UNIKLINIK KÖLN | Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Zeit bis zur Ventilation und Erfolgsrate verschiedener Atemwegshilfsmittel unter simulierter Schwerelosigkeit: Eine randomisierte, kontrollierte Studie am Unterwassermodel

Tobias Warnecke, M.D. [1], Lisa Dauth, M.D. [2], Anton Ahlbäck, M.D. [3,4], James DuCanto M.D. [5], Elisabeth Fleischhammer, M.D. [2], Carlos Glatz, EMT-P, M.S. [6], Steffen Kerkhoff, M.D [2,7,4], Alexander Mathes, Prof., M.D.[2], Jan Schmitz, M.D. [2,7,4], Clement Starck, M.D. [8,4], Seamus Thierry, M.D. [9,4], Jochen Hinkelbein, Prof., M.D., D.E.S.A., E.D.I.C., F.As.M.A. [2,7,4]

1 Department of Anaesthesiology, Critical Care, Emergency Medicine and Pain Therapy, Hospital of Oldenburg, Medical Campus University of Oldenburg, Oldenburg, Germany
2 Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany
3 Departartment of Anaesthesiology and Intensive Care, Örebro University Hospital, Örebro, Sweden
4 Space Medicine Group, European Society of Aerospace Medicine (ESAM), Cologne, Germany
5 Department of Anaesthesiology, Medical College of Wisconsin, Aurora St. Luke's Medical Center, Milwaukee, USA.
6 Goethe University Frankfurt am Main, Department Medicine
7 German Society of Aerospace Medicine (DGLRM), Munich, Germany
8 Anesthesiology and Intensive Care Department, University Hospital of Brest, Brest, France
9 Anesthesiology Department, South Brittany General Hospital, Lorient, France

FRAGESTELLUNG

In den kommenden Jahren rücken Langzeitmissionen mit Errichtung einer Raumstation in der Mondumlaufbahn und bemannte Marsmissionen in erreichbare Nähe.
Eine kurzfristige Evakuierung wird nicht möglich sein und die Besatzung muss, ggf. auch ohne ärztliche Unterstützung, autark eine Vielzahl möglicher medizinischer Ereignisse versorgen können. Hierzu zählen Notfälle mit Sicherung der Atemwege, wie auch eine notwendige Analgosedierung oder Vollnarkose.
Für das Atemwegsmanagement stehen im klinischen Alltag verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung, jedoch ist nicht klar, welches in Schwerelosigkeit schnell und suffizient einsetzbar ist und vor allem unter freischwebenden Bedingungen zuverlässig angewendet werden kann.

METHODIK

In einer randomisierten, kontrollierten Studie (RCT) wurden vier Methoden der Atemwegssicherung (Intubation, Larynxmaske, Larynxtubus, I-gel®) unter simulierte Schwerelosigkeit im Unterwassermodel untersucht. Hierbei war der primäre Endpunkt die erfolgreiche Etablierung des Atemwegs. Sekundäre Endpunkte waren die Anzahl der notwendigen Versuche und die Zeit bis zur ersten Ventilation unter Schwerelosigkeit (Studiengruppe) und normaler Gravitation (Kontrollgruppe).
Die Studie wurde vorab auf ClinicalTrials.gov registriert (NCT03848559) und durch die Ethikkommission des Universitätsklinikums Köln genehmigt (Nr. 19-1069_1).

ERGEBNIS

20 Anästhesisten mit gültigem Tauchschein nahmen an der Studie teil. Die schnellste Beatmung unter simulierter Schwerelosigkeit gelang mittels Larynxtubus (LT) in 18,9(±8)s, gefolgt von der Larynxmaske (LM) mit 20,1(±9)s, I-gel® 35,4(±25)s und der klassischen endotrachealen Intubation (ETI) 70,4±(35)s.
Versuche über 60 Sekunden wurden als insuffizient eingestuft und waren mit 45% am häufigsten bei der ETI im Vergleich zu 0% bei LM und LT sowie 10% bei der I-gel®-Maske.
Unter Schwerelosigkeit war die durchschnittliche Zeit bis zur Beatmung um 3,3s (LM), 3,9s (LT), 19,9s (I-gel®) und 43,1s (ETI) im Vergleich zur Kontrollgruppe verlängert. Die jeweilige Taucherfahrung der Teilnehmer beeinflusste die Endpunkte nicht, ebenso wenig die klinische Erfahrung (größer vs. kleiner 10 Jahre), mit Ausnahme der LM (15s vs. 24s, p=0,034).

SCHLUSSFOLGERUNG

Mit Hilfe supraglottischer Atemwegshilfen (SGA) kann der Atemweg schnell und effizient gesichert werden, ohne den Anwender oder den Patienten fixieren zu müssen (*„free floating“*). Der Larynxtubus und die Larynxmaske scheinen besonders geeignet, während die klassische Intubation eine hohe Rate insuffizienter Platzierungsversuche aufweist.

