

## **Abstract Deutsch**

**Sebastian Göbel**

### **Die Wirkung des Ganzkörper-Wasserbades auf Herzfrequenzvariabilität, kardiorespiratorische Interaktion und Körperkerntemperatur bei kühler, neutraler und warmer Wassertemperatur**

#### **Hintergrund:**

Vollbäder werden vielfach in der Komplementärmedizin und in der Rehabilitation eingesetzt. Medizinische Bäder zeigen deutliche Effekte auf die Herzkreislaufregulation und das autonome Nervensystem. Die Effekte von unterschiedlichen Wassertemperaturen (WT) auf die Herzratenvariabilität (HRV) und die Körperkerntemperatur (KKT) sind bislang wenig untersucht worden. Ziel der Studie ist es, die Effekte von 33 °C, 36 °C (thermoneutrale Temperatur) und 39 °C warmen Wasser auf die Herzfrequenz, die HRV und die KKT während und nach dem Vollbad zu erfassen und damit zu klären, ob HRV-Parameter und KKT geeignete Größen sind um feine regulatorische Änderungen bei thermoneutralen Bädern und deren Auswirkungen zu erfassen.

#### **Methodik:**

21 gesunde Probanden (Alter:  $24,4 \pm 2,3$  Jahre, 11 Frauen) unterzogen sich einem Vollbad mit 33 °C (V33), 36 °C (V36) und 39 °C (V39). Sitzen in der Wanne ohne Wasser wurde als Kontrolle verwendet (KON). Die Prozedur bestand aus drei Abschnitten: 20 min Vorruhe im Liegen, 20 min Vollbad und 30 min Nachruhe im Liegen. Die Aufzeichnung von EKG und KKT (mittels Rektalsonde) begann nach 10 Minuten Vorruhe. Berechnet wurden die mittlere KKT, das mittlere NN-Intervall, die Standardabweichung der NN- Intervalle zwischen normal-zu-normal Schlägen (SDNN) und spektrale Parameter der HRV (VLF – very low frequency; LF – low frequency; HF – high frequency) während der letzten fünf Minuten in jedem der drei Abschnitte. Fragebögeninventarien zur Erfassung von Stimmung und Körperwahrnehmung wurden vor und nach der Untersuchung vorgelegt.

### **Ergebnisse:**

Während der Vorruhe waren die KKT, mittl. NN-Intervall, SDNN in allen Untersuchungsreihen auf demselben Niveau. Die KKT verringerte sich während V33 und KON (Differenz:  $-0,2\text{ °C}$ ,  $-0,1\text{ °C}$ ), während V39 erhöhte sie sich ( $0,5\text{ °C}$ ). Während V36 zeigte sich ein geringer Abfall ( $<0,1\text{ °C}$ ), der in der Nachruhe wieder verschwand. Die Nachruhe zeigte unterschiedliche KKT, außer in V33 und KON. V39 führte zu einer Verkürzung des mittl. NN-Intervalls (Diff:  $-284\text{ ms}$ ), die auch in der Nachruhe anhielt ( $-210\text{ ms}$ ). Während V36 zeigte sich ebenfalls ein Abfall ( $-60\text{ ms}$ ), der aber in der Nachruhe wieder verschwand. Während V33 und der Nachruhe waren die NN-Intervalle verlängert (Diff.  $66\text{ ms}$ ,  $33\text{ ms}$ ). Die SDNN änderte sich für V39 und V33 entsprechend der NN-Intervalle. In V36 kam es erst in der Nachruhe zu einem Anstieg der SDNN. Die VLF- und LF-Komponente der HRV sanken während V39 ab (Diff: VLF:  $-1,33$ ; LF:  $-1,60\text{ ln ms}^2$ ), bei V33 und V36 stiegen sie in der Nachruhe (VLF:  $0,84$  und  $0,76$ ; LF:  $0,54$  und  $0,30\text{ ln ms}^2$ ). Die HF sank während V39 ab ( $-3,01\text{ ln ms}^2$ ) und blieb in der Nachruhe erniedrigt ( $-0,49\text{ ln ms}^2$ ). Während V33 stieg sie an ( $0,52\text{ ln ms}^2$ ) und blieb während der Nachruhe erhöht ( $0,57\text{ ln ms}^2$ ). Während V36 stieg die HF in der Nachruhe an ( $0,51\text{ ln ms}^2$ ). Die Fragebögen zeigen während V33 und V39 ein Absinken des körperlichen Wohlbefindens, während V36 einen Anstieg. Während V33 steigt die Vigilanz, während sie bei V36 und V39 absinkt.

### **Schlussfolgerung:**

Die Messung der HRV-Parameter eignet sich, Veränderungen der autonomen Regulation während und nach Wannenbädern mit thermoneutraler Wassertemperatur und bei Wassertemperaturen gering ober- und unterhalb der Neutraltemperatur zu erfassen. Vollbäder zeigen temperaturabhängige Effekte auf die KKT, NN-Intervalle und HRV: Selbst kleine Änderungen der Wassertemperatur zeigen eindeutige Effekte bzgl. KKT, Herzfrequenz und HRV. Warmes und ( $39\text{ °C}$ ) kaltes ( $33\text{ °C}$ ) Wasser haben gegensätzliche Effekte: Bei  $39\text{ °C}$  steigt die KKT an und das NN-Intervall und die HRV sinken ab. Bei  $33\text{ °C}$  sinkt die KKT ab, das NN-Intervall und die HRV steigen an. Durch die spezifisch temperaturabhängigen Effekte während des Bades sind auch die Effekte während der Nachruhe temperaturabhängig: Bei  $33\text{ °C}$  sind das NN-Intervall und die HRV auch während der Nachruhe erhöht. Bei  $39\text{ °C}$  ist das NN-Intervall noch erniedrigt und die KKT erhöht, die HRV normalisiert sich während der Nachruhe. Bei  $36\text{ °C}$  erhöht sich die HRV erst während der Nachruhe. Die Atemfrequenz wurde durch kein Bad beeinflusst. Es können per Fragebogen Änderungen des körperlichen Befindens und der Vigilanz in Abhängigkeit zur Wassertemperatur festgestellt werden.

05.05.2013

**Schlagworte:**

Autonomes Nervensystem

Herzfrequenzvariabilität

Spektralanalyse

Körperkerntemperatur

Immersion

Balneologie

Balneotherapie

Indifferenztemperatur