

Die Kalorimetrie

Die Messung des individuellen Energieumsatzes ist von entscheidender Bedeutung, um den Kalorienverbrauch in Ruhe und unter Belastung zu messen. Dieses Whitepaper beleuchtet die Grundlagen der Kalorimetrie als wichtigste Methode zur Ermittlung des Energieumsatzes und vergleicht die beiden Hauptverfahren: indirekte und direkte Kalorimetrie.

Grundlagen der Kalorimetrie

- Die Kalorimetrie basiert auf den Prinzipien der Thermodynamik, insbesondere auf dem 1. Hauptsatz.
- Energie kann weder erzeugt noch vernichtet, sondern nur von einer Form in eine andere umgewandelt werden.
- Im Rahmen der Stoffwechselprozesse werden Substrate (v.a. Fette und Kohlenhydrate) als Energielieferant oxidiert, hierbei entsteht u.a. Wärme.
- Die Kalorimetrie zielt darauf ab, den Energieverbrauch in verschiedenen Formen zu messen. Die ist möglich sowohl in Ruhe als auch unter Belastung.



Testauswertung einer indirekten Kalorimetrie mit dem Q-NRG+

- Diese Wärme wird gemessen als Kilocalorie (kcal). 1 kcal ist die Energie, die aufgewendet werden muss, um 1 g Wasser 1°C zu erwärmen

Indirekte Kalorimetrie vs

- Sie ist das am häufigsten verwendete Verfahren zur Messung des individuellen Energieumsatzes - Goldstandard-Methode.
- Sie basiert auf der Messung von Sauerstoffaufnahme (VO₂) und Kohlendioxidabgabe (VCO₂). Mithilfe des kalorischen Äquivalents von O₂ (ca 5 kcal/l) kann der Energieverbrauch bestimmt werden.
- Wissenschaftliche Grundlage der Bestimmung ist die de Weir Formel (1949):

$$\text{Energieumsatz kcal/d} = [3,941 \cdot \text{VO}_2 \text{ml/min} + 1,106 \cdot \text{VCO}_2 \text{ml/min}] \cdot 1,44$$

Direkte Kalorimetrie

- Sie misst die Wärme, die durch den Stoffwechsel und die biochemischen Prozesse des Körpers erzeugt wird.
- 1kcal ist die Energie die aufgewendet werden muss um 1g Wasser 1° zu erwärmen
- Sie erfordert spezielle Kalorimeter, in denen die Wärmeentwicklung aufwendig gemessen und für die Berechnung des Energieverbrauchs genutzt wird.
- Aufgrund der extremen Komplexität dieser Methode findet diese heutzutage nur noch ganz vereinzelt in wissenschaftlichen Einrichtungen praktische Anwendung.

Fazit

Die Messung des individuellen Energieumsatzes ist entscheidend für die Gestaltung von Ernährungsplänen sowie ein gezieltes Gewichtsmanagement. Die indirekte Kalorimetrie wird als Goldstandard-Methode zur Bestimmung des Energieumsatzes bezeichnet. Sie findet unter Ruhe-Bedingungen sowie bei Belastungstests Anwendung.

Kontakt aufnehmen:

