



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

**¹⁹F-MR-Bildgebung mit semifluorierten Alkanen zur Untersuchung
des Oxygenierungsstatus in Tumoren**

Autor: Stefan Kegel
Institut / Klinik: Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie
Doktorvater: Prof. Dr. G. Glatting

Mit Hilfe der ¹⁹F-MR-Bildgebung kann der lokale Sauerstoffpartialdruck im Gewebe dargestellt und somit auf Bereiche mit hypoxischen Bedingungen geschlossen werden. Die dafür verwendeten und in der Literatur beschriebenen Perfluorcarbone (PFC) sind hydrophob, separieren sich nach Injektion vom Gewebe und werden deshalb in emulgierter Form eingesetzt.

Semifluorierte Alkane (SFA), eine Gruppe von organischen Substanzen bestehend aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Fluor, sind im Gegensatz zu anderen PFC amphiphil und tendieren zur Bildung von stabilen Mizellen und Liposomen, die sich im Wasser frei bewegen können. Aus ihnen hergestellte Emulsionen sind deutlich stabiler als andere fluorhaltige Emulsionen. In dieser Arbeit wird eruiert, ob sich die bereits etablierten Methoden der ¹⁹F-MR-Bildgebung auf die Stoffgruppe der SFA bei 9,4 T übertragen lassen.

Die longitudinalen Relaxationsraten R1 der Substanzen Perfluorbutylpentan (F4H5), Perfluorpentylloktan (F4H8) und Perfluorhexylloktan (F6H8) ändern sich in Abhängigkeit von Sauerstoffpartialdruck und Temperatur. Die R1-Kalibrierkurve von F6H8 hat bei 36,6°C beispielsweise einen Anstieg von ca. $1,27 \pm 0,09 \cdot 10^{-3} \text{ (s} \cdot \text{mmHg)}^{-1}$ und eine Verschiebung von $0,53 \pm 0,05 \text{ s}^{-1}$. Der Sensitivitätsindex von F6H8 entspricht bei 20,0°C mit $2,64 \cdot 10^{-3} \text{ mmHg}^{-1}$ ca. 55 % des häufig beschriebenen Hexafluorbenzols (HFB) mit $4,79 \cdot 10^{-3} \text{ mmHg}^{-1}$. Die Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass SFA hinsichtlich ihrer Signaleigenschaften im Vergleich zu HFB mindestens um den Faktor 2 weniger gut zur ¹⁹F-Oximetrie geeignet sind. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten PFC sind SFA weniger sensitiv gegenüber Änderungen des Sauerstoffpartialdruckes, aber empfindlicher gegenüber Temperaturschwankungen. So zeigt F6H8 bei einer Temperatur von 37°C eine Änderung von 13,6 mmHg/°C, F4H8 5,8 mmHg/°C und F4H5 von 6,6 mmHg/°C, während die Änderung bei HFB 0,1 mmHg/°C beträgt. Der Einfluss des pH-Wertes auf die longitudinalen Relaxationsraten ist nicht signifikant.