schon vorab von Ihrem behandelnden Arzt beraten.



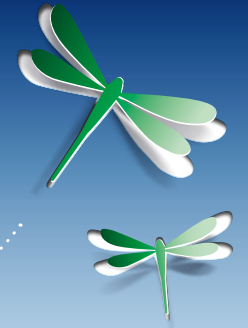
Auf Reisen: Zeitverschiebungen, unbekanntes Essen und veränderte körperliche Aktivität können zu Unregelmäßigkeiten im Glukosestoffwechsel führen. Messen Sie zur Sicherheit lieber einmal öfter den Blutzucker.

Vor und während längerer Autofahrten: Kontrollieren Sie vor Fahrtantritt, ob der Blutzuckerspiegel im Mittelfeld Ihres Zielbereichs liegt. Messen Sie auch in Fahrtpausen (mindestens alle 3 Stunden) Ihren Blutzucker und halten Sie kurzwirksame BE bereit.

Bei Einnahme von Medikamenten, die den Blutzucker erhöhen: Dazu gehört u. a. Kortison. Es ist ein direkter Gegenspieler des Insulins und fördert die Neubildung von Glukose in Leber und Niere.

In besonderen Stresssituationen: Hier werden insbesondere die Stresshormone Noradrenalin und Adrenalin ausgeschüttet und führen unter Umständen zu ungewöhnlichen Blutzuckerschwankungen.

Stoffwechselentgleisungen



Selbst wenn Sie sich gewissenhaft an Ihre Therapieempfehlungen halten, kann es – insbesondere durch unerwartete äußere Umstände – dennoch zu Entgleisungen des Blutzuckers kommen. Deshalb sollten Sie wissen, wie Sie und Ihre Mitmenschen eine solche Situation erkennen und wie darauf zu reagieren ist.

Unterzuckerung (Hypoglykämie)

Von einer Unterzuckerung spricht man, wenn der Blutzucker viel zu niedrig ist, d. h. **unter 60 mg/dl (3,3 mmol/l)** fällt. Wenn Sie das Gefühl einer Unterzuckerung haben, gilt immer:



**Erst essen,
dann messen!**

- Nehmen Sie sofort 2 BE zu sich, die den Blutzucker schnell erhöhen (Traubenzucker, Cola, Saft).
- Kontrollieren Sie erst dann den Blutzucker.
- Essen Sie danach noch 1 bis 2 BE, deren Wirkung verzögert eintritt (z. B. Vollkornbrot, Müsliriegel).

Erste Anzeichen einer Unterzuckerung sind:

- Heißhunger
- Zittern, Schwitzen, Blässe
- Kribbeln auf den Lippen
- Kopfschmerzen
- Unruhe

Bei weiter fallenden Blutzuckerwerten treten auf:

- Herzrasen
- Konzentrationsprobleme
- Seh- und Sprachstörungen
- Bewusstseinstörung bis zu schließlich eintretender Bewusstlosigkeit



Überzuckerung (Hyperglykämie)

Von einer Überzuckerung spricht man, wenn der Blutzucker zu hoch ist, wenn also die persönlichen Zielwerte nach oben überschritten werden.

Im Allgemeinen wird z. B. ein Glukosewert **von über 180 mg/dl (10 mmol/l)** 2 Stunden nach dem Essen als Überzucker bezeichnet. Eine Überzuckerung ist mit weniger deutlichen Symptomen verbunden als eine Unterzuckerung. Blutzuckermesswerte **über 250 mg/dl (bzw. 13,9 mmol/l)**, die 1 bis 2 Stunden anhalten, können darauf hinweisen, dass sich eine diabetische Ketoazidose zu entwickeln beginnt. Sie sollten dann nach Möglichkeit auch das **β-Keton im Blut** bestimmen, z. B. mit dem kombinierten Blutzucker- und β-Ketonmessgerät GlucoMen® LX Plus. Auf diese Weise können Sie die Gefahr einer schwerwiegenden Stoffwechselentgleisung frühzeitig erkennen und vermeiden.

