

## Definition Diabetes mellitus

Diabetes mellitus ist eine Stoffwechselerkrankung, die auf Insulinresistenz oder Insulinmangel 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)

## Symptome

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

**Hyperglykämie** (> 200mg/dl): Durst, verstärkter Harndrang, Dehydration, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Benommenheit, Ohnmacht - Koma – Tod

→ eher relevant in Bezug auf Langzeitkomplikationen

## Therapie

### 1. Intensivierten konventionellen 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

### 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.

## Kriterien der Tauchtauglichkeit

### Wer darf NICHT tauchen? Diabetiker mit:

- Mit fix dosierter Insulintherapie
- Hypo- Hyperglykämien im letzten Jahr
- Vorliegen von schweren diabetischen Folgeerkrankungen (Herz, Niere, Auge)
- ohne sportliche Tätigkeit im letzten Jahr
- Diagnosestellung < 6 Monate
- < 6 Monate seit Beginn der Medikation mit oralen Antidiabetika
- < 12 Monate seit Beginn der Insulintherapie
- schlechtes Diabetesmanagement (Hba 1c > 8,5)

### Wer darf tauchen? Diabetiker die:

- Keine Folgeerkrankungen haben
- Schon länger aktive Sportler sind
- Unauffälliges Belastungs-EKG haben
- Ihren Blutzucker mind. 4x tägl. selbst messen
- Kohlehydratzufuhr und Medikamentendosis den Leistungsanforderungen anpassen können
- Gute Einstellung seit mind. 1 Jahr (HbA1c: 5,5-8,5 %)
- Keine Hypo- oder Hyperglykämien unter Belastung für 1 Jahr

## 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.

Eine wichtiges Kriterium ist: möchte ein Diabetiker tauchen lernen oder wird ein Taucher zum Diabetiker?

Normbereich			
Unterzucker	Vor dem Essen	Nach dem Essen	Überzucker
< 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

## 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 dekompensationspflichtigen 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, wo jederzeit eine Unterstützung von außen möglich ist

## Praktische Tipps

- Tauchsule – 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
- Ev. SCUDA mit Glucose haltigem Getränk mitführen
- Kleine Gruppengröße
- Auf sehr gute Hydratation achten!
- Bei drohender Ohnmacht an der Wasseroberfläche zuerst BCD aufblasen – dann Glucose geben



**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 Notfall Medikamente (Glucagon Injektionsset) verfügbar sein und es muss die Möglichkeit bestehen Hilfe zu holen.

## Take Home Message

- **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 **Tauchsule und Tauchlehrer**, der Diabetiker sicher mit zum Tauchen nehmen möchte