



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

**PO<sub>2</sub>-Messungen durch Phosphoreszenz-Quenching : Charakteristik, Kalibrierung und Anwendung eines neuen automatisierten Systems**

Autor: Gesine Groth  
Institut / Klinik: Institut für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. H. Kerger

In der vorgelegten Arbeit wurde ein neues, automatisiertes pO<sub>2</sub>-Mess-System, auf dem Prinzip der Phosphoreszenz-Quenching-Technik basierend, unter in vivo- sowie in vitro-Bedingungen kalibriert und validiert. Die Kalibrierung erfolgte anhand von Kapillarproben mit Blut und physiologischer Kochsalzlösung gegen zeitgleiche Messungen des pO<sub>2</sub> durch ein Blutgas-Analysegerät. Hier ergab sich eine hohe Messgenauigkeit im Bereich niedriger und mittlerer pO<sub>2</sub>-Werte (0–70 mmHg) bei leicht zunehmenden Abweichungen im höheren pO<sub>2</sub>-Messbereich.

Der Vergleich des neuen, automatisierten „on-line“-Systems mit dem bereits etablierten, computergestützten „off-line“-System ergab eine enge Korrelation für die in vitro gemessenen pO<sub>2</sub>-Werte und somit keinen Unterschied bezüglich der Messgenauigkeit zwischen den beiden Systemen. Unter in vivo-Konditionen wurden pO<sub>2</sub>-Messungen an sämtlichen Mikrogefäßen sowie im Gewebe der Hamster-Rückenhautkammer durchgeführt. Auch hier ergab sich eine Vergleichbarkeit der Werte mit Ergebnissen aus früheren Untersuchungen am gleichen Tiermodell. Als Vorteil des neuen Mess-Systems erwies sich die Möglichkeit der „on-line“-pO<sub>2</sub>-Analyse, die auch repetitive Messungen unter der visuellen Kontrolle des automatischen Kurven-Anpassungsverfahrens durch den Untersucher zulässt. Hierdurch lassen sich Fehlmessungen durch zum Beispiel Störgeräusche oder eine akzidentelle Verschiebung des fokussierten Messbereiches umgehend erkennen.

Die in den hier durchgeführten Untersuchungen verwendete Dosis des Porphyrin-Komplexes von 15 mg/kg Körpergewicht ergab Messungen mit einem ausreichenden Verhältnis von Signalstärke zu Störgeräusch bei gleichzeitig minimierten akuten Nebenwirkungen. Bei dieser Dosis sind ebenfalls Analysen des Gewebe-pO<sub>2</sub> praktikabel, die durch eine kontinuierliche Extravasation der an Albumin gebundenen Porphyrin-Komplexe ermöglicht werden.

Durch die Verwendung von wachen Versuchstieren bei der Methodik der Phosphoreszenz-Quenching-Technik an der Hamster-Rückenhautkammer lässt sich jeglicher Einfluss einer Narkose auf physiologische und pathophysiologische Mechanismen und eine dadurch eingeschränkte Interpretierbarkeit von experimentellen Ergebnissen verhindern.

Der mathematische Ansatz der Anpassung einer einzelnen Monoexponentialkurve an die ermittelten Phosphoreszenz-Abnahmekurven scheint in den hier durchgeführten tierexperimentellen Untersuchungen eine ausreichende Messgenauigkeit zu bieten. Dieses Procedere könnte in Bereichen mit inhomogenem pO<sub>2</sub>-Verteilungsmuster zu Messungenauigkeiten führen, was bei diesem System durch eine exakte Fokussierung und variable Größenanpassung des Lichtblitzes auf den zu messenden Bereich weitgehend umgangen wird. Hierdurch lässt sich die Quelle der Phosphoreszenz-Emission mit der zugrunde liegenden Gefäßanatomie in Übereinstimmung zu bringen.

Das neue, automatisierte pO<sub>2</sub>-Mess-System liefert schnell und zuverlässig valide Ergebnisse sowohl für in vitro-Untersuchungen als auch im mikrovaskulären Gefäß-System und im interstitiellen Gewebe bei in vivo-Experimenten, und stellt somit ein außerordentlich nützliches und wertvolles Instrument für weitere Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Sauerstoffmessung dar.