

Adrian Johannes Wolfgang Rittmann  
Dr. med.

## **Entwicklung und Evaluation eines Analysemodells zur quantitativen Bewertung der Immobilisation der Wirbelsäule**

Fachrichtung: Orthopädie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Paul Alfred Grützner

Wirbelsäulenverletzungen zählen zu den häufigsten Verletzungen im Motorsport und insbesondere Verletzungen mit Schädigung des Rückenmarks können schwerwiegende Folgen für die betroffenen Rennfahrer haben. Auch außerhalb der Rennstrecke sind Verkehrsunfälle eine der häufigsten Ursachen von Rückenmarksverletzungen. Trotz mehrheitlichem Konsens über die Notwendigkeit zur spinalen Immobilisierung während der Rettung von verunfallten Fahrern fehlen Studien mit hohem Evidenzgrad. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war eine Analyseanwendung zur Bewertung von in-vivo Bewegungsdaten der Wirbelsäule zu entwickeln und damit eine quantitative Bewertung von Rettungsmethoden im Motorsport zu ermöglichen.

Hierzu erfolgte mit Hilfe des Rational Unified Process die standardisierte Entwicklung einer Analyseanwendung, dem Motionscore. Aufbauend auf Erkenntnissen der bisherigen Forschung konnten drei verschiedene Algorithmen entwickelt werden, die einen neuartigen Ansatz zur quantitativen Bewertung darstellen. Eine Evaluation der Motionscore-Anwendung erfolgte im Rahmen einer interventionellen Studie. Hierbei wurde die auftretende Bewegung in allen Wirbelsäulenabschnitten bei verschiedenen Rettungsmethoden mit Hilfe von Bewegungssensoren gemessen und anschließend mit Hilfe der Analyseanwendung verglichen.

Die Interpretation der Ergebnisse war aufgrund etlicher Limitationen erschwert. Die vorliegende Arbeit konnte dennoch zeigen, dass mit Hilfe der Motionscore-Anwendung eine quantitative Bewertung der spinalen Immobilisierung möglich war und lieferte Hinweise einer Überlegenheit gegenüber bisherigen Bewertungsgrundlagen. Zudem zeigten sich Vorteile einer sofortigen Rettung gegenüber einer Rettung unter Verwendung immobilisierender Ausrüstung. Aufgrund des Studiendesigns war eine definitive Aussage jedoch nicht möglich.

Die gewonnenen Erkenntnisse stellen einen vielversprechenden Ansatz dar, bedürfen aber weiterer Untersuchungen. Während die Objektivität und Reliabilität der Anwendung hoch sind,

betrifft dies vor allem die Validität der biomechanischen Annahmen innerhalb der Bewertungsalgorithmen. Diese müssen mit Hilfe von Computersimulationen geprüft werden. Sollte sich hier ihre Richtigkeit zeigen, stünde mit dem Motionscore ein Werkzeug zur in-vivo-Bewertung von Rettungsmethoden und der spinalen Immobilisierung zur Verfügung. Dieser wird dann einen Beitrag zur evidenz-basierten Medizin in diesem Bereich leisten können.