

Der Regulation des Blutzuckerspiegels auf der Spur

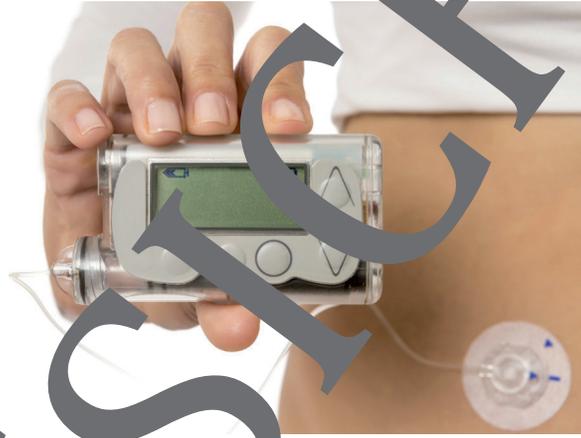
Cornelia Preidl, Koblenz

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann und Oliver Wetterauer

IV/A

Das Blut in unserem Körper transportiert die Nährstoffe zu unseren Körperzellen. Bei dieser Energieverteilung spielt der Blutzuckerspiegel eine wichtige Rolle. Doch welche Mechanismen regulieren ihn, sodass er auch bei schwankendem Energieverbrauch weitgehend konstant bleibt?

In diesem Beitrag lernen Ihre Schüler die wichtige Rolle von Insulin und Glucagon bei der Regulation des Blutzuckerspiegels kennen. Dabei erfahren sie auch, wie Insulin aufgebaut ist und wie dieses Hormon im Körper synthetisiert wird. Zudem sammeln Ihre Lernenden grundlegendes Wissen über Diabetes: Sie setzen sich mit den Symptomen, Unterschieden und Therapieformen von Diabetes Typ 1 und Typ 2 auseinander



© Thinkstock /iStockphoto

Eine Insulinpumpe versorgt Diabetiker vom Typ 1 ständig mit Insulin. Die Pumpe lässt sich bequem unter der Kleidung tragen.

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Klasse 10–11

Dauer: 4–5 Stunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ selbstständige Erarbeitung von Inhalten
- ✓ Rollenspiel
- ✓ Kugellager
- ✓ Problemorientierten Unterricht

Kompetenzen:

- Sich die Grundlagen der Blutzuckerregulation erarbeiten
- Sich den Ursachen, Symptomen und Therapieformen von Diabetes Typ 1 und Typ 2 widmen
- Erarbeiten, wie die Insulinsynthese in den β -Zellen der Bauchspeicheldrüse abläuft
- Textinformationen in verschiedene Darstellungsformen umsetzen (Tabelle, Schaubild, Erlebnisgeschichte, Rollenspiel)
- In verschiedenen Sozialformen (Kugellagermethode, Rollenspiel, Gruppen- und Partnerarbeit) kooperieren und kommunizieren

M 5 Wenn das Insulin keine Wirkung mehr erzielt – dem Diabetes Typ 2 auf der Spur

In Deutschland sind über 8 Millionen Menschen von der **Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus)** betroffen.

Man unterscheidet zwei Typen von Diabetes. Dies ist zum einen Diabetes Typ 1 und zum anderen Diabetes Typ 2. Unter den Betroffenen leiden 5–10 % an Diabetes Typ 1 und 90 % an Diabetes Typ 2. Bei beiden Krankheitsbildern ist der **Blutzuckerhaushalt gestört**. Beschäftige dich jetzt anhand des folgenden Textes mit Diabetes Typ 2.

Umgangssprachlich bezeichnet man Diabetes Typ 2 bis heute häufig als Erwachsenen- oder Altersdiabetes. Zu Unrecht! Denn inzwischen tritt Diabetes Typ 2 immer häufiger bei Kindern und Jugendlichen auf.

Doch nicht alle wissen von ihrer Erkrankung. Es existiert eine hohe Dunkelziffer. Dies hat einen guten Grund: Die Krankheit entwickelt sich schleichend. Die Betroffenen halten auftretende Beschwerden oft für harmlose „Alltagsbeschwerden“ und denken dabei nicht an Diabetes. Zu diesen Beschwerden gehören beispielsweise eine Anfälligkeit für Infektionen, ein Juckreiz der Haut, Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Durst und häufiges Wasserlassen.

