

## Definition Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) ist eine Stoffwechselerkrankung, die auf Insulinresistenz (DM Typ II) oder absoluten Insulinmangel (DM Typ I und im Verlauf auch DM Typ II) beruht und durch einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnet ist. Sie ist mit einem deutlich erhöhten Risiko für schwere Begleit- und Folgeerkrankungen verbunden.

## Ätiologie

Ursache des Diabetes mellitus ist immer ein Ausfall des glucotropen Regelkreises, der durch Störungen an verschiedenen Stellen bedingt sein kann. Normwert: 70–120 mg/dl

## Klassifikation nach ICD-10

E10: Primär insulinabhängiger Diabetes mellitus (Typ-1-Diabetes)

E11: Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus (Typ-2-Diabetes)

Blutzuckerwerte bei Menschen ohne Stoffwechselerkrankung			
Unterzucker		Normbereich	Überzucker
Vor dem Essen		Nach dem Essen	
< 70 mg/dl < 3,9 mmol/l		60 - 100 mg/dl 3,3 - 5,5 mmol/l	90 - 140 mg/dl 5,0 - 7,8 mmol/l
			> 160 mg/dl > 8,8 mmol/l
Blutzuckerwerte in mg/dl und mmol/l			

## Symptome

**Hypoglykämie** (Relative Insulinüberdosierung) (< 50 mg/dl): Unruhe, Zittern, Blässe, Schwitzen, Konzentrationsverlust, Müdigkeit, Adynamie, Bewusstseins Einschränkungen, Ohnmacht – Koma – Tod

**Hyperglykämie** (Nicht eingestellter DM) (> 200 mg/dl): Durst, verstärkter Harndrang, Dehydration, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Benommenheit, Ohnmacht – Koma – Tod → eher relevant in Bezug auf Langzeitkomplikationen

## Therapie

### 1. Intensivierte konventionelle Therapie (ICT)

Der von den Mahlzeiten unabhängige Grundbedarf des Körpers wird durch lang wirkendes Insulin (Basalinsulin) gedeckt. Kurz wirkende Insuline fangen dagegen den Blutzuckeranstieg nach den Mahlzeiten auf und dienen zur Korrektur erhöhter Blutzuckerwerte. Dazu werden Spritzen oder sogenannte „pens“ verwendet. Es sind stets mindestens dreimal tägliche Blutzuckermessungen erforder-

lich. Die Insulinverabreichung ist von der Menge der Nahrungsaufnahme abhängig und sollte zudem in Bezug auf v. a. geplante körperliche Aktivität angepasst werden.

### 2. Konventionelle Insulintherapie (CT)

Festgelegte Mischung aus kurz und lang wirkendem Insulin zu festgesetzten Zeiten (heutzutage selten).

### 3. Insulinpumpentherapie

Ähnlich wie ICT im Basis Bolus Prinzip unter permanenter Betrachtung des aktuellen Blutzuckers.

## Tauchtauglichkeitsuntersuchung

Zusätzlich zum normalen von der GTÜM empfohlenen Untersuchungsspektrum sind folgende Zusatzuntersuchungen notwendig: Blutzuckerwerte der letzten 6 Monate, aktueller HbA1c Wert, Befunde der Screening-Untersuchungen auf Folgeerkrankungen und ein obligatorisches Belastungs-EKG unabhängig vom Alter.

Ein wichtiges Kriterium ist: Möchte ein Diabetiker tauchen lernen oder wird ein Taucher zum Diabetiker?

## Einschränkungen der Tauchtauglichkeit

- **Maximale Tauchtiefe 30 m** (Verwechslungsgefahr von beginnender Hypoglykämie und beginnendem Tiefenrausch)
- **Maximale Tauchzeit 60 min** (bei sportlichen Aktivitäten über 60 Minuten ist eine Kohlenhydratzufuhr während des Sports erforderlich)
- Keine dekompensionspflichtigen Tauchgänge
- **Keine Höhlentauchgänge** (bei Problemen, insbesondere Anzeichen einer Hypoglykämie, muss jederzeit die Rückkehr zur Wasseroberfläche möglich sein)
- **Keine extreme Anstrengung oder Kälteexposition** (Hypoglykämie-Risiko zu hoch)
- **Mitführen von Glucose Gel oder Glucose haltiger Flüssigkeit** (Therapie Hypoglykämie)

## Bei Kindern

- Grad der Autonomie in der Diabetesbehandlung
- Nur Pool-Tauchgänge, bei denen jederzeit eine Unterstützung von außen möglich ist

## Praktische Tipps

- Tauchscheule - Dive Guide muss über Diabetes des Tauchers unterrichtet sein
- Notfallmanagement vor Tauchgang genau absprechen
- UW-Zeichen für Hypoglykämie absprechen (L-Zeichen)

- Tauchpartner darf kein Diabetiker sein
- Insulinpumpe ablegen
- Tauchpartner sollte eine zweite Tube Glucose Gel mitführen
- Einnahme von Glucose Gel oder Benutzung des SCUDA (Self Contained Underwater Drinking Apparatus) vorher üben
- Evtl. SCUDA mit glucosehaltigem Getränk mitführen
- Kleine Gruppengröße
- Auf sehr gute Hydratation achten!
- Bei drohender Ohnmacht an der Wasseroberfläche zuerst BCD aufblasen – dann Glucose geben

## Kriterien der Tauchtauglichkeit

### Wer darf nicht tauchen? Diabetiker mit:

- fix dosierter Insulintherapie
- Hypo-Hyperglykämien im letzten Jahr
- schweren diabetischen Folgeerkrankungen (Herz, Niere, Auge)
- keiner sportlichen Betätigung im letzten Jahr
- Diagnosestellung < 6 Monate
- < 6 Monaten seit Beginn der Medikation mit oralen Antidiabetika
- < 12 Monaten seit Beginn der Insulintherapie
- schlechtem Diabetesmanagement (HbA1c > 8,5)

### Wer darf tauchen? Diabetiker, die:

- keine Folgeerkrankungen haben
- schon länger aktive Sportler sind
- ein unauffälliges Belastungs-EKG haben
- ihren Blutzucker mind. 4x tägl. selbst messen
- die Kohlenhydratzufuhr und Medikamentendosis den Leistungsanforderungen anpassen können
- seit mind. 1 Jahr gut eingestellt sind (HbA1c: 5,5–8,5 %)
- seit 1 Jahr keine Hypo- oder Hyperglykämien unter Belastung hatten



Nach einem Tauchgang sind **engmaschige Blutzuckerkontrollen** über einen längeren Zeitraum notwendig, da durch den sogenannten „Muskelauffülleffekt“ auch zu einem sehr viel späteren Zeitpunkt (bis zu 12 Stunden) noch Hypoglykämien möglich sind. Es ist auf eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme zu achten. Weiterhin müssen unbedingt Notfallmedikamente (Glucagon-Injektionsset) verfügbar sein und es muss die Möglichkeit bestehen, Hilfe zu holen.

## Fazit

- Tauchen mit Diabetes ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich
- Größte Gefahr ist eine **Hypoglykämie**
- **Hyperglykämie** ist unter Wasser selten ein Notfall
- Klare **Anpassungsregeln der Dosis – Wirkungsbeziehung** bei antidiabetischer Medikation und Sport
- **Intensive Schulung in Theorie und Praxis**, die all diese Bereiche umfassend behandelt, ist ein Muss für jeden **Diabetiker**, der sicher tauchen möchte
- **Intensive Schulung in Theorie und Praxis**, die all diese Bereiche umfassend behandelt, ist ein Muss für jede **Tauchscheule und Tauchlehrer**, der Diabetiker sicher mit zum Tauchen nehmen möchte