

Dirk Svend Rohr  
Dr. med.

## **Intrathorakale Flüssigkeitsveränderungen beim Übergang von kontrollierter Beatmung zur Spontanatmung nach aorto-koronarer Bypass-Operation**

Geboren am 11.06.1966 in Flensburg  
Reifeprüfung am 04.06.1985 in Flensburg  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1990/91 bis WS 1996/97  
Physikum am 01.09.1992 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr im Kreiskrankenhaus Schwetzingen  
Staatsexamen am 16.04.1997 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Anaesthesiologie  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. H. Schmidt

Beim Übergang von kontrollierter mechanischer Beatmung zur Spontanatmung (Weaning) treten neben respiratorischen auch hämodynamische Veränderungen auf. Durch den intrathorakalen Druckabfall erhöht sich die kardiale Vor- und Nachlast. Diese Auswirkungen können bei Patienten mit schlechter Herzfunktion die Entwicklung eines Lungenödems verursachen. Um die Vorgänge und Komplikationen beim Weaning besser zu begreifen, sind in dieser Studie beim Spontanisierungsprozeß die intrathorakalen Flüssigkeitsveränderungen untersucht worden und mit den klinisch gebräuchlichen Parametern der Hämodynamik verglichen worden.

Durch das übliche Monitorverfahren für Herzoperationen wurde die Herzfrequenz (HF), der mittlere arterielle Blutdruck (MAD), der zentrale Venendruck (ZVD) und der pulmonalkapilläre Verschlussdruck (PAOD) ermittelt. Mit der Doppel-Indikator-Methode wurde mittels eines Fiberoptik-Thermistor-Katheters das Herzzeitvolumen (HZV), das intrathorakale Blutvolumen (ITBV), das pulmonale Blutvolumen (PBV), der kardiale Funktionsindex (CFI) und das extravasale Lungenwasser (EVLW) bestimmt. Bei 40 konsekutiv ausgewählten herzchirurgischen Bypass-Patienten wurden diese Parameter bei kontrollierter maschineller Beatmung (T1), bei Spontanatmung über den noch liegenden Tubus mit T-Stück (T2) und bei Spontanatmung nach Extubation (T3) gemessen und im Verlauf analysiert.

Die HF und der MAD weist über den Meßzeitraum keine signifikante Änderung auf. Der ZVD und der PAOD zeigen bei kontrollierter Beatmung höhere Werte im Vergleich zur Spontanatmung. Beim Übergang von kontrollierter Beatmung zur Spontanatmung über den Tubus steigt das ITBV von  $887 \pm 194 \text{ ml/m}^2$  auf  $977 \pm 206 \text{ ml/m}^2$  ( $p \leq 0,01$ ) und das PBV von  $170 \pm 60 \text{ ml/m}^2$  auf  $185 \pm 55 \text{ ml/m}^2$  ( $p \leq 0,01$ ). Nach der Extubation fallen beide Parameter wieder ab (ITBV bei T3:  $892 \pm 179 \text{ ml/m}^2$ , PBV bei T3:  $176 \pm 60 \text{ ml/m}^2$ ). Das HZV verändert sich in gleicher Weise mit einem signifikanten Anstieg bei T2. Der CFI zeigt erhöhte Werte bei den Spontanatmungsformen (T2:  $4,8 \pm 0,8 \text{ /min}$ ; T3:  $4,8 \pm 0,9 \text{ /min}$ ) gegenüber der künstlichen Beatmung (T1:  $4,6 \pm 0,8 \text{ /min}$ ;  $p \leq 0,01$ ). Die Werte für das EVLW liegen im Normbereich und weisen über den Meßzeitraum keine Veränderungen auf.

Beim Weaning von herzchirurgischen Patienten läßt sich nur während der Spontanatmung über den Tubus mit T-Stück eine intrathorakale Volumenverschiebung feststellen. Durch den verstärkten venösen Rückstrom steigt das intrathorakale und pulmonale Blutvolumen. Auf den Anstieg der kardialen Vorlast reagiert der Körper durch Steigerung des HZV und der Herzmuskelkontraktibilität. Die vermehrte Füllung des Lungenkreislaufs führt nicht zu einer

Erhöhung des extravasalen Lungenwassers. Der Weaningvorgang selbst hat keinen Einfluß auf die Herzfunktion und ist nicht verantwortlich für die Entwicklung eines Lungenödems.

Die Volumenparameter des Fiberoptik-Thermistor-Katheter verdeutlichen die hämodynamischen Veränderungen beim Weaning mehr als die Druckparameter des Pulmonalkatheters. Trotz Anstieg des intrathorakalen Blutvolumens während des Spontanisierungsvorgangs sinken der ZVD und der PAOD, die klinisch als Maß der kardialen Vorlast dienen. Durch den zusätzlichen Informationsgewinn durch EVLW- und CFI-Bestimmung scheint die neue Überwachungsmethode Vorteile gegenüber dem bisherigen postoperativen Monitoring zu bieten.