Bleibt der Diabetes unbehandelt, so hat dies schwerwiegende Folgen, denn ein chronisch erhöhter Blutzuckerspiegel kann erhebliche Schäden verursachen. So kann es unter anderem zu Nierenschäden, Augenerkrankungen (bis hin zur Erblindung), Nervenschädigungen sowie Schäden an den Blutgefäßen kommen. Letztere können Durchblutungsstörungen und unter Umständen sogar ein Absterben von Gewebe, einen Herzinfarkt oder Schlaganfall zur Folge haben.

Oft wird die Erkrankung durch Zufall entdeckt, zum Beispiel weil die Person wegen ganz anderer Beschwerden zum Arzt geht und Blut abgenommen wird.

Wesentliche Risikofaktoren dafür, an Diabetes vom Typ 2 zu erkranken, sind Übergewicht und Bewegungsmangel. Besonders gravierend wirken sich diese Faktoren aus, wenn die Person außerdem Erbanlagen für Diabetes vom Typ 2 trägt.

Vom Durst und süßen Urin – Symptome und Ursachen von Diabetes mellitus Typ 2

Die Bezeichnung *Diabetes mellitus* bedeutet „honigsüßer Urinabfluss“. Der Name für die Krankheit bezieht sich dabei auf die **Krankheitssymptome**, denn unbehandelte Diabetiker haben einen **hohen Blutzuckerspiegel** von oft über 200 mg/dl während des Tages und sogar nachts. Sie lagert ihr Blutzuckerspiegel über 120 mg/dl.

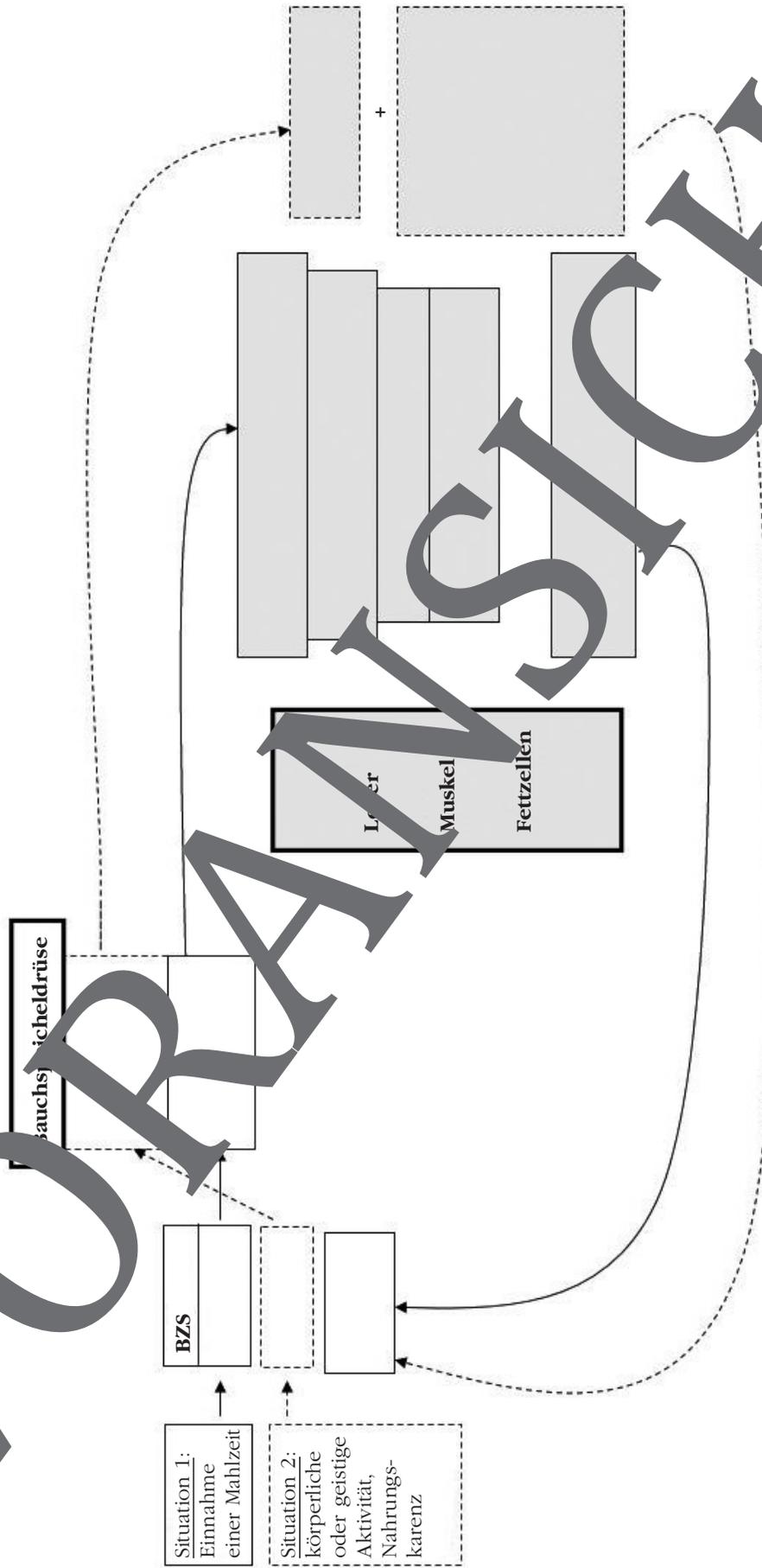
Beim Typ 2 Diabetes erhöht sich der Blutzuckerspiegel oft schleichend, ohne dass der Patient sich krank fühlt. Unspezifische Symptome wie **Abgeschlagenheit**, Müdigkeit und Leistungsminderung können vorausgehen. Die Mehrzahl der Diabetes-Erkrankungen dieses Typs entwickeln sich im Rahmen des sogenannten Wohlstandssyndroms, welches durch **Übergewicht**, **Fettstoffwechselstörungen**, **Bluthochdruck** und **vermindertes Ansprechen** des Körpers auf **Insulin** gekennzeichnet ist.

Ein immer wiederkehrender **Harnwegsinfekt** oder schlecht verheilende Wunden können Vorboten oder Begleitphänomen eines erhöhten Blutzuckerspiegels sein.

Zudem kommt es häufig zu **Juckreiz** sowie einer Neigung zu **entzündlichen Hauterkrankungen**.

IV/A

Variante



Hinweis: BZS: Abkürzung für Blutzuckerspiegel

Noch wichtiger als die Feststellung des Übergewichts ist aber ein Blick auf die Fettverteilung. Bei einem erhöhten Bauchumfang ist das gesundheitliche Risiko groß. Denn das Bauchfett begünstigt Stoffwechselstörungen sehr stark, unter anderem die Insulinresistenz. Bei einer Insulinresistenz reagieren die Körperzellen kaum mehr auf Insulin von der Bauchspeicheldrüse produzierte Insulin. Das Insulin kann also diese Zellen nicht mehr aufschließen. Die Nährstoffe bleiben dementsprechend im Blut, der Blutzuckerspiegel steigt und bleibt chronisch erhöht.

Hinzu kommt, dass die Leber aufgrund der verminderten Insulinwirkung ungebremst Glucose herstellt, was zu erhöhten Nüchternblutzuckerwerten führt. Der Blutzuckerspiegel ist dann also auch ohne Nahrungsaufnahme erhöht. Das registriert die Rezeptoren für die Blutzuckerkonzentration. Sie regen daher die Bauchspeicheldrüse dazu an, immer mehr Insulin zu produzieren, um den Blutzuckerspiegel zu senken. Doch das Problem besteht nicht in der Insulinmenge, sondern in der Empfindlichkeit der Körperzellen für Insulin. Dementsprechend hat dieser Mechanismus wenig Erfolg. Im Gegenteil: Die Bauchspeicheldrüse zeigt mit der Zeit Ermüdungserscheinungen und deshalb sinkt die Insulinproduktion. Der Blutzuckerspiegel bleibt somit erhöht. Zur Insulinresistenz der Körperzellen kommt also oft eine Störung der Insulinbildung und -freisetzung in der Bauchspeicheldrüse hinzu. Bei einigen Diabetikern vom Typ 2 dominiert langfristig die Insulinresistenz, bei anderen die gestörte Insulinproduktion und -freisetzung.



