



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Fakultät für Klinische Medizin Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

Partielle Flüssigkeitsbeatmung - Das Verhalten des extravaskulären Lungenwassers und die Auswirkungen unterschiedlicher Atemzeitverhältnisse auf hämodynamische Parameter

Autor: Susanne Steiger
Einrichtung: Institut für Anaesthesiologie und operative Intensivmedizin
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. M. Quintel

Das „Acute respiratory distress syndrome (ARDS)“ stellt noch immer ein bedeutsames Krankheitsbild der modernen Intensivmedizin dar. Im Rahmen einer akuten Lungenschädigung führt ein proteinreiches „Permeabilitätsödem“ und die pathologische Zunahme des Shuntvolumens zu einer nicht selten letalen, respiratorischen Globalinsuffizienz. Eine innovative Behandlungsmöglichkeit dieser schweren Störung bietet die Methode der „Liquid ventilation (LV)“, bei der Perfluorcarbone (PFC) als flüssiges Atemmedium endobronchial appliziert werden. Die besondere Eignung der Perfluorcarbone ergibt sich aus ihren physikalischen Eigenschaften, wobei vor allem das hohe Lösungsvermögen für Sauerstoff und Kohlendioxid, sowie eine relativ große Dichte und ein positiver Spreitungskoeffizient eine zentrale Rolle spielen. Durch die Wiedereröffnung atelektatischer Lungenbezirke („Recruitment“) und die Reduktion des Shuntvolumens kann eine Verbesserung der respiratorischen Parameter erreicht werden. Diese Effekte führen jedoch nur unter der Bedingung einer stabilen Kreislaufsituation und der daraus resultierenden ausreichenden Gewebsperfusion zu einer wirksamen Therapie des akuten Lungenversagens.

Vor diesem Hintergrund befaßt sich die vorgelegte Untersuchung mit den Auswirkungen unterschiedlicher Atemzeitverhältnisse auf die hämodynamische Situation unter partieller Flüssigkeitsbeatmung (PLV). Als Leitparameter diente das Herzzeitvolumen, dessen Bestimmung mit der Thermodilutionsmethode sowohl über einen Pulmonalarterienkatheter (HZV_(PAK)) als auch über einen in die Femoralarterie eingebrachten COLD®-Katheter (HZV_(COLD)) erfolgte. Die Anwendung dieses Systems ermöglicht zudem die Messung des extravaskulären Lungenwassers (EVLW) zur Verlaufsbeobachtung des vorhandenen Lungenödems.

Die dargestellte tierexperimentelle Studie wurde an 32 Schafen mit einem Körpergewicht zwischen 18-25 kg durchgeführt. Nach Narkoseeinleitung, Präparation und Einführung der Meßvorrichtungen wurde mittels zentralvenöser Injektion von 0,15ml/kgKG Ölsäure eine akute Lungenschädigung hervorgerufen. Daraufhin wurde bei 28 Tieren die partielle Flüssigkeitsbeatmung (PLV) eingerichtet. Hierzu wurden 25ml/kgKG Perflubron „LiquiVent®“ endobronchial appliziert und die Beatmung mittels Respirator weiter fortgesetzt. Nachfolgend wurden die Schafe jeweils zu einem der vier Atemzeitverhältnisse I:E=1:2, I:E=1:1, I:E=2:1 und I:E=3,4:1 randomisiert. Die 4 Tiere der Kontrollgruppe wurden weiterhin konventionell gasventiliert und ebenfalls jeweils einem der vorgenannten I:E-Verhältnisse zugeteilt.

Im Rahmen der hier beschriebenen Versuchsanordnung konnte unter keinem der verschiedenen Atemzeitverhältnisse eine signifikante Reduktion der hämodynamischen Parameter unter PLV beobachtet werden. Sowohl bei den mittels Pulmonalarterienkatheter als auch bei den mittels COLD®-Katheter gemessenen Herzzeitvolumina ergaben sich weder im Vergleich innerhalb einer I:E-Gruppe noch zwischen den jeweiligen Gruppen statistisch signifikante Unterschiede. Bei der direkten Gegenüberstellung beider parallel angewandter HZV-Bestimmungsmethoden konnte gezeigt werden, daß die weiter peripher ermittelten HZV_(COLD)-Werte zu fast jedem Meßzeitpunkt statistisch signifikant unter den weiter zentral bestimmten HZV_(PAK)-Werten lagen. Eine Erklärung für diese Beobachtung ergibt sich möglicherweise aus der zusätzlichen Registrierung rezirkulierender Indikatoranteile. Dies führt unter Umständen zu einer Verfälschung der Thermodilutionskurve, die mittels monoexponentieller Extrapolation nur unzureichend korrigiert wird. Bei der Messung des EVLW durch das COLD® Z-021 System konnte nach Induktion der Lungenschädigung ein signifikanter Anstieg als Ausdruck einer massiven Ödementwicklung verzeichnet werden. Nach der endobronchialen Applikation des Perflubron zur Flüssigkeitsbeatmung kam es zu einer weiteren signifikanten Zunahme

des EVLW, das nachfolgend relativ konstant blieb. Die diagnostische Wertigkeit der Bestimmung des extravaskulären Lungenwassers unter PLV kann erst nach einer Reihe weiterer Untersuchungen über die möglichen Wechselwirkungen beurteilt werden.

Zusammenfassend läßt sich formulieren, daß durch die partielle Flüssigkeitsbeatmung (PLV) eine deutliche Verbesserung der respiratorischen Parameter bei gleichbleibend stabilen Kreislaufverhältnissen erreicht werden konnte. Diese Methode stellt einen neuen Therapieansatz in der Behandlung des ARDS dar, der nach den vorliegenden Ergebnissen die kardiozirkulatorische Funktion nicht beeinträchtigt