



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

Einfluss der Elektrodenposition auf Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der Electrical Velocimetry zur Bestimmung des Herzzeitvolumens

Autor: Daniel Hiebel
Institut / Klinik: I. Medizinische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. F. Trinkmann

In der vorliegenden Studie wurde das neue, als Electrical Velocimetry (EV) bezeichnete Verfahren, im Hinblick auf die Veränderung von Reproduzierbarkeit und Messgenauigkeit der Herzzeitvolumen-Messung in Abhängigkeit von der Elektrodenposition untersucht. Als Referenzmethode diente die als nicht-invasives Verfahren etablierte Inertgas-Rückatmung (IGR).

Ziel dieser prospektiven Studie war es, eine Abhängigkeit der Reproduzierbarkeit der EV-Messung von der Elektrodenposition auszuschließen, sowie die Elektrodenposition zu ermitteln, welche die genaueste Übereinstimmung mit den Referenzwerten der IGR-Messung liefert und somit für die zukünftige Anwendung bevorzugt verwendet werden sollte.

Zu diesem Zweck wurde das Herzzeitvolumen (HZV) von 105 Patienten mittels EV an 12 Elektrodenpositionen zu zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten gemessen (n=2295 valide Messungen) und mit der IGR-Messung als nicht-invasive Referenzmethode verglichen (n=181 valide Messungen).

Für die IGR-Messung zeigte sich eine gute Reproduzierbarkeit des HZV, bei einer mittleren Abweichung von $0,1 \pm 0,7$ l/min ($2 \pm 13\%$; prozentualer Fehler 23%) und einem Variationskoeffizienten von 11%. Auch für die EV-Messung zeigte sich eine gute Reproduzierbarkeit aller Messwerte mit einer positionsabhängigen mittleren Abweichung von $-0,3 \pm 1,0$ l/min ($5 \pm 18\%$; prozentualer Fehler 36%) bei einem Variationskoeffizienten von 32% an Position 1+13 mit kleinem thorakalen Interelektrodenabstand, bis zu einer mittleren Abweichung von $-0,6 \pm 1,5$ l/min ($8 \pm 21\%$; prozentualer Fehler 47%) bei einem Variationskoeffizienten von 37% an Position 2+14 mit großem thorakalen Interelektrodenabstand.

Die statistische Auswertung hinsichtlich der Genauigkeit konnte einen signifikanten Unterschied zwischen Elektrodenpositionen mit einem geringen thorakalen Interelektrodenabstand von 5 cm (n=761) und solchen mit vergrößertem Interelektrodenabstand (n=1531) zeigen ($p < 0,0001$).

Ebenso steigt die Varianz der Messergebnisse bei einem Interelektrodenabstand von größer 5 cm am unteren Thoraxbereich signifikant ($p < 0,001$) an.

Zusammenfassend kann der EV beim hämodynamischen Monitoring von stabilen Patienten insbesondere aufgrund der hohen Reproduzierbarkeit ein gewisser Stellenwert zugesprochen werden, wenn absolute HZV-Werte eine untergeordnete Rolle spielen und die Elektrodenposition der einzelnen Ableitungen unverändert bleibt.

Es muss jedoch beachtet werden, dass insbesondere hohe Herzzeitvolumina zu deutlich unpräziseren Einzelmessergebnissen mit einer breiteren Streuung der konsekutiven Messungen führen können, auch wenn die Reproduzierbarkeit nicht negativ beeinflusst wird.