



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

**Klinische Evaluation nicht-invasiver Methoden zur
Herzzeitvolumenbestimmung: Ein Vergleich von Pulskonturanalyse
versus Inertgas-Rückatmung und kardialer
Magnetresonanztomographie**

Autor: Nicolas Marcel Schleif
Institut / Klinik: I. Medizinische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. J. Saur

Das HZV stellt einen zentralen Parameter in der Diagnostik und Therapie kardiologischer sowie kritisch kranker Patienten dar. Die verfügbaren Messmethoden sind mit Einschränkungen verbunden und die Bestimmung gestaltet sich häufig als schwierig. Die Thermodilution und kardiale Magnetresonanztomographie (CMR) als invasiver bzw. nicht-invasiver Goldstandard sind entweder kritisch kranken Patientenkollektiven vorbehalten oder zeitaufwändig und teuer. Alternativen wie die Echokardiographie sind wiederum in hohem Grad untersucherabhängig. Die Inertgas-Rückatmung (IGR) hängt ihrerseits von der Mitarbeit des Patienten ab, wohingegen die Impedanzkardiographie fehleranfällig gegenüber einer ganzen Reihe möglicher Begleitfaktoren ist. Als semi-invasive Alternativen zur Thermodilution stehen bereits seit längerem Pulskonturverfahren (PiCCO[®], LiDCO[™], Flotrac/Vigileo[™]) zur Verfügung, die das HZV auf Basis der arteriellen Druckkurve berechnen. Als Weiterentwicklung dieser Methoden stellt die nicht-invasive Pulskonturanalyse (PCA) einen vielversprechenden Ansatz dar. Hierzu lieferte eine Vielzahl von Studien widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Übereinstimmung zwischen nicht-invasiver PCA und der Thermodilution als invasivem Goldstandard.

Ziel der vorliegenden Pilot-Studie war daher der erstmalige Vergleich mit dem etablierten nicht-invasiven Goldstandard der CMR sowie der hinreichend validierten IGR.

Hierbei zeigte sich für die nicht-invasive PCA jedoch keine ausreichende Genauigkeit in der Bestimmung des HZV, was maßgeblich auf die bereits beim Vergleich mit der Thermodilution beobachtete hohe Varianz der Methode zurückzuführen ist. Beim Vergleich mit der CMR werden niedrige HZV Werte zudem über- bzw. hohe Werte unterschätzt, was jedoch ein allgemeines Problem bei der Evaluation neuer Methoden darstellt und bereits für die Thermodilution selbst als auch für andere nicht-invasive Verfahren beschrieben ist.

Kardiovaskuläre Erkrankungen bergen das Risiko einer Fehlerquelle für die der nicht-invasiven PCA zugrundeliegenden Modelle. Für die vier häufigsten Begleiterkrankungen (AHT, Infarkt, KHK und VHF) ließ sich lediglich für die AHT ($p=0,09$) ein Trend beobachten. Ein möglicher Einfluss sollte Gegenstand zukünftiger ausreichend gepowert Studien sein.

Ferner konnte für das untersuchte Kollektiv keine ausreichende Reproduzierbarkeit nachgewiesen werden.

Zusammengenommen kann die nicht-invasive PCA zum gegenwärtigen Zeitpunkt daher als nicht vergleichbar mit der CMR und IGR angesehen werden. Insbesondere ist von einer Verwendung bei kritisch kranken Patientenkollektiven und in extremen Kreislaufsituationen vor dem Hintergrund der hier noch größeren Ungenauigkeit abzusehen.

Um zukünftig eine Anwendung bspw. zur kardiovaskulären Ersteinschätzung kritisch kranker Patienten, beim perioperativen Volumenmanagement oder in der kardialen Resynchronisationstherapie für sich zu beanspruchen, bedarf es weiterführender Untersuchungen. Zentrales Element dieser Studien muss sein, Patientenkollektive zu ermitteln bei denen eine Vergleichbarkeit mit Referenzmethoden sichergestellt ist. Bis dahin gilt es die mittels nicht-invasiver PCA erhobenen hämodynamischen Werte immer im Licht der hohen Varianz und hiermit verbunden breiten Konfidenzintervalle zu bewerten.