



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

**Medikamentenvernebelung in der präklinischen Notfallversorgung:
aktueller Standard und Verbesserungspotential**

Autor: Yannik Kropp
Institut / Klinik: Klinik für Anästhesie, Operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin
Doktorvater: Priv-Doz. Dr. C. Tsagogiorgas

Die Vernebelung von Medikamenten ist fester Bestandteil in der Therapie präklinischer Notfallpatient:innen, vor allem bei pulmonalen Erkrankungen und Symptomen. Die inhalative Therapie ist präklinisch besonders gut geeignet, da für die Medikamentenapplikation mit der Einatmung spontan atmender Patient:innen ein natürlicher Zugangsweg vorliegt und dieser nicht erst durch anderweitige, invasive Maßnahmen etabliert werden muss. Mittels Vernebelung erfolgt im Falle pulmonaler Erkrankungen die Wirkstoffgabe direkt in das Zielorgan, wodurch eine hohe topische bei geringer systemischer Wirksamkeit mit insgesamt kleinem Nebenwirkungsprofil erzielt werden kann.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Vernebelungspraxis im süddeutschen Rettungsdienst erfasst und die Depositionseigenschaften verschiedener Verneblersysteme bei simulierten Notfallpatient:innen im *in vitro* Modell untersucht.

4800 Notfallsanitäter:innen und Rettungsassistent:innen aus Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz wurden zu ihrer Vernebelungspraxis befragt. Die befragten Notfallsanitäter:innen und Rettungsassistent:innen bevorzugten die inhalative Medikamentengabe gegenüber anderen Applikationsformen. Medikamentenvernebelung wurde am häufigsten bei Asthma, COPD und Anaphylaxie eingesetzt. Die meisten Befragten gaben die Anwendung von Salbutamol, Adrenalin und Ipratropiumbromid an. Rettungsdienstmitarbeiter:innen setzten Vernebelung häufiger ein, wenn Standard Operating Procedures oder Handlungsempfehlungen vorlagen. Es zeigten sich teils große Unterschiede in der Vernebelungspraxis zwischen den Bundesländern.

Anwender:innen sollten regelmäßig in der Anwendung von Medikamentenvernebelung geschult werden. Standard Operating Procedures oder vergleichbare Vorgaben sind dabei empfehlenswert.

In einem *in vitro* Modell wurde die Medikamentendeposition bei Notfallpatient:innen untersucht. Mit einer Testlung wurden vier verschiedene Atemmuster bei unterschiedlichen zusätzlichen Sauerstoffflüssen simuliert. Die Vernebelungsleistung konnte beim Jetvernebler durch einen höheren Sauerstofffluss gesteigert werden. Die Meshvernebler produzierten signifikant mehr Aerosol und erreichten in der Simulation verschiedener Atemmuster präklinischer Notfallpatient:innen bei gleicher Vernebelungszeit eine bis zu 14-fach höhere Lungendeposition als der Jetvernebler. Im Vergleich zu Normalatmung war die Depositionsrate bei simulierter Atemnot um 44,8% höher, bei stabiler COPD um 19,5% niedriger. Bei der Anwendung von Jetverneblern können Vernebelungsleistung und Salbutamoldeposition durch eine Erhöhung des Sauerstoffflusses erhöht werden.

Aufgrund der höheren Vernebelungsleistung und der höheren Lungendeposition könnte der flächendeckende Einsatz von Meshverneblern das Outcome präklinischer Notfallpatient:innen verbessern. In einer Übergangsphase von Jet- zu Meshverneblern sollten die verwendeten Dosierungen überprüft werden, da die höhere Vernebelungsleistung der Meshvernebler andernfalls zu Überdosierungen führen könnte.

Eine Aufnahme des spezifischen Verneblertyps in Empfehlungen und Leitlinien scheint sinnvoll, um bei großen bestehenden Unterschieden zwischen den verschiedenen Systemen eine weitere inhomogene Behandlung zu vermeiden. Die im Pyramidenprozess entwickelten Empfehlungen sollten flächendeckend umgesetzt werden. Die neu eingeführte, eigenverantwortliche Übernahme heilkundlicher Tätigkeiten durch Notfallsanitäter:innen im Rahmen des § 2a NotSanG könnte den Prozess der Homogenisierung der präklinischen Vernebelungstherapie unterstützen.