Man bemerkt eine Hyperglykämie vor allem durch:

- Verstärkter Durst
- Vermehrtes Wasserlassen
- Müdigkeit und Abgeschlagenheit

Diabetische Ketoazidose (DKA)

Neben ausgeprägten Symptomen einer Hyperglykämie erkennen Sie eine diabetische Ketoazidose an:

- Übelkeit und Erbrechen
- Oberbauschmerzen
- Aceton-Geruch in der Atemluft

Haben Sie hohe Blutzucker- und Blutketonwerte festgestellt, sind die wichtigsten Maßnahmen:

- Viel Wasser trinken
- Körperliche Ruhe halten
- Insulindosis erhöhen (ggf. Arztkonsultation)

Bei Verdacht auf eine Überzuckerung sollten Sie zunächst den Blutzucker messen, damit Sie die Insulindosis der aktuellen Stoffwechselsituation anpassen können.

Liegt der Wert des β-Ketons im Blut über 1,5 mmol/l, sollten Sie in jedem Fall Ihren Arzt konsultieren.

Ihr Weg zu einer stabilen Stoffwechsellage – die intensivierte Insulintherapie

Die vorliegende Broschüre hat Ihnen gezeigt, dass die moderne Therapieform der intensivierten Insulintherapie es Ihnen ermöglicht, Ihren Tagesablauf flexibel zu gestalten. Sie können auf nicht vorhersehbare Einflüsse und Veränderungen selbstständig reagieren und sind nicht auf festgelegte Essenszeiten beziehungsweise Broteinheiten angewiesen. In Verbindung mit der regelmäßigen Blutzuckerselbstmessung können Sie nach den erfolgten Schulungen selbstständig die Insulindosierungen abschätzen. Die modernen Insulinpens ermöglichen Ihnen dabei in allen Alltagssituationen eine unkomplizierte Insulininjektion.

Ihr Arzt und das gesamte Diabetes-Team werden Sie bei Ihrer intensivierten Insulintherapie beraten und unterstützen. Sie werden aus der Vielzahl an bereitstehenden Insulinen und Insulinanaloga die für Sie beste Therapieform auswählen und Ihnen dabei behilflich sein, das für Sie geeignete Blutzuckermessgerät zu finden.

Mit der intensivierten Insulintherapie in Verbindung mit der regelmäßigen Blutzuckerselbstmessung können Sie Ihre Glukosestoffwechsellage erfolgreich beeinflussen und dabei eine gute Lebensqualität erreichen.

Ihr Diabetes-Team der Praxis:



Der Autor Dr. Karsten Milek



- Facharzt für Allgemeinmedizin, Diabetologe DDG
- Sportarzt, Arzt für Ernährungsmedizin
- Studium der Medizin an der Humboldt-Universität Berlin
- Tätigkeit am Sportmedizinischen Institut Berlin und dem Asklepios Diabetes-Fachkrankenhaus in Hohen Neuendorf
- Chefarzt Diabetologie im Asklepios-Kreiskrankenhaus Hohenmölsen
- Ärztlicher Direktor der Asklepios Klinik Hohenmölsen
- Niedergelassener Arzt seit 2004 in eigener Schwerpunktpraxis in Hohenmölsen und Weißenfels mit Studien- und Diabetesschulungszentrum
- Organisator des KiDS-Kurses, des 14-tägigen Schulungs- und Behandlungsprogramms für Kinder und Jugendliche mit Diabetes mellitus Typ 1
- 2004 Verleihung des Verdienstkreuzes am Bande der Bundesrepublik Deutschland für Leistungen auf dem Gebiet der Diabetologie



Haben Sie Fragen und Anregungen?
Wir sind gern für Sie da!



Kostenloses Servicetelefon:

0800 – 45826636

Mo bis Do 8 bis 18 Uhr, Fr 8 bis 16 Uhr

glucomen@berlin-chemie.de

www.glucomenareo.de

M073275