



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Medizinische Fakultät Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Monitoring kritisch-kranker Patienten im Kontext der  
Intensivmedizin : Analyse zur Messgenauigkeit zweier neuartiger  
Messverfahren**

Autor: Kathrin Rokuss  
Institut / Klinik: Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. H.-J. Bender

Spezifisches Monitoring von kritisch-kranken Patienten dient der Prävention bzw. der Therapie von Organdysfunktionen und gilt als intensivmedizinischer Standard. Ziel der vorliegenden Studie war die Analyse der Messgenauigkeit zweier neuartiger Verfahren (Nahinfrarotspektroskopie und metabolisches Monitoring) zur Überwachung kritisch-kranker Patienten, im Vergleich zum jeweiligen Goldstandard.

Im Studienteil 1 wurde die systematische und zufällige Messabweichung des SenseWear Armbandes im Vergleich zur indirekten Kalorimetrie (Goldstandard) zur Ermittlung des täglichen Energiebedarfes (EE) bei kritisch-kranken und beatmeten Patienten einer operativen Intensivstation detailliert analysiert ( $\Delta EE = EE_{\text{SenseWear}} - EE_{\text{indirekte Kalorimetrie}}$ ). Insgesamt zeigte sich eine gute Korrelation ( $r=0,76$ ;  $P=0,001$ ) sowie eine akzeptable systematische Messabweichung ( $\Delta EE = -135,0 \pm 417,2$  kcal/24h;  $P=0,3547$ ) zwischen der SenseWear-Messung und der indirekten Kalorimetrie. Im hypometabolen Bereich überschätzte die Messung mittels SenseWear Armband den durch die indirekte Kalorimetrie ermittelten Energiebedarf signifikant um +42,8 % ( $\Delta EE = +499,0 \pm 45,3$  kcal/24h;  $P=0,0105$ ) und unterschätzte diesen im hypermetabolen Bereich statistisch signifikant um -20,9 % ( $\Delta EE = -472,7 \pm 353,5$  kcal/24h;  $P=0,0498$ ). Die bei kritisch Kranken ermittelte Messungenauigkeit weist darauf hin, dass die Messung während einer krankhaften Stoffwechsellage fehlerhaft ist. Durch eine Verbesserung der dem SenseWear Armband zugrunde liegenden implementierten Datenmatrix, die speziell auf kritisch Kranke angepasst werden sollte, könnte die Messungenauigkeit minimiert werden. Somit ist – zumindest bis zum jetzigen Zeitpunkt – die indirekte Kalorimetrie noch immer am besten geeignet den metabolischen Bedarf bei intubierten Patienten zu ermitteln - auch wenn das SenseWear Armband klare Vorteile wie die nicht-invasive Technik und die komfortable einfache Handhabung bietet.

Im Studienteil 2 wurde die systematische und zufällige Messabweichung der Sauerstoffsättigung ( $\Delta SO_2 = StO_2 - ScvO_2$ ) im Gewebe ( $StO_2$ , gemessen durch die Nahinfrarotspektroskopie) und der Sauerstoffsättigung im zentral-venösen Blut ( $ScvO_2$ , gemessen durch eine Blutgasanalyse) bei kritisch-kranken Patienten analysiert. Insgesamt zeigte sich ein schwacher Zusammenhang (Korrelationskoeffizient  $r=0,15$ ;  $P=0,226$ ) sowie eine systematische Messabweichung von  $\Delta SO_2 = +5,2 \pm 10,4$  % ( $P=0,0003$ ) zwischen der Messung der  $StO_2$  und der  $ScvO_2$ . Die Bland-Altman Analyse zeigte bei der detaillierten Untersuchung bestimmter Subgruppen keine signifikante systematische Messabweichung für die Einflussfaktoren Geschlecht und Sepsis. Septische Patienten bilden eine wichtige Subgruppe, da sie möglicherweise Störungen in der Mikrozirkulation haben, deren Auswirkung auf die Gewebesauerstoffsättigung noch nicht ausreichend geklärt wurde. Die Einflussfaktoren Analgosedierung und Katecholamingabe zeigten signifikante Unterschiede für die systematische Messabweichung. Dies könnte auf die periphere Vasokonstriktion der Katecholamine zurückgeführt werden. Die aktuelle Studienlage deutet auf ein großes Potential der Nahinfrarotspektroskopie-Technik in ihrer klinischen Einsatzfähigkeit als Vorhersagewert bzw. frühzeitiger Warnhinweis für die Entwicklung von Komplikationen (Multiorganversagen) hin. Trotz der Vorteile (kontinuierliches Monitoring direkt im Endorgan, nicht-invasive Technik und somit keine Risiken für den Patienten) kann die Nahinfrarotspektroskopie in der vorliegenden Studie auf Grund der schwachen Korrelation nicht als Ersatz der Messung der zentral-venösen Sauerstoffsättigung angesehen werden.