

Diabetes mellitus Typ 3

Basisinformationen

Was ist Diabetes mellitus?

Diabetes mellitus ist eine chronische Erkrankung des Zuckerstoffwechsels, bei der der Blutzucker im Körper unbehandelt immer weiter ansteigen würde. Dieses Übermaß an Zucker im Blut wird zum Teil, in Abhängigkeit von der Blutzuckerhöhe, mit dem Harn ausgeschieden und würde süß schmecken. Zur ärztlichen Untersuchung gehörte früher neben dem Beschau des Harns ebenso eine Geschmacksprobe des Urins, um eine Diagnose stellen zu können. Dabei konnte eine Zuckerkrankheit an dem süßen Geschmack erkannt werden, woher auch die Bezeichnung „Diabetes mellitus“ seinen Ursprung hat. Diese medizinische Krankheitsbezeichnung kommt aus dem Lateinisch- Griechischen und bedeutet übersetzt *honigsüßer Durchfluß*

Zuckerstoffwechsel

Für den menschlichen Organismus ist Zucker lebensnotwendig. Wir benötigen Zucker (Glukose) als Energielieferant für unsere Zellen. Ohne Glukose als Nährstoff könnten wichtige Körperzellen z.B. im Gehirn oder in den Muskeln ihre Arbeit nicht leisten – Denkprozesse und Bewegung wären nicht möglich.

Für ein Gleichgewicht des Blutzuckerspiegels ist der sogenannte Zuckerstoffwechsel zuständig. Dieser beginnt über den Weg der Nahrung, die wir täglich zu uns nehmen. Die aufgenommenen Nährstoffe werden im Darm gespalten – so dass z.B. aus Stärke in Kartoffeln oder Nudeln Glukose entstehen kann. Über den Darm und auch über die Leber gelangt dann der Zucker in den Blutkreislauf, über welchen die Glukose an alle Körperzellen gelangen kann. Hier beginnt die eigentliche Arbeit des Zuckerstoffwechsels, der über mehrere Hormone gesteuert wird. Insulin und Glucagon spielen dabei die entscheidenden Rollen.

Insulin – eine Schlüsselsubstanz

Das Hormon Insulin hat zwei Aufgaben. Damit Glukose aus der Blutbahn in die Körperzellen überhaupt aufgenommen und dort „verbrannt“ bzw. verstoffwechselt werden kann, ist Insulin notwendig. Insulin dient quasi als Schlüsselsubstanz an den Rezeptoren, um die Zellen zu öffnen und den Zucker in die Zellen aufzunehmen. Als Folge dieser Schlüssel-Schloss-Funktion sorgt Insulin als einziges Hormon in unserem Körper dafür, den Blutzuckerspiegel nach den Mahlzeiten langsam wieder abzusenken.

Das Hormon Glucagon ist eine Art „Gegenspieler“ des Insulins und mobilisiert Zuckerreserven aus der Leber und kann dadurch den Blutzucker im Körper erhöhen.

Bauchspeicheldrüse

Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas), ein wichtiges Organ für die Regulation des Zuckerstoffwechsels, ist eine zwölf Zentimeter lange Drüse, die unterhalb des Magens im hinteren Bauchraum liegt. Die Bauchspeicheldrüse findet meist wenig Beachtung und ihre Funktion ist vielen Menschen häufig nicht bekannt. Erst wenn Störungen der Bauchspeicheldrüse auftreten, wird uns die Bedeutung der Bauchspeicheldrüse für den gesamten Stoffwechsel bewusst.

Die Bauchspeicheldrüse erfüllt insbesondere zwei Aufgaben:

Blutzuckerregulation

Insulin, das Schlüsselhormon für die Blutzuckerregulation, wird in der Bauchspeicheldrüse gebildet - wie auch das Glucagon und weitere Hormone.

Diese Funktion der Bauchspeicheldrüse nennt man auch endokrine Funktion.

Die Zellen, in denen das Insulin hergestellt wird, sind die nach ihrem Entdecker Paul Langerhans benannten Langerhans'schen Inseln (auch Inselzellen oder β -Zellen - gesprochen Beta-Zellen - genannt). Sie liegen „insel“-artig gruppiert über die gesamte Bauchspeicheldrüse verteilt. Von diesen Inseln abgeleitet wurde die Bezeichnung Insulin. Ein gesunder Erwachsener hat ca. eine Million solcher Inselzellen.

Besteht ein Mangel an Insulin oder verliert das Insulin seine Wirkung (Resistenz), können die Zellen keinen Zucker aufnehmen, der Zucker verbleibt im Blut. Die Zuckerkonzentration im Blut steigt somit an, was zu einer dauerhaften Erhöhung (Hyperglykämie) führen kann. Gleichzeitig bewirkt der Insulinmangel einen Zucker- und damit Energiemangel in den Zellen.

Regulation der Verdauung

Die Bauchspeicheldrüse ist darüber hinaus wichtig für die Verdauung, da sie mehr als 20 verschiedene Verdauungsenzyme produziert, die die Nahrung in kleinste Bausteine zerlegen. Die Enzyme ermöglichen, dass die Nahrung aus dem Darm ins Blut aufgenommen werden kann. Täglich produziert die Bauchspeicheldrüse etwa 0,5 - 1,5 Liter Verdauungssekrete und gibt diese in den Dünndarm ab.

Diese Funktion der Bauchspeicheldrüse wird auch als exokrine Funktion bezeichnet.

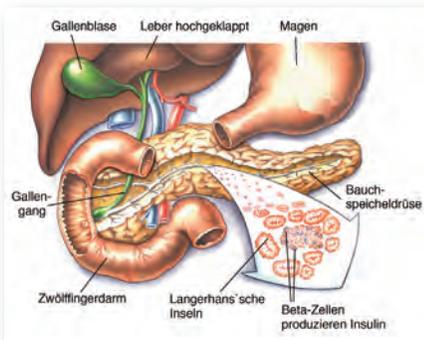
Fehlen die Bauchspeicheldrüseenzyme kann zusätzlich zu der Blutzuckerentgleisung die Nahrung nicht richtig zerlegt und deren Bestandteile nicht in das Blut aufgenommen werden, was erhebliche Durchfälle, Blähungen und Bauchkrämpfe zur Folge hat. Darüber hinaus kommt es zu Mangelzuständen, insbesondere von fettlöslichen Vitaminen, im Körper.

Formen des Diabetes

Diabetes mellitus wird in Abhängigkeit von Entstehung / Ursachen in vier verschiedene Diabetes-Typen unterteilt

- ☞ Typ-1-Diabetes – eine Autoimmunerkrankung, die einen absoluten Insulinmangel auslöst
- ☞ Typ-2-Diabetes – ein relativer Insulinmangel, der mit einer Insulinresistenz (einer verminderten Wirkung des Insulins) und einer gestörten Insulinausschüttung einhergeht
- ☞ Typ-3-Diabetes – wird auch bezeichnet als „andere spezifische Diabetes-Typen“ und kann durch Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse hervorgerufen werden oder medikamentös induziert sein oder durch genetische Defekte oder weitere Ursachen – siehe nachfolgende Kapitel
- ☞ Typ-4-Diabetes – wird auch als Gestations- oder Schwangerschaftsdiabetes bezeichnet – eine erstmals während der Schwangerschaft aufgetretene oder diagnostizierte Glukosetoleranzstörung

Quelle: Klassifikation gemäß Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, Aktualisierte Version 2011



Ursachen Diabetes Typ 3

Diabetes Typ 3 wird in acht verschiedene Untergruppen (A – H) unterteilt, die sich im Wesentlichen an den möglichen Ursachen der Erkrankung orientieren.

Einteilung der verschiedenen Untergruppen des Diabetes Typ 3

- A: genetische Defekte der Betazelle
- B: genetische Defekte der Insulinsekretion
- C: Bauchspeicheldrüse erkrankt oder zerstört
- D: Diabetes durch hormonelle Störungen (Endokrinopathien)
- E: Diabetes durch Medikamente oder Chemikalien
- F: Infektionen
- G: ungewöhnliche Formen des immunvermittelten Diabetes
- H: andere genetische Syndrome, die mit Diabetes assoziiert sind

Quelle: Klassifikation der WHO (Weltgesundheitsorganisation), 1999 und Praxis-Leitlinie „Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft, 2011

Typ 3A – Gendefekte der Betazelle

Hierbei handelt es sich um vererbte genetische Defekte in den Betazellen (auch Langerhans´sche Zellen oder Inselzellen genannt) der Bauchspeicheldrüse. In den Betazellen wird das Insulin produziert. Der genetische Defekt wird auch MODY genannt = Maturity Onset Diabetes of the Young, übersetzt heißt diese Bezeichnung in etwa „Erwachsenendiabetes, der bei Jugendlichen auftritt“.

Der Krankheitsverlauf ähnelt dem des Diabetes Typ 2, betroffen sind jedoch vor allem Kinder und Jugendliche und nicht Erwachsene, wie sonst typisch bei Diabetes Typ 2. Die Patienten sind allerdings meist normalgewichtig, was bei Diabetes Typ 2 wiederum eher untypisch ist. Daher wird bei diesen Patienten manchmal fälschlicherweise ein Diabetes Typ 1 diagnostiziert.

Dieser Sachverhalt hat im Hinblick auf die Therapie eine Bedeutung, da Diabetes Typ 1 mit Insulin behandelt wird, bei einem MODY könnte jedoch ggfs. in den Anfangsstadien Bewegung und ballaststoffreiche Ernährung mit wenig Kohlehydraten und tierischem Fett ausreichen.

Bisher wurden sieben Mody-assoziierte Gene und dementsprechende klinische Untergruppen identifiziert.

Typ 3B – Genetische Defekte der Insulinsekretion

Genetische Defekte der Insulinsekretion bedeutet: Insulin hat eine schlechtere Wirkung.

Insulinresistenz Typ A

Das sogenannte Insulinresistenz-Syndrom Typ A gehört zu einer Gruppe von ausgeprägt insulin-resistenten Syndromen – dies bedeutet, Insulin hat keine Wirkung mehr auf die Blutzuckerregulierung.

Zu der Gruppe der insulin-resistenten Syndrome gehören weiterhin Leprechaunismus, Lipodystrophien, Rabson-Mendehall-Syndrom und das Insulinresistenz-Syndrom Typ B.

Quelle: www.orphanet.de Gutachter Dr. Corinne Vigouroux, 2009

Insulinresistenz Typ A geht mit einer ausgeprägten Insulinresistenz sowie Hautveränderungen (Acanthosis nigricans), insbesondere starke Pigmentierung und Verhornung vorzugsweise der Leisten- und Achselregion und weiteren Symptomen einher.

Lipathropischer Diabetes

Lipathropischer Diabetes wird auch als Lawrence-Syndrom bezeichnet und ist ein Gendefekt, der zu einem Schwund von Unterhaut-Fettgewebe führt. Weiterhin entwickelt sich eine starke Insulinresistenz.

Typ 3C – Erkrankung oder Zerstörung der Bauchspeicheldrüse

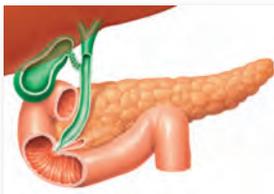
Aufgrund von Erkrankungen, Verletzungen oder gar der Entfernung der Bauchspeicheldrüse kann sich ein Diabetes Typ 3C entwickeln. Der Diabetes Typ3C wird daher auch als pankreopriver Diabetes bezeichnet und ist die Untergruppierung mit den meisten Betroffenen.

Folgende Ursachen können vorliegen:

Entzündung der Bauchspeicheldrüse (Pankreatitis)

Es wird zwischen einer akuten und einer chronischen Entzündung der Bauchspeichendrüse unterschieden.

Eine Entzündung der Bauchspeicheldrüse kann sowohl zu einem Ausfall der exokrinen als auch endokrinen Bauchspeicheldrüsenfunktion führen.



Eine akute Entzündung führt nur in seltenen Fällen (ca. 15 %) zu einem permanenten Diabetes. Sind die Ursachen der Entzündung beseitigt, normalisieren sich in der Regel auch die Funktionen der Bauchspeicheldrüse. Zu den häufigsten Ursachen der akuten Entzündung zählen Gallenwegserkrankungen und Gallensteine.

Eine chronische Entzündung führt in 40 – 50 % der Fälle zu einem Diabetes. Dieser kann sich jedoch erst nach einigen Jahren, sogar maximal bis zu 20 Jahren nach Auftreten der chronischen Entzündung entwickeln. Voraussetzung dafür ist, dass durch die Entzündung 90 % des Gewebes der Bauchspeicheldrüse und somit der Betazellen zerstört sind.

Ursache einer chronischen Bauchspeicheldrüsenentzündung ist zu mehr als 70 % ein Alkoholmissbrauch, nur zu einem geringen Prozentsatz liegt eine Gallengang-erkrankung oder eine andere Ursachen vor.

Die Symptome einer Pankreatitis sind sehr schmerzhaft und begleitet von Übelkeit, kolikartigen Oberbauchschmerzen, Erbrechen, Durchfall, evtl. Gelbsucht und Fieber.

Verletzungen/Entfernung der Bauchspeicheldrüse

Durch Verletzungen wie z.B. einem Unfall kann es sein, dass ein Teil oder auch die ganze Bauchspeicheldrüse entfernt werden muss. Ebenso kann ein Riss der Bauchspeicheldrüse durch einen Unfall erfolgen. Die Funktion der Insulinproduktion ist somit ganz oder teilweise eingeschränkt und muss entsprechend medikamentös ausgeglichen werden.

Neoplasien

Als Neoplasie oder Neoplasma werden Neubildungen von Körpergewebe bei Krebstumoren bezeichnet.

Mukoviszidose/Zystische Fibrose

Mukoviszidose (übersetzt: zäher Schleim) oder zystische Fibrose (abgekürzt: CF) ist eine vererbte Stoffwechselstörung. Die Zusammensetzung aller sekretorischen Drüsen ist bei dieser Erkrankung verändert (z.B. Bronchialsekret, Sekrete der Bauchspeicheldrüse, der Galle, des Dünndarms). Typisch ist die vermehrte Bildung und erhöhte Zähigkeit der Sekrete, die gebildet werden. In der Bauchspeicheldrüse werden so die inneren Gänge verstopft und die angrenzenden Betazellen zerstört.

Etwa 30 % der Mukoviszidose-Patienten erkranken zusätzlich an Diabetes.

Hämochromatose

Hämochromatose wird auch als Eisenspeicherkrankheit bezeichnet und ist eine Erbkrankheit, bei der der Körper zu viel Eisen mit der Nahrung aufnimmt. Das überschüssige Eisen führt langfristig zu einer Zerstörung der Betazellen.

Etwa 65 % der Betroffenen mit einer Hämochromatose erkranken zusätzlich an Diabetes.

Typ 3D – Diabetes durch hormonelle Störungen (Endokrinopathien)

Unter dem Begriff Endokrinopathie werden Erkrankungen zusammengefasst, die durch eine gestörte Funktion der Hormondrüsen oder die fehlerhafte Wirkung der Hormone ausgelöst werden. Die Überproduktion der Hormone kann die Insulinwirkung beeinflussen.

Nachfolgend sind die möglichen endokrinopathischen Erkrankungen aufgeführt:

- ☞ **Cushing-Syndrom** – Das Cushing-Syndrom, auch Morbus Cushing genannt, wird hervorgerufen durch eine lang anhaltende, übermäßige Bildung des Hormons Cortisol in der Nebenniere. Auch durch eine Langzeiteinnahme von Cortison, z.B. bei Rheuma kann sich als Nebenwirkung das Cushing-Syndrom bilden. Nach dessen Absetzen, verschwindet das Syndrom jedoch wieder.
- ☞ **Akromegalie** – Akromegalie entsteht meist durch einen gutartigen Tumor der Hirnanhangdrüse, der vermehrt und unkontrolliert das Wachstumshormon Somatotropin ausschüttet.
- ☞ **Phäochromozytom** – Beim Phäochromozytom handelt es sich um einen zumeist gutartigen Tumor der Nebenniere, der unkontrolliert die Hormone Adrenalin und/oder Noradrenalin bildet und ins Blut abgibt.
- ☞ **Glucagonom** – Glucagonom ist ein meist bösartiger Tumor, der von den Glucagon produzierenden A-Zellen der Bauchspeicheldrüse ausgeht.
- ☞ **Hyperthyreose** – Die Hyperthyreose ist eine krankhafte Überfunktion der Schilddrüse, die sich in einer übermäßigen Produktion von Schilddrüsenhormonen äußert.
- ☞ **Somatostatinom** – Bei einem Somatostatinom handelt es sich um einen bösartigen Tumor, der sowohl in der Bauchspeicheldrüse, wie auch im Zwölffingerdarm vorkommen kann und unkontrolliert das Hormon Somatostatin produziert.
- ☞ **Aldosteronom** – Aldosteronom ist ein meist gutartiger, das Hormon Aldosteron produzierender Tumor, zumeist an der Nebennierenrinde

Typ 3E – Diabetes durch Medikamente oder Chemikalien

Einige Medikamente und auch Chemikalien führen zu einer Störung der Insulinsekretion und/oder -wirkung und können so die Entstehung eines Diabetes begünstigen.

Ein Diabetes, der durch Medikamente begünstigt wird, wird auch als iatrogen Diabetes bezeichnet. Iatrogen bedeutet unerwünschte gesundheitliche Folge aufgrund einer medikamentösen Behandlung.

Zu den Medikamenten/Chemikalien zählen:

- ☞ **Nikotinsäure** – Medikamente aus der Gruppe der Nikotinsäure, auch Niacin genannt, werden bei Störungen des Fettstoffwechsels eingesetzt. Nikotinsäure ist ein wasserlösliches Vitamin des B-Komplexes.
- ☞ **Glukokortikoide** – Medikamente aus der Gruppe der Corticosteroide, einer Klasse von Steroidhormonen aus der Nebennierenrinde – auch als Cortison bekannt. Cortison ist das derzeit wirksamste Medikament gegen Entzündungen und wird z.B. bei Rheuma, Asthma und entzündlichen Erkrankungen eingesetzt.
- ☞ **Schilddrüsenhormone** – Die in der Schilddrüse gebildeten Hormone Triiodthyronin (T3) und Thyroxin (T4). Funktionsstörungen der Schilddrüse und Diabetes beeinflussen sich gegenseitig.
- ☞ **Alpha-adrenerge Agonisten und Beta-adrenerge Agonisten** – Adrenerge Rezeptoren oder auch Adrenozeptoren sind Rezeptoren, die von den natürlichen Botenstoffen Adrenalin und Noradrenalin aktiviert werden. Sie werden auf vielfältige Weise bei Arzneimitteln eingesetzt. Alpha-Adrenozeptoren werden z.B. bei Nasensprays, zur Blutdrucksenkung und Behandlung des Glaukoms verwendet. Beta-Adrenozeptoren (auch Beta-Sympathomimetika) werden z.B. bei Asthma bronchiale und COPD (chronisch entzündliche Lungenerkrankung) eingesetzt.
- ☞ **Thiazide** – Medikamente, die die Bildung und Ausscheidung von Harn fördern – auch Diuretika oder Benzothiadiazine genannt.
- ☞ **Dilantin** – Medikament, das zur Behandlung bei Epilepsie und auch Herzrhythmusstörungen eingesetzt wird – auch Phenytoin genannt.



- ☞ **Pentamidin** – eine Substanz, die gegen parasitäre Erkrankungen eingesetzt wird.
- ☞ **Vacor** – ist ein Rattengift.
- ☞ **Interferon-alpha-Therapie** – Interferon ist ein Protein, das vor allem eine antivirale und antitumorale Wirkung entfaltet. Alpha-Interferon wird z.B. bei Hepatitis B- und C-Infektionen eingesetzt.

Typ 3F – Infektionen

Virale Infekte können Ursache für einen Diabetes Typ 3 sein.

Kongenitale Röteln

Röteln sind eigentlich eine klassische Kinderkrankheit. Treten Röteln jedoch während der Schwangerschaft auf, kann dies schwerwiegende Folgen insbesondere für das ungeborene Kind mit sich bringen. Neben vielen weiteren schwerwiegenden möglichen Folgen kann sich ein Diabetes durch die Zerstörung der Betazellen bilden.

Zytomegalie-Virus

Das Zytomegalie-Virus gehört zu den Herpesviren. In der Regel verläuft eine Infektion völlig harmlos und meist unbemerkt. Etwa 60 % der Bevölkerung trägt das Virus in sich. Gefährlich wird der Virus, ähnlich wie bei Röteln, bei einem ungeborenen Kind.

Im Hinblick auf Diabetes kann der Virus eine Entzündung der Bauchspeicheldrüse auslösen.

Typ 3G – ungewöhnliche Form des immunvermittelten Diabetes

Hierbei handelt es sich um eine seltene Form einer immunologischen – das Immunsystem betreffende – Fehlsteuerung.

Insulin-Antikörper

Insulin-Antikörper sind gegen Insulin gerichtete, vom Körper produzierte Antikörper. Sie spielen bei Kindern unter fünf Jahren eine Rolle bei der Entstehung von Diabetes. Diese Erkrankung wird auch Insulin-Autoimmun-Syndrom genannt.

Antiinsulin-Rezeptor-Antikörper-Syndrom

Hierbei handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung, bei der vom Körper Autoantikörper gegen Insulin gebildet werden. Diese Erkrankung kommt vorwiegend bei Japanern vor, die ein HLA-DR4-Merkmal aufweisen.

„Stiff Man“-Syndrom

Hierbei handelt es sich um eine neurologische Autoimmunerkrankung, bei der sich in den meisten Fällen bestimmte Autoantikörper übermäßig bilden.

Typ 3H – andere genetische Syndrome, die mit Diabetes assoziiert sind

Einige genetische Erkrankungen gehen manchmal mit einem Diabetes einher bzw. sind mit diesem assoziiert.

- ⊕ Down Syndrom ist die häufigste chromosomale genetische Störung.
- ⊕ Friedreich-Ataxie (Morbus Friedreich) ist eine degenerative Erkrankung des zentralen Nervensystems.
- ⊕ Chorea Huntington (Huntington-Krankheit) ist eine Nervenkrankheit.
- ⊕ Klinefelter-Syndrom (XXY-Syndrom) ist eine angeborene Chromosomenstörung bei Männern.
- ⊕ Dystrophia myotonica ist eine vererbte Muskelerkrankung.
- ⊕ Porphyrie ist eine angeborene oder erworbene Störung des Pigmentstoffwechsels.
- ⊕ Prader-Willi-Syndrom ist eine genetisch bedingte Behinderung mit körperlichen und geistigen Einschränkungen.
- ⊕ Turner-Syndrom (Ullrich-Turner-Syndrom) ist eine Fehlverteilung oder strukturelle Veränderung der Geschlechtschromosomen, von der nur Frauen betroffen sind.
- ⊕ Wolfram-Syndrom ist eine vererbte neurodegenerative Krankheit.

Anmerkung: Die in der Klassifikation der acht Kategorien aufgeführten Erkrankungen stellen keine endgültige Auflistung dar und müssen möglicherweise in der Zukunft aufgrund von neueren Erkenntnissen weiter ergänzt werden.

Bei den aufgeführten Krankheitsbildern handelt es sich um die derzeit bekannten Ursachen für einen Diabetes Typ 3. Außer dem Typ 3C kommt der Diabetes Typ 3 eher selten vor.



Symptome

Die Beschwerden bei Diabetes sind abhängig vom Grad des Insulinmangels und dem Ausmaß der daraus resultierenden Stoffwechselveränderungen.

Da es sich bei einem Diabetes Typ 3 um einen sekundären, also um einen durch eine andere Ursache hervorgerufenen, Diabetes handelt, können möglicherweise die Symptome der verursachenden Erkrankung die Beschwerden des Diabetes überlagern, insbesondere wenn z. B. eine chronische Erkrankung wie die Pankreatitis vorliegt. Speziell typische Symptome für einen Diabetes Typ 3 gibt es nicht, alleine aufgrund der Fülle an möglichen verschiedenen Ursachen

Grundsätzlich vergehen bei einem Diabetes oft Monate vom Beginn bis zum Auftreten der ersten Symptome, da etwa 80 % der Betazellen zerstört sein müssen, bevor der Insulinmangel vom Körper nicht mehr ausgeglichen werden kann.

Typische Symptome eines Diabetes, die mehr oder weniger stark in Erscheinung treten und sowohl einzeln als auch kombiniert vorkommen können sind:

- ☞ **häufiges Wasserlassen, starker Durst, Gewichtsverlust**
Bei einer erhöhten Zuckerkonzentration im Blut gelangt Zucker in den Harn und nicht an die Zielzellen. Um die Konzentrationsunterschiede auszugleichen (osmotischer Druck), gelangt mehr Wasser in den Urin, was einen häufigeren Gang zur Toilette notwendig macht (Polyurie). Damit verliert der Körper größere Wassermengen, was folgerichtig ein starkes Durstgefühl verursacht. Gleichzeitig baut der Körper seine Fettreserven zur notwendigen Energiegewinnung für die Körperzellen ab, was einen rapiden Gewichtsverlust von mehreren Kilos zur Folge hat.
- ☞ **Müdigkeit, Schwächegefühl und Leistungsminderung**
Die Störungen des Zuckerstoffwechsels und somit die Reduzierung an Energie in den Zellen führt zur Müdigkeit und Schwäche.
- ☞ **Aceton in der Ausatemluft und im Urin (Ketonazidose)**
Mit der Ausatemluft und dem Urin scheidet der Körper verstärkt giftige Fettabbauprodukte wie Aceton aus.



Diagnostik

Je früher Diabetes erkannt wird, und je früher die Blutzuckerwerte optimiert werden, desto besser lassen sich mögliche Folgeschäden vermeiden bzw. in Grenzen halten.

Bei einem Diabetes Typ 3 besteht die große Herausforderung darin, die Grunderkrankung zu erkennen, die das Entstehen eines Diabetes begünstigt.

Ist die Ursache genetisch bedingt, kann ein Gentest weitere Aufschlüsse geben. Sind Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse, die Gabe begünstigender Medikamente, Infektionen oder Risiko-Erkrankungen für Diabetes bekannt, so kann eine regelmäßige Kontrolle der Blutzuckerwerte helfen, einem Diabetes rechtzeitig entgegen zu steuern bzw. den Diabetes frühzeitig zu behandeln.

Mittels differentialdiagnostischer Kriterien (z.B. Antikörpernachweis bei Verdacht auf Diabetes Typ 1, C-Peptidbestimmung bei Verdacht auf Diabetes Typ 2) kann festgestellt werden, um welchen Diabetes Typ es sich handelt. Wird die Diagnose Diabetes gestellt, werden zugleich mögliche vorliegende Begleiterkrankungen kontrolliert.

Diagnostische Maßnahmen zur Erkennung eines Diabetes:

Blutzuckermessung

Die Blutzuckermessung kann sowohl in venösem Blutplasma oder im Vollblut erfolgen. Zu diagnostischen Zwecken wird eine Blutzuckermessung über einen Blutstropfen aus der Fingerbeere von der Deutschen Diabetes Gesellschaft nicht empfohlen. Innerhalb des Tagesverlaufs schwankt der Blutzuckerwert in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung sowie Stress und körperlicher Belastung. Es gelten unterschiedliche Grenzwerte für den Blutzucker. Der Gelegenheits-Plasmaglukosewert, also unabhängig von Zeit und Nahrungsaufnahme, sollte im Referenzbereich zwischen 80 und 120 mg/dl (4,4 – 6,6 mmol/l) sein. Der Nüchtern-Plasmaglukosewert wird in der Regel morgens, acht Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme, gemessen und ist bis 126 mg/dl (>7 mmol/l) im Normalbereich.

Urin-Untersuchung

Ab einem Blutzucker von 160 – 180 mg/dl wird die sogenannte „Nierenschwelle“ für Glukose überschritten. Der Körper beginnt, überschüssige Glukose über den Urin auszuscheiden (Glukosurie). Dieser ausgeschiedene Zucker kann mit Hilfe von Glukose-Teststreifen im Harn nachgewiesen werden. Die Grenzwerte müssen altersabhängig bewertet werden und sind zur Diagnostik nicht geeignet. Auch im

alltäglichen Gebrauch wird die Harnzuckerkontrolle wegen der zeitversetzten Reaktion vom Blutzucker auf die Harnzuckerergebnisse nicht empfohlen, auch wenn die geringen Kosten dafür sprechen würden; in Screening-Verfahren (Standarduntersuchungen) allerdings schon.

Untersuchung von Ketonen im Körper

Wenn die Zellen aufgrund eines Insulinmangels keinen Zucker verwerten können, wird Fett abgebaut. Dabei entstehen sogenannte Ketonkörper, ein Produkt des Kohlenhydratstoffwechsels in der Leber. Bei schlechter diabetischer Stoffwechsellage tauchen Ketone auch im Urin auf (Ketonuri) und können mittels Teststreifen nachgewiesen werden.

Glukosetoleranztest

Werden bei der ersten Kontrolle Blutzuckerwerte im Grenzbereich festgestellt, kann ein Glukosetoleranztest (OGTT) zur Klärung durchgeführt werden. Bei diesem Test wird die Blutglukose-Regelungsfähigkeit mit Hilfe einer starken Stimulation durch eine Traubenzuckerlösung bestimmt.

Beim OGTT erhält der Patient morgens nüchtern (10 Stunden ohne Nahrung und Rauchen sowie normaler Nahrungszufuhr in den Tagen zuvor) nach der ersten Blutentnahme 75 g Glukose (Traubenzucker) in Wasser gelöst. Diese Lösung muss innerhalb von fünf Minuten schluckweise getrunken werden. Die Blutentnahmen sollten im Abstand von jeweils einer und zwei Stunden erfolgen und den Wert von 200 mg/dl (>11 mmol/l) nach 2 Stunden nicht überschreiten.

HbA1c-Wert

Für die Einschätzung der Qualität des Zuckerstoffwechsels über einen längeren Zeitraum eignet sich der HbA1c-Wert, der auch „Blutzuckergedächtnis“ oder „Langzeitzucker“ genannt wird. Dieser gibt rückwirkend, prozentual den mit Glukose gebundenen roten Blutfarbstoff (Hämoglobin) an, der normalerweise bei 4,2 bis 6,1 % liegt und einen Durchschnitt der Blutzuckerhöhe widerspiegelt. Mit dem HbA1c-Wert kann man die Blutzuckergüte der letzten 2 – 3 Monate beurteilen. In der Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft von 2011 wird erstmals der HbA1c-Wert auch zur Diagnostik sowie zur Identifizierung von Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko empfohlen.

Grenzwerte für die Diagnose Diabetes mellitus

- ☞ HbA1c $\geq 6,5$ % (≥ 48 mmol/mol)
- ☞ Gelegenheits-Plasmaglukosewert von ≥ 200 mg/dl ($\geq 11,1$ mmol/l)
- ☞ Nüchtern-Plasmaglukose von ≥ 126 mg/dl ($\geq 7,0$ mmol/l)
- ☞ OGTT-2-h-Wert im venösen Plasma ≥ 200 mg/dl ($\geq 11,1$ mmol/l)

Quelle: Leitlinie Diagnostik Deutsche Diabetes Gesellschaft, 2011

Therapie

Eine Tablettentherapie ist bei einem Typ 3 Diabetes oftmals nicht möglich. Bei erhöhten Blutzuckerwerten im Bereich über 200mg/dl wird in jedem Fall eine Insulintherapie mittels Injektion nötig.

Passend zu den jeweiligen Mahlzeiten werden der erhöhte Blutzucker und die Kohlenhydrataufnahme ausgeglichen. Dieses Verfahren wird auch als prandiale Insulingabe mit Insulinanaloga bezeichnet.

Je nachdem, welche Grunderkrankung als Ursache für den Typ 3 Diabetes vorliegt, werden die Therapien des Diabetes, ggfs. Insulintherapien individuell angepasst.

Bei einem genetischen Defekt der Betazellen (MODY) können möglicherweise eine spezielle Ernährung und eine Bewegungstherapie ausreichen.

Therapie bei reversiblen (rückläufigen) Verlaufsformen

Bei einigen Untergruppen des Diabetes Typ 3 besteht die Möglichkeit einer reversiblen Verlaufsform, wenn die auslösenden Ursachen beseitigt werden können.

Wird ein Medikament wie beispielsweise Cortison weggelassen, so kann sich die Blutzuckerlage wieder normalisieren.

Ebenso können sich die Symptome rückläufig verhalten, wenn die Gallensteine als Auslöser für eine Pankreatitis beseitigt wurden.

Therapie bei Störung der Fettverdauung

Die Optimierung der Fettverdauung, also die Verwertung der Nahrungsfette sollte bei Verwertungsstörungen, die z.B. bei Störungen der Bauchspeicheldrüse auftreten können, unbedingt erfolgen. Die defekte Bauchspeicheldrüse muss mit fettspaltenden Enzymen unterstützt werden.

Eine zusätzliche Medikation mit verdauungsunterstützender Wirkung ist in den meisten Fällen unerlässlich.

Als Einstiegsdosierung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene gilt:

2.000 Lipase-Einheiten pro Gramm Nahrungsfett.

Die Tageshöchstdosis beträgt 15.000-20.000 Lipase-Einheiten pro kg Körpergewicht.

Diabetesschulung

Hat sich der Diabetes Typ 3 manifestiert, ist die Diabetesschulung Bestandteil der therapeutischen Maßnahmen.

Die Schulungsinhalte umfassen folgende Themen:

- a) Informationen zur Grunderkrankung oder postoperativen Folgen
- b) Verträglichkeiten von Nahrungsmitteln
- c) Informationen zur Insulintherapie, vorzugsweise zur intensivierten Insulintherapie, für die dann mögliche flexible Anpassung des Insulinbedarfs
- d) Frequenz und Zeiten zur Blutzuckerselbstkontrolle und Dokumentation
- e) Auswahl und Einschätzung der Kohlenhydrate, Karenz von Alkohol und Ketogenese (Entwicklung von sauren Stoffwechselprodukten innerhalb des Körpers)
- f) Dosisanpassung, unter anderem bei Bewegung

Beachten Sie:

Sehr wichtig für eine zielführende Therapie ist, dass Besonderheiten des Krankheitsverlaufes beachtet werden. Die Abstinenz (das Weglassen) von Alkohol und die Verhinderung einer Unterzuckerung (Hypoglykämieeigung) gelten als Therapiebausteine und müssen beachtet werden, um keine Verschlechterung zu erleben.



Ernährung

Eine gesunde Ernährung ist für alle Patienten mit Diabetes mellitus von großer Bedeutung und gilt als ein wesentlicher Bestandteil der Therapie. Mit einer kohlenhydratdefinierten Ernährung lassen sich die Blutzuckerwerte gut führen und stabil halten. Wenden Sie sich an Ihr therapeutisches Team (Arzt/Diabetesberater), um eine für Ihren Körper passende Ernährungsweise zu besprechen. Die Therapieform wird immer in Abhängigkeit der Restfunktion der Bauchspeicheldrüse gewählt.

Spezielle Informationen bei einem pankreopriven Diabetes

Bei einem pankreopriven Diabetes (einem Mangel an Bauchspeicheldrüsengewebe und gleichzeitig der häufigsten Form des Diabetes Typ 3) liegt meistens gleichzeitig ein Enzymmangel vor. Dieser Mangel bewirkt jedoch Probleme bei der Verwertung von Nährstoffen. Das Gewicht zu halten ist unter diesen Bedingungen schwierig. Zusätzliche Verdauungsenzyme müssen zum Essen eingenommen werden und lebenswichtige Nährstoffe müssen bei schweren Verläufen künstlich zugeführt werden.

Kleinere, aber häufigere Mahlzeiten, zum Teil getrennt von der Flüssigkeitszufuhr, können helfen die Nahrung besser zu verwerten. Leicht verdauliche Lebensmittel, die gut vertragen werden, müssen individuell gesucht und gefunden werden. Die Verfügbarkeit von fettlöslichen Vitaminen (A, D, E und K) ist durch eine mangelhafte Fettverdauung zusätzlich in Frage gestellt. Die Vitamine müssen gegebenenfalls ersetzt werden. Fettlösliche Vitamine werden im Körper nur in der Anwesenheit von Fett aufgenommen, einer Funktion, die bei einer gestörten Fettverdauung NICHT möglich ist.

Das ungeschriebene Gesetz, was vertragen wird, darf auch gegessen werden, hat hier uneingeschränkte Gültigkeit!

Häufige Unverträglichkeiten liegen bei faserreichen und blähenden Lebensmitteln, wie Kohl, Bohnen, Knoblauch und Zwiebeln vor. Eine Ernährungsberaterin kann Ihnen helfen, die Unverträglichkeiten herauszufiltern. Alternativen sollten aufgezeigt werden, ohne einen Mangelzustand im Körper zu provozieren.



Fettverdauung

Oftmals ist die Fettverdauung beeinträchtigt. Aufgrund der gestörten Funktion der Bauchspeicheldrüse ist das Enzym Pankreaslipase, das von der Bauchspeicheldrüse zur Fettverdauung produziert wird, nicht mehr ausreichend vorhanden.

Eine mangelhafte Fettverdauung im Stuhl kann durch einen Pankreasfunktionstests oder Chymotrypsin nachgewiesen werden. Chymotrypsin ist ein eiweißspaltendes Verdauungsenzym. Es wird in der Bauchspeicheldrüse produziert und in den Dünndarm abgegeben. Chymotrypsin zeigt an, dass die Bauchspeicheldrüse ihre Funktion, Verdauungsenzyme zu bilden, nicht mehr richtig wahrnehmen kann. Eine beeinträchtigte Fettverdauung kann durch spezielle Fette (MCT-Fette) optimiert werden.

Fett ist nicht gleich Fett

Während die meisten Fette und Öle in unserer täglichen Nahrung überwiegend aus langkettigen Fettsäuren (LCT-Fette) bestehen, finden sich höhere Konzentrationen an mittelkettigen Fettsäuren (MCT-Fette) lediglich in verschiedenen tropischen Pflanzenfetten, wie z.B. in Kokos- und Palmkernfett. Die durchschnittliche Aufnahme von MCT-Fetten über eine normale Mischkost ist relativ gering.

LCT- und MCT-Fette: Unterschiede in der Verdauung

Täglich wird über die Nahrung ca. 60-100g Fett aufgenommen, das zum überwiegenden Teil aus langkettigen Fettsäuren (LCT-Fette) besteht, die eine schlechte Wasserlöslichkeit aufweisen. Da aber die meisten Prozesse im Körper in einer wässrigen Umgebung ablaufen, müssen diese Fette zunächst aufwändig verdaut werden, um die Aufnahme, den weiteren Transport und die Verstoffwechslung im Organismus zu ermöglichen. Im Vergleich zur Verdauung herkömmlicher Fette verläuft die Verdauung von Fetten mit überwiegend mittelkettigen Fettsäuren (MCT-Fette) deutlich unkomplizierter ab. Im Einzelhandel oder über das Internet erhalten Sie Produkte mit diesen qualitativen Eigenschaften. Aufgrund der kürzeren Kettenlänge weisen mittelkettige Fettsäuren im Vergleich zu den langkettigen generell eine höhere Wasserlöslichkeit auf. MCT-Fette können daher im Darmlumen (Innenraum des Darms) unabhängig von Gallensäuren oder dem Einfluss von Verdauungsenzymen, wie z.B. der Pankreaslipase, in die Darmzellen gelangen. MCT-Fette gelangen nicht ins Lymphsystem, sondern werden vielmehr direkt ins Blut abgegeben und zur Leber transportiert. Unabhängig von der Verträglichkeit oder der Verwertungsstörung der Fette im Körper sollte eine bedarfsdeckende Ernährungsform gefunden werden.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass der Typ 3 Diabetes und dessen unterschiedliche Verlaufsformen differenzierte Behandlungsweisen erfordern. Ein therapeutisches Team, bestehend aus Diabetologen, Diabetes- und Ernährungsberatern, kann Betroffene mit Typ 3 Diabetes hinsichtlich eines verbesserten Therapiealltages und einer ausgeglichenen Ernährungsweise beraten und therapieren.

Diabetiker Baden-Württemberg e. V. bedankt sich bei der Patienten-Bibliothek gemeinnützige Gmbh für das Bereitstellen der Informationen.