© www.Thinkstock.de

Bei knapp 20 % der Diabetiker vom Typ 2 normalisiert sich der Stoffwechsel schon durch eine konsequente Änderung des Lebensstils. Dabei steht meist eine Gewichtsabnahme im Vordergrund, die durch mehr Bewegung und eine gesunde Ernährung erreicht wird. Sportliche Aktivität hat zudem den positiven Effekt, dass die Körperzellen empfindlicher auf Insulin reagieren.

Sport ist bei Diabetes vom Typ 2 zur Gewichtsabnahme wichtig.

Manchmal ist jedoch auch eine medikamentöse Behandlung nötig. Die Medikamente verbessern die Insulinfreisetzung und -wirkung oder verzögern die Zuckeraufnahme im Darm, so dass der Blutzuckerspiegel nach einer Mahlzeit nicht so rasch und stark ansteigt.

Die Aufgabe 1–2 bearbeitest du in Einzelarbeit.

Aufgabe 1

a) Erkläre, warum es bei einer Erkrankung an Diabetes vom Typ 2 zu Beginn der Erkrankung oft zu einer Überproduktion an Insulin kommt.

Aufgabe 2

a) Unterstreiche im Text die wichtigsten Informationen.

b) Baue wichtige Informationen aus dem Text in eine Geschichte mit dem Titel „Von wegen das bekommen doch nur alte Leute – Paul (17 Jahre) wird Diabetiker vom Typ 2“ ein.

M 6

IV/A



Aufgabe 1

Beschreibe den Aufbau und die Struktur des Hormons Insulin.

Aufgabe 2

Als Voraussetzung für die Insulinsynthese findet zunächst im Zellkern der β -Zellen der Langerhans'schen Inseln ein wichtiger Vorgang statt.

- a) Nenne den Fachbegriff dieses Vorgangs und beschreibe genau, was dabei passiert.
- b) Erkläre, warum dieser Vorgang zwingend notwendig ist.

Hinweis: Der betreffende Vorgang ist nicht nur bei der Insulinsynthese erforderlich, sondern grundsätzlich bei jeder Proteinbiosynthese notwendig.

- c) Skizziere kurz, was bei der RNA-Prozessierung geschieht.

Aufgabe 3

Wo werden Präproinsulin, Proinsulin und Insulin gebildet und worin unterscheiden sie sich voneinander?

Aufgabe 4

- a) Die folgenden Sätze beschreiben in einer vorgegebenen Reihenfolge die einzelnen Schritte bei der Insulinsynthese. Ergänze die noch unvollständigen Sätze.
- b) Kennzeichne durch Ziffern in den Kästen die richtige Reihenfolge der Vorgänge bei der Insulinsynthese.

Die prä-mRNA enthält Abschnitte einer Länge von ca. 600 Basen, die für die Insulinsynthese nicht notwendig sind (Introns). Sie werden _____ _____.	<input type="radio"/>
Das Proinsulin wird in Vesikeln gepackt _____ _____.	<input type="radio"/>
Das Präproinsulin besteht insgesamt aus _____. Es wird gebildet _____ _____.	<input type="radio"/>
Im Zellkern wird mithilfe der RNA-Polymerase _____ _____.	<input type="radio"/>
Im Anschluss an die RNA-Prozessierung (Spleißen sowie weitere Modifikationen an der prä-mRNA) _____ _____.	<input type="radio"/>
Ein weiterer Schritt der Insulinsynthese erfolgt im endoplasmatischen Retikulum. _____ _____.	<input type="radio"/>
Das Proinsulin ist inaktiv. Bei Bedarf _____ _____.	<input type="radio"/>

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