	U-value	Critical value	Z-score	*P*-value
>40 dives (n = 10) vs <40 dives (n = 10)				
ETT	50	23	0.0378	.9681
LT	33	23	1.2473	.2113
I-gel	48	23	−0.1134	.9124
LM	21	12	−1.0585	.2891
>10 y (n = 8) vs <10 years (n = 12) physician clinical experience				
ETT	32.5	22	1.1573	.2460
LT	46.5	22	−0.0772	.9362
I-gel	40	22	−0.5786	.5619
LM	11	12	2.1170	.0341

Abb. 1 – Einfluss der Tauch- und klinischen Erfahrung

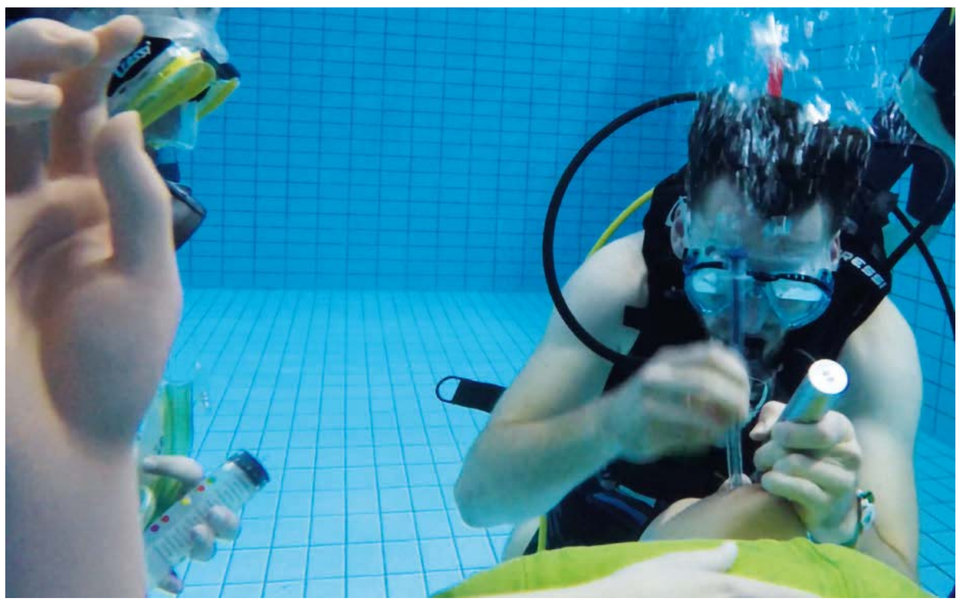

Abb. 2 – Atemwegssicherung im frei schwebenden Model

	Microgravity (n = 20)		Normogravity (n = 20)		
	Mean	Median	Mean	Median	*t*-test
ETT (s)	70.45	59.0	27.40	24.5	*P* = .000002
LT (s)	18.95	17.5	15.05	13.5	*P* = .0663
I-gel (s)	35.40	31.0	15.50	11.0	*P* = .0015
LM (s)	20.13	17.5	16.81	14.5	*P* = .1420

Abbreviations: ETT, Endotracheal tube intubation; LM, Laryngeal mask; LT, laryngeal tube.

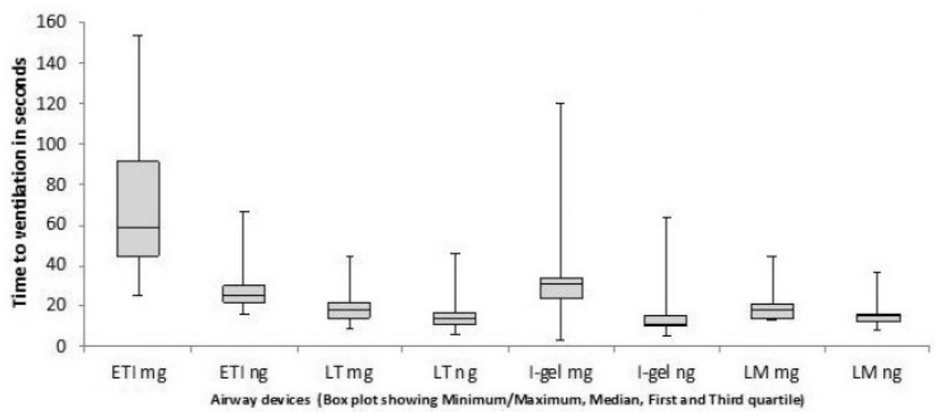

Abb. 3 – Zeit bis zur Ventilation mit verschiedenen Atemwegshilfsmitteln

Korrespondenzadresse: Dr. med. Tobias Warnecke
warnecke.tobias@klinikum-oldenburg.de