

Julia Nöll  
Dr. med.

## **Evaluation der kontinuierlichen Messung rechtsventrikulärer Parameter durch einen neuartigen Pulmonalkatheter versus transösophagealer Echokardiographie bei aortokoronaren Bypassoperationen**

Geboren am 16.03.1976 in Heidelberg  
Reifeprüfung am 27.06.1995 in Weinheim  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1996 bis SS 2003  
Physikum am 24.03.1998 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg und Lyon (Frankreich)  
Praktisches Jahr in Mannheim und Münsterlingen (Schweiz)  
Staatsexamen am 16.05.2003 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Anaesthesiologie  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. B.W.Böttiger

Für das perioperative Monitoring rückt die herausragende Bedeutung rechtsventrikulärer Parameter wie der rechtsventrikulären Ejektionsfraktion (RVEF) und des rechtsventrikulären enddiastolischen Volumenindex (RVEDI) in den letzten Jahren immer stärker in den Mittelpunkt des Interesses. Die Thermodilution stellt ein etabliertes Verfahren zur Bestimmung dieser rechtsventrikulären Parameter dar, aber auch die transösophageale Echokardiographie (TEE) wird immer häufiger zur Bestimmung dieser Größen herangezogen. Bisher standen nur intermittierend messende Pulmonalkatheter (PAK) für den klinischen Einsatz zur Verfügung. Seit kurzer Zeit ist ein neuartiger PAK klinisch einsetzbar, der eine kontinuierliche Messung rechtsventrikulärer Parameter ermöglicht. Allerdings liegen zur Evaluation dieses neuen Verfahrens derzeit noch keine Studien vor.

Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie erstmals alle durch den neuen PAK erhältlichen Parameter bei 25 Patienten, die sich einer aortokoronaren Bypassoperation unterziehen mussten, an 16 definierten Messzeitpunkten aufgezeichnet. An jeweils einem prä-, intra- und postoperativen Zeitpunkt wurde die RVEF, ermittelt durch den PAK ( $RVEF_{PAK}$ ), mit dem durch die TEE in standardisierten transatrialen Schnittebenen computerunterstützt bestimmten RVEF ( $RVEF_{TEE}$ ) verglichen und auf ihre Abhängigkeit von relevanten Drittparametern hin untersucht.

Die gemessenen rechtsventrikulären Parameter RVEF und RVEDI wurden auf ihre klinische Relevanz hin untersucht, indem sie wie auch die gängigen Vorlastparameter zentralvenöser Druck (ZVD) und pulmonalarterieller Wedge-Druck (PAWP) mit dem kontinuierlich gemessenen Herzminutenvolumenindex (CCI) auf Korrelationen getestet wurden. Für den Vergleich der beiden Messmethoden PAK und TEE wurde der von Bland und Altmann eingeführte Algorithmus eingesetzt, zur Aufdeckung linearer Zusammenhänge diente der Korrelationskoeffizient nach Pearson.

Insgesamt wurden 330 Datenpaare in die Analysen miteinbezogen. Der Vergleich  $RVEF_{PAK}$  –  $RVEF_{TEE}$  lieferte eine sehr gute Übereinstimmung der beiden Messmethoden mit einer Bias von  $-3,7\%$  bei einer klinisch akzeptablen Präzision von  $30,9\%$ . Es zeigte sich eine Verschlechterung dieser Übereinstimmung bei einem Anstieg der Herzfrequenz auf  $> 100$  Schläge / min, sowie bei einer Zunahme der intrapulmonalen Druckparameter (mittlerer pulmonalarterieller Druck, pulmonalvaskulärer Widerstand), außerdem bei Absinken der

kardialen Funktion, repräsentiert durch einen CCI  $\leq 2,5$  ml / m<sup>2</sup> und einen Schlagvolumenindex (SVI)  $\leq 20$  ml / m<sup>2</sup>.

Bei Beurteilung der klinischen Relevanz rechtsventrikulärer Parameter zeigten sich hoch signifikante Abhängigkeiten für CCI und RVEF ( $r = 0,44$ ) bzw. CCI und RVEDVI ( $r = 0,23$ ) mit  $p < 0,0001$ . Für CCI vs. PAWP ( $r = 0,03$ ) und CCI vs. ZVD ( $r = 0,13$ ) hingegen konnten keine bzw. nur eine geringe Abhängigkeit aufgezeigt werden.

In dieser Studie konnte erstmals die Genauigkeit der kontinuierlichen perioperativen Messungen rechtsventrikulärer Parameter mittels neuartigem PAK nachgewiesen werden. Die TEE stellt ein wichtiges Alternativverfahren in der Überwachung kardiochirurgischer Patienten dar, steht allerdings noch nicht für eine längerfristige Online-Überwachung am Patientenbett zur Verfügung. Bettseitiger Goldstandard bleibt die Thermodilution, wobei durch das kontinuierliche Monitoring rechtsventrikulärer Parameter eine noch engmaschigere Patientenüberwachung gewährleistet wird. Es zeigte sich außerdem eine besondere Bedeutung der rechtsventrikulären Parameter RVEDVI und RVEF als Prädiktoren der rechtsventrikulären Vorlast im Gegensatz zu den traditionellen Vorlastparametern ZVD und PAWP. Somit lässt sich folgern, dass der neue PAK ein sinnvolles Instrument für das perioperativen Monitoring kardiochirurgischer Patienten darstellt.