



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

**Über die Epidemiologie des Thoraxtraumas in Mannheim**

Autor: Torsten Schulz  
Institut / Klinik: Universitätsklinikum Mannheim/ Chirurgische Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Kai Nowak

In Deutschland verunfallten alleine in den Jahren 2009 bis 2011 etwa 93.024 Menschen mit einem ISS  $\geq 16$  laut Traumaregister. Das Thoraxtrauma stellt mit 61,6% dabei das häufigste Verletzungsmuster dar, dicht gefolgt vom Schädel-Hirn-Trauma mit 60,9%. Das schwere Thoraxtrauma besitzt eine hohe Morbidität und führt überdurchschnittlich häufig zu einer ausgeprägten respiratorischen Insuffizienz (31%) oder ist mit einem Kreislaufversagen vergesellschaftet (26%). Ziel dieser Abhandlung war es, die epidemiologischen Eckdaten des Thoraxtraumas im Rhein-Neckar-Raum zu beschreiben. Weiterhin sollten Risikofaktoren identifiziert und auf ihre prognostische Aussagekraft geprüft werden.

Die vorliegende retrospektive Fall-Kontroll-Studie betrachtete insgesamt 392 Patienten vom 28. Oktober 2008 bis zum 19. Juni 2013. Insgesamt wurden 608 Schockräume mit thorakalen Verletzungsmustern dokumentiert. Als Einschlusskriterium wurde ein AIS-Chest  $\geq 1$  vorgegeben. Dadurch reduzierte sich die Anzahl aller relevanten Schockräume auf 392. Die epidemiologischen Eckdaten wurden mittels deskriptiver Statistik beschrieben. Anhand induktiver Statistik wurden Risikofaktoren auf einen statistisch signifikanten Unterschied geprüft. Dabei untersucht wurden das Patientenalter, die Behandlungsdauer in Tagen, die Anzahl an Rippenfrakturen, der AIS-Chest und der ISS wurden. Außerdem wurden alle quantitativen Risikofaktoren mithilfe der logistischen Regression auf ihre prognostische Aussagekraft getestet. Alle Berechnungen wurden mit dem Statistikprogramm SAS 9.4 durchgeführt. Irrtumswahrscheinlichkeiten  $\leq 0,05$  wurden als statistisch signifikant angenommen.

Insgesamt 392 Patienten mit einem AIS-Chest  $\geq 1$  wurden in die Analyse mit aufgenommen. 78% der Patienten waren männlich und 22% weiblich. Die durchschnittliche Verletzungsschwere wurde beschrieben durch  $21,6 \pm 13,9$  ISS-Punkte und einen AIS-Chest von  $3,1 \pm 1,0$ . Das Alter der Patienten betrug im Durchschnitt  $48,6 \pm 19,2$  Jahre. Die Behandlungsdauer im stationären Bereich wurde mit durchschnittlich  $14,9 \pm 17,5$  Tagen dokumentiert. Als epidemiologische Eckpunkte wurden eine Mortalität von 12% und eine Morbidität von 36% ermittelt. Von den 392 Patienten wiesen 229 einen ISS  $\geq 16$  auf und waren damit als Polytrauma zu klassifizieren. 95% aller Thoraxtraumata entstanden durch stumpfe Gewalteinwirkung, wohingegen lediglich 5% aus penetrierenden Verletzungen resultierten. Die häufigste Ursache für ein Thoraxtrauma waren Stürze aus großer Höhe gefolgt von PKW- und Motorradunfällen. Das häufigste Verletzungsmuster waren Rippenserienfrakturen, Lungenkontusionen und traumatische

Pneumothoraces. Als häufigste Therapieoption wurden die kontrollierte Beatmung sowie die Anlage von Thoraxdrainagen oder ein konