

# Überprüfung viel verwendeter Formeln zur Abschätzung des Energie Grundumsatzes, der maximalen Herzfrequenz und der maximalen Sauerstoffaufnahme bei Schweizer Probanden mit unterschiedlichen anthropometrischen Voraussetzungen

Tim Zoller

Master thesis in Sport Science

**Einleitung.** Innerhalb der letzten Jahrzehnte nahm die körperliche Aktivität der Menschen zunehmend ab. Übergewicht, die Konsequenzen daraus, zählt heutzutage zu den grössten Problemen der Menschheit. In den letzten Jahren entstanden deshalb Formeln zur Bestimmung des Energie Grundumsatzes, der maximalen Herzfrequenz und der maximalen Sauerstoffaufnahme basierend auf anthropometrischen Daten. Ziel der Arbeit war deshalb, einige der relevantesten Formeln aus der Literatur mit einer heterogenen Gruppe zu validieren und zu bewerten.

**Methode.** 112 Probanden (Alter:  $39.03 \pm 11.1$  Jahre; Grösse:  $1.74 \pm 0.08$  m; Body Mass Index:  $24.8 \pm 4.8$  kg) nahmen an der Studie teil. Mittels indirekter Kalorimetrie wurde der Energie Grundumsatz und die maximale Sauerstoffaufnahme der Probanden erhoben. Zur Bestimmung der maximalen Herzfrequenz und der maximalen Sauerstoffaufnahme diente ein adaptierter all-out Bruce Protokoll Rampentest auf dem Laufband. Diese Daten dienten als Referenzwerte. Die Formeln zur Bestimmung Energie Grundumsatzes, der maximalen Herzfrequenz und der maximalen Sauerstoffaufnahme wurden mit diesen Referenzwerten auf ihre Genauigkeit überprüft.

**Resultate.** Mit jeder Formel zur Abschätzung des Energie Grundumsatzes resultierten signifikante Unterschiede zu den Referenzwerten ( $p < 0.05$ ). Mit der Formel der WHO resultierten mit 68 % am meisten Werte innerhalb einer Toleranzlimite von  $\pm 10$  %. Die Formel von Rexhepi & Brestovci unterschied sich mit einem  $p = 0.29$  als einzige der drei Formeln zur Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme nicht signifikant vom Referenzwert. Beide Formeln zur Bestimmung der maximalen Herzfrequenz unterschieden sich nicht signifikant zur Referenz. Mit der Formel von Tanaka resultierten kleinere Mittelwertdifferenzen und mit 64 % mehr Angaben innerhalb der Toleranzgrenze von  $\pm 5$  %.

**Diskussion und Konklusion.** Die Formel der WHO dürfte aufgrund der meisten Werte innerhalb einer Toleranzlimite von  $\pm 10$  % die genaueste Formel zu Bestimmung des Energiegrundumsatzes sein. Die Formel von Rexhepi & Brestovci war die einzige der drei Formeln die sich nicht signifikant zur Referenz unterschied. Allerdings gibt sie mit 32 % zu wenige Werte innerhalb der 10 % Toleranz an, um zum jetzigen Zeitpunkt von einem validen Modell auszugehen. Mit dem Modell von Tanaka resultierten kleinere Mittelwertdifferenzen und mehr Werte innerhalb der  $\pm 5$  % Toleranz im Vergleich mit der traditionellen Formel. Deshalb scheint die Formel von Tanaka für Schweizer Personen geeigneter zu sein, die maximale Herzfrequenz abzuschätzen.

Referent: Dr. Thomas Wyss