

Carolin Hiltrud Lederer

## Auswirkungen der kontinuierlichen Thoraxkompression auf die maschinelle Beatmung – eine Untersuchung am Reanimationsmodell

Fach/Einrichtung: Anaesthesiologie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Harald Volker Genzwürker

Die vorliegende Studie untersucht, ob sich die Beatmung mit einem handelsüblichen Notfallrespirator während einer kardiopulmonalen Reanimation zuverlässig durchführen lässt. Somit würde ein mit dieser Aufgabe gebundenes Mitglied des Reanimationsteams für andere Maßnahmen zur Verfügung stehen.

Die Reliabilität der Beatmung wurde mit einem transportablen Respirator unter kontinuierlicher Thoraxkompression evaluiert.

Aufgeworfen wurde die Fragestellung durch Überlegungen, ob die eingestellten Beatmungsparameter am Notfallrespirator auch wirklich den gemessenen Atemzugvolumina bei simulierten Reanimations Szenarien entsprechen und konstant bleiben.

Als Reanimationsmodell diente ein Ambu<sup>®</sup> Megacode Trainer Ganzkörpermodell mit angeschlossenem Notebook und einer Auswertesoftware.

Die Thoraxkompression wurde mithilfe eines hydraulischen Stempels hinsichtlich Frequenz, Kompressionstiefe und Thoraxentlastung normiert.

Zur Atemwegssicherung diente neben einem Endotrachealtubus der Größe 7,5, auch ein Larynx-tubus der Größe 4 als supraglottische Alternative. Zum Einsatz kam ein transportabler Respirator, der sowohl eine druckkontrollierte als auch eine volumenkontrollierte Beatmung ermöglichte.

Um Ausgangswerte zu definieren, wurden initial fünfminütige Ventilationssequenzen in einem druckkontrollierten und volumenkontrollierten Beatmungsmodus des Notfallrespirators mit Endotrachealtubus und Larynx-tubus bei eingestellten Atemzugvolumina von 500, 600, 700 und 800 ml bei einer Beatmungsfrequenz von 10 min<sup>-1</sup> ohne Thoraxkompression durchgeführt und die Atemzugvolumina gemessen.

Im Anschluss daran wurden bei identischen Beatmungsparametern und gleichem Zeitintervall kontinuierliche Thoraxkompressionen mit einer Frequenz von 100 min<sup>-1</sup> und einer Kompressionstiefe von 55 mm zugeschaltet und die resultierenden Atemzugvolumina gemessen.

Die Daten der Messreihen zu eingestellten und tatsächlich gemessenen Atemzugvolumina wurden im Hinblick auf statistisch signifikante Unterschiede verglichen.

In den reinen Beatmungssequenzen ohne kontinuierliche Thoraxkompression lieferte die maschinelle Beatmung in beiden verwendeten Beatmungsmodi sehr zuverlässige Ergebnisse. Die geforderte Atemfrequenz von 10 min<sup>-1</sup> wurde vom Respirator nicht unterschritten, es kam zu einer regelmäßigen Überschreitung der eingestellten Atemzugvolumina mit einer

signifikanten Abweichung<sup>1</sup>. Hieraus resultierten mehr als zufriedenstellende Atemminutenvolumina.

In den Sequenzen mit zugeschalteter kontinuierlicher Thoraxkompression ergab sich durch die Änderungen der thorakalen Druckverhältnisse, eine deutliche Steigerung der Beatmungsversuche und somit der Beatmungsfrequenz durch den Notfallrespirator. Es konnte nachgewiesen werden, dass nur in der Phase der Entlastung des Thorax eine Ventilation des Reanimationsphantoms mit deutlich erniedrigtem Atemzugvolumen erfolgte<sup>2</sup>. Durch die beobachtete Frequenzsteigerung resultierten aber im volumenkontrollierten Beatmungsmodus zufriedenstellende Atemminutenvolumina, die zu einer ausreichenden Ventilation des Reanimationsphantoms führten. Während sich eine signifikante Beeinträchtigung der Atemzugvolumina und der daraus resultierenden Atemminutenvolumina im druckkontrollierten Beatmungsmodus unter kontinuierlicher Thoraxkompression ermitteln ließ<sup>3</sup>.

Anhand der ermittelten Daten kann keine eindeutige Empfehlung zu Gunsten einer bestimmten hier verwendeten Atemwegshilfe gemacht werden. Der Larynx-tubus als supraglottische Atemwegshilfe stellt eine gute Alternative zur Atemwegssicherung dar. Beide Atemwegshilfen konnten im volumenkontrollierten Beatmungsmodus unter kontinuierlicher Thoraxkompression mit ausreichenden Atemminutenvolumina überzeugen.

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass während einer Reanimationssituation mit gesichertem Atemweg, der Einsatz eines Beatmungsgerätes zwar einen Helfer für andere Maßnahmen verfügbar macht, jedoch besondere Aufmerksamkeit auf die eingestellten und gemessenen Beatmungsparameter gelegt werden muss.

Die maschinelle Beatmung im druckkontrollierten Modus ist unter kontinuierlicher Thoraxkompression aufgrund der erhobenen Daten nicht empfehlenswert.

---

<sup>1</sup> Alle korrespondierend gemessene AZV unterscheiden sich signifikant von den eingestellten 500, 600, 700 und 800 ml AZV ( $p = 0,0000$ ).

<sup>2</sup> Alle korrespondierend gemessene AZV unterscheiden sich signifikant von den eingestellten 500, 600, 700 und 800ml AZV ( $p = 0,0000$ )

<sup>3</sup> Alle korrespondierend gemessene AZV unterscheiden sich signifikant von den eingestellten 500, 600, 700 und 800 ml AZV ( $p = 0,0000$ ).