

Validierungsstudie zum Einsatz eines funklosen Brustgurtsystems zur Messung der Herzratenvariabilität unter Ruhebedingungen und in Fahrzeugen

S. Sammito^{1,2}, S. Darius², I. Böckelmann²

(eingegangen am 16.07.2010, angenommen am 09.12.2010)

Abstract/Zusammenfassung

Validation study for the use of a non-transmitting memory belt for recording heart rate variability under resting conditions and inside vehicles

Aim: Validation study for the use of a non-transmitting memory belt for recording interbeat intervals/heart rate variability (HRV) especially inside vehicles.

Method: 27 volunteers took part in a 40-minute examination under laboratory conditions and/or in a medical ambulance and/or in an armoured military medical vehicle. In every examination the volunteers carried a non-transmitting memory belt (Suunto Memory Belt) and a wire-lead transferring system with ECG (Schiller MT-101). Afterwards, the failure rate, interbeat intervals and the heart rate variability parameters in time-domain, frequency-domain and phase-domain of the two systems were analysed.

Results: The non-transmitting memory belt showed only a low failure rate (0,55% of all heart actions) and a median difference from the ECG in interbeat intervals of 0.03 ms \pm 12.60 ms (0,004%). The limit of agreement (LoA) was 98,19%. The HRV parameters in time-domain, frequency-domain and phase-domain showed good agreement of the two recording systems (limit of agreement 91,23–94,74%).

Conclusions: This study demonstrated for the first time the suitability of a non-transmitting memory belt for recording interbeat

intervals in vehicles. The conformity with a wire-lead transferring ECG system was very high. Also, the HRV parameters showed acceptable correspondence. Thus for scientific field trials the non-transmitting memory belt is an acceptable alternative. Further studies are, however, required to demonstrate the validity of the HRV parameters at higher levels of physical activity.

Keywords: heart rate determination – heart rate variability – offline processing – strain parameter – field study

Validierungsstudie zum Einsatz eines funklosen Brustgurtsystems zur Messung der Herzratenvariabilität unter Ruhebedingungen und in Fahrzeugen

Ziel: Studie zur Validierung eines funklosen Brustgurtsystems zur Messung der Kardiointervalle (RR)/Herzratenvariabilitätsmessungen (Heart Rate Variability, HRV) vor allem für den Einsatz bei Felduntersuchungen in Fahrzeugen, wo funkübertragende Pulsuhren häufig massive Datenartefakte aufzeichnen.

Methode: 27 freiwillige Probanden absolvierten eine 40-minütige Versuchsdurchführung unter Laborbedingungen und/oder in einem Fahrzeug des Rettungsdienstes und/oder in einem gepanzerten Sanitätsfahrzeug. Hierbei trugen alle Probanden das funklose Brustgurtsystem (Suunto Memory Belt) und ein mobiles kabelgebundenes EKG-Gerät (Schiller MT-101). Anschließend erfolgte die

Auswertung der Artefakhäufigkeit und die HRV-Analyse im Zeit-, Frequenz- und Phasenbereich sowie Validierung beider Geräte mittels statistischer Parameter.

Ergebnisse: Insgesamt zeigte das funklose Brustgurtsystem eine Artefaktrate von 0,55% aller Herzaktionen, eine Abweichung vom EKG-Gerät von $0,03 \pm 12,60$ ms (0,004%) und ein Limit of Agreement aller RR-Intervalle von 98,11%. Eine Analyse der HRV-Analyseparameter im Zeit-, Frequenz- und Phasenbereich zeigte ebenfalls gute Übereinstimmung beider Messsysteme (Limit of Agreement 91,23 bis 94,74%).

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Studie zeigt erstmals die Validität eines funklosen Brustgurtsystems zur Messung von RR-Intervallen in Fahrzeugen. Im direkten RR-Intervallvergleich fand sich eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen den beiden untersuchten Systemen. Auch der Vergleich der HRV-Parameter bestätigte eine akzeptable Übereinstimmung. Gerade für medizinische Fragestellungen stellt das untersuchte Brustgurtsystem damit eine Alternative für Feldversuche dar. Weitere Untersuchungen müssen aber noch die Validität der HRV-Daten unter höheren (z. B. körperlichen) Belastungen zeigen.

Schlüsselwörter: Herzschlagfrequenzmessung – Herzratenvariabilität – Offline-Methode, Beanspruchungsparameter – Felduntersuchungen

Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2011; 46: 060–065

► Einleitung und Ziele

Seit Beginn der arbeitsphysiologischen Labor- und Feldforschung stehen Maße der

mittleren Herzschlagfrequenz wegen deren einfachen und beeinträchtigungsarmen Messbarkeit mit relativ geringem Untersuchungsaufwand an erster Stelle unter den

physiologischen Indikatoren körperlicher und psychischer Beanspruchung (Eilers 1999). Anstelle der mittleren Herzfrequenz (Anzahl der Herzschläge pro Minute) wird