

## 32 Stoffwechselstörungen

---

Der Typ-2-Diabetes ist eine Stoffwechselstörung, die häufig vermieden werden kann, wenn man rechtzeitig die Warnzeichen erkennt und dann konsequent die Ursachen bekämpft. Auch wenn die Nüchtern-Blutzuckerwerte noch normal sind, kann ein grenzwertiger HbA<sub>1c</sub>-Wert ein Hinweis auf eine sich anbahnende Glukosestoffwechselstörung sein.

### 32.1 Zuckerstoffwechselstörungen

Der Blutzuckerspiegel wird normalerweise in engen Grenzen konstant gehalten, was für unseren Stoffwechsel und unsere Gesundheit sehr wichtig ist. Dazu befördert das Insulin aus der Bauchspeicheldrüse den aus der Nahrung aufgenommenen Zucker von der Blutbahn in die Zellen. Es kontrolliert dadurch den Blutzucker (Glukose) und verhindert einen zu starken Anstieg nach den Mahlzeiten. Sowohl eine zu geringe wie auch eine zu starke Insulinausschüttung sind unerwünscht. Zu wenig Insulin führt zu Diabetes, während sich eine hohe Insulinausschüttung als Antwort auf eine Mahlzeit mit einer Unterzuckerung (Hypoglykämie) bemerkbar macht.

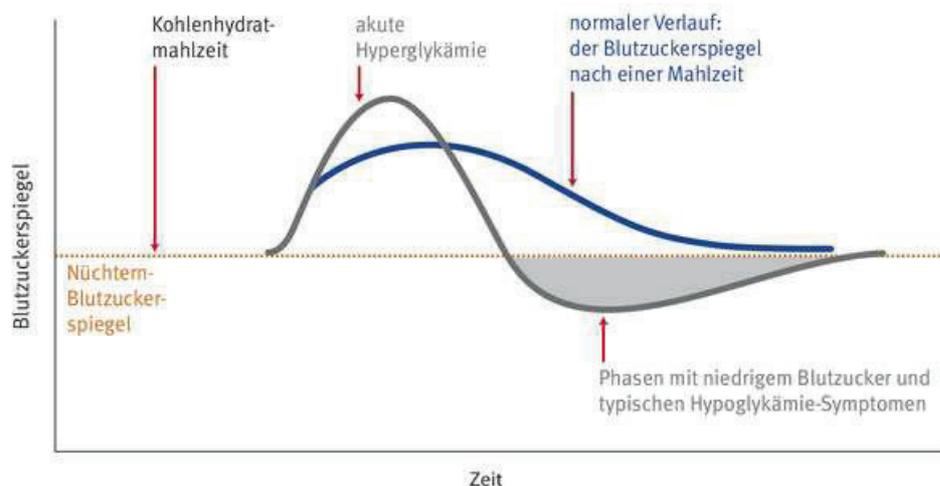
#### 32.1.1 Nutritive Hypoglykämie

Bei einer nutritiven Hypoglykämie lösen Mahlzeiten, die reich an einfachen Zuckern und raffinierten Kohlenhydraten sind, eine zu starke Insulinsekretion aus, was dann zu sehr niedrigen Blutzuckerwerten führt. Raffinierte Kohlenhydrate haben einen hohen glykämischen Index und sie enthalten keine Ballaststoffe, welche den Kohlenhydratabbau verzögern. Auch die Mikronährstoffe (B-Vitamine, Zink, Chrom, Mangan), die den Zuckerstoffwechsel und die Glukosetoleranz regulieren, fehlen bei raffinierten Kohlenhydraten.

Eine Hypoglykämie kommt nicht nur bei Diabetikern vor. Stark schwankende Blutzuckerwerte mit entsprechenden hypoglykämischen Krisen findet man auch bei sonst gesunden Kindern und Erwachsenen. Die Symptome können schon morgens nach dem Aufstehen vorliegen (wenn

über Nacht der Blutzuckerspiegel abgefallen ist), sie können bei längerer Nahrungskarenz zwischen den einzelnen Mahlzeiten auftreten – oder eben auch als Reaktion auf eine Mahlzeit. Währenddem die meisten Körpergewebe bei niedrigem Blutzuckergehalt andere Energielieferanten als Glukose verwenden können, ist das Gehirn vollständig auf eine kontinuierliche Glukosezufuhr angewiesen, um seine Aufgaben zu erfüllen. Dies erklärt, warum die meisten Symptome einer Hypoglykämie mit mentalen Funktionsstörungen verbunden sind.

Der Blutzucker sollte in engen Grenzen gehalten werden (blaue Kurve) und weder zu stark ansteigen noch zu tief fallen (graue Kurve).



### 32.1.1.1 Begleiterscheinungen:

Mögliche Begleiterscheinungen einer reaktiven bzw. nutritiven Hypoglykämie:

- Erschöpfung, Müdigkeit
- Kopfschmerzen, Migräne
- Konzentrationsstörungen, Schwindel
- Reizbarkeit, Aggressivität
- Schlaflosigkeit (nächtliches Erwachen)
- starke Lust auf Süßigkeiten
- Stimmungsschwankungen

- Verhaltensstörungen, Hyperaktivität, ADHS

## **Tipp**

Wenn Sie zukünftig überwiegend komplexe Kohlenhydrate essen, alle raffinierten Kohlenhydrate wie Haushaltszucker stark einschränken und Nährstoffe einnehmen, welche die Regulation des Zuckerstoffwechsels unterstützen, können Sie den Teufelskreis aus Unterzuckerung und starkem Süßigkeitenkonsum durchbrechen.

### **32.1.2 Gestörte Glukosetoleranz**

Unter einer gestörten Glukosetoleranz versteht man einen überdurchschnittlich starken Blutzuckeranstieg nach einer zucker- oder kohlenhydratreichen Mahlzeit. Der Nüchternblutzucker ist meist noch normal. Eine gestörte Glukosetoleranz gilt als Vorstufe zum Diabetes Typ 2, auf der die Empfindlichkeit (und somit die Reaktion) der Zellen auf Insulin nachlässt.

Chrom kann die Wirkung des Insulins auf die Zellen durch Wirkverstärkung am Insulinrezeptor verbessern und so helfen, den Glukosespiegel in einer gewissen Bandbreite konstant zu halten. Der postulierte Glukosetoleranzfaktor (GTF) besteht aus Chrom, Niacin sowie den Aminosäuren Glycin, Glutamin und Cystein. Der GTF kommt beispielsweise in der Bierhefe »pfannenfertig« vor. Bierhefe ist daher ein gutes Begleitsupplement für Diabetiker, aber natürlich auch für Personen mit Störungen der Glukosetoleranz und mit Hypoglykämien.

### **32.1.3 Insulinresistenz**

Unter Insulinresistenz versteht man ein reduziertes Ansprechen der Zellen (v. a. Leber, Muskulatur, Fettgewebe) auf Insulin. Von dieser Glukoseverwertungsstörung sind vor allem Übergewichtige betroffen. Der Grund liegt in einer deutlich verminderten Anzahl von Insulinrezeptoren an der Zelloberfläche. Da zu wenig Glukose in die Zellen aufgenommen wird, bleibt der Zuckerspiegel zu hoch, was zu einer vermehrten Ausschüttung von Insulin führt. Da Insulin auch ein adipogener Faktor ist, wird zusätzlich das Risiko für Übergewicht erhöht. Im fortgeschrittenen Stadium führt

dieser Teufelskreis zu einer Erschöpfung der insulinproduzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse und es entwickelt sich ein manifester Diabetes. Eine Insulinresistenz ist zudem ein Risikofaktor für die frühzeitige Entwicklung einer Arteriosklerose, bevor der Diabetes klinisch auffällig wird.

### **32.1.4 Ernährungsempfehlungen**

Speziell bei der Glukosetoleranzstörung lohnt es sich, das Ernährungsverhalten und den Lebensstil anzupassen. In der Regel kann nämlich die Glukosetoleranzstörung durch eine frühzeitige, dauerhafte Gewichtsreduktion sowie durch regelmäßige körperliche Aktivität rückgängig gemacht und somit die Entwicklung eines Diabetes vermieden werden. Mit guter Disziplin kann also mit einfachen Maßnahmen eine Lawine von gesundheitlichen (Spät-)Folgen vermieden werden: Beschränkung der Gesamtenergiezufuhr, der Kaloriendichte, weniger raffinierte Kohlenhydrate sowie mehr Ballaststoffe.

### **Zuckerstoffwechsel im Auge behalten**

Es lohnt sich vor allem für Risikogruppen, den Zuckerstoffwechsel im Auge zu behalten. Auch wenn die Nüchtern-Blutzuckerwerte noch normal sind, kann ein grenzwertiger HbA<sub>1c</sub> (Maß für den mittleren Blutzuckerspiegel über 2-3 Monate) ein Hinweis auf eine sich anbahnende Glukosestoffwechselstörung sein. In diesem Fall bringt der Glukosetoleranztest Klarheit.

Empfohlene Lebensmittel:

- sämtliche Gemüsesorten
- Obst (keine übermäßigen Mengen): Zucker und Fruchtzuckergehalt beachten (v. a. bei Birnen, Pfirsichen, Nektarinen, Bananen usw.)
- Eier, Milch und Milchprodukte
- Nüsse und Samen
- Vollkornprodukte (moderat): Brot und Teigwaren aus Vollkorn, Vollkornreis, Müsli aus gemahlenem Weizen und Haferflocken, Sojabohnen und Sojaprodukte

- alle Fleisch- und Geflügelsorten, Fisch und Schalentiere (Fisch und Geflügel eignen sich besser als rotes Fleisch)
- Wasser, entkoffeinierter Kaffee, schwacher Tee (am besten Kräutertee), verdünnte Fruchtsäfte (hohen Zuckergehalt von Apfelsaft und Schorle beachten).

Zu meiden:

- Bananen, Datteln, Feigen und Rosinen enthalten zu viel Zucker, bezogen auf ihren Fasergehalt, und sollten möglichst wenig gegessen werden
- reiner Zucker (weiß, braun oder roh), weißes Mehl und daraus hergestellte Produkte, Pasteten, Kuchen, Backwaren, Süßigkeiten, Weißmehlteigwaren, geschälter Reis, Fertigmüsli mit Zucker und Zusatzstoffen, Kartoffeln
- Kaffee, starker Tee, jede Art von Alkohol, Cola, gezuckerte Fruchtgetränke

**Nährstoffempfehlungen bei Hypoglykämie , Störungen der Glukosetoleranz, Insulinresistenz sowie zur Vorbeugung von Diabetes Typ 2**

Nährstoff	empfohlene Tagesdosis	Kommentare
Vitamin-B-Komplex	hoch dosiert	Vitamine des B-Komplexes sind essenziell für den Glukosestoffwechsel.
Vitamin C	1-2 g	Hemmt Glykierungsprozesse; der HbA <sub>1c</sub> -Wert korreliert invers mit dem Vitamin-C-Status. Verbessert die Lipidwerte bei Diabetikern.
Vitamin K	500 µg	Kann eine Rolle im Insulinstoffwechsel spielen, vermindert die Insulinresistenz (HOMA-IR) in einigen Studien.
Chrom	200-800 µg	Chrom führt zur Verbesserung der Insulinsensitivität; verbessert die Glukosetoleranz; reduziert Hypoglykämiesymptome.
Zink	10-30 mg	Zink wirkt insulinähnlich; schützt die Beta-Zellen in der Bauchspeicheldrüse; wichtiger Präventivfaktor bei Typ-1- und 2-Diabetes, verbessert Insulinsensitivität.

Magnesium	300-600 mg	Magnesiummangel fördert die Insulinresistenz (HOMA-IR); ausreichend Magnesium vermindert das Risiko für einen Typ-2-Diabetes und einen Schwangerschaftsdiabetes; reduziert Entzündungen (hs-CRP).
Kalium	je nach Laborstatus	Kaliummangel erschwert die Regulation des Zuckerstoffwechsels. Kaliummangel scheint ein Risikofaktor für einen Typ-2-Diabetes zu sein.
Bierhefe	5-10 g	Bierhefe ist eine Chromquelle, enthält den natürlichen Glukosetoleranzfaktor (Blutzuckerregulator)

### 32.1.5 Besondere Hinweise

Patienten, die Betablocker und wassertreibende Medikamente (Diuretika, wie z. B. Thiazide, Furosemid) nehmen müssen, entwickeln deutlich häufiger Diabetes. Dies vermutlich deshalb, weil diese Medikamente das Zuckerstoffwechsel regulierende Kalium massiv über den Urin ausschwemmen.

### 32.1.6 Laboruntersuchungen

- Glukose (nüchtern, postprandial)
- HbA<sub>1c</sub>-Wert
- HOMA-Index (Marker für Insulinresistenz)
- intaktes Proinsulin (Marker für Insulinresistenz; wird in den Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse gebildet und in Insulin und C-Peptid gespalten; unter physiologischen Bedingungen ist intaktes Proinsulin nicht nachweisbar)
- Adiponektin (wird von Fettzellen gebildet; Mangel = Insulinresistenz)
- Mikronährstoffe (Magnesium, Zink, Chrom, B-Vitamine)
- hs-CRP, Homocystein, Lipidstoffwechselprofil, Lipoprotein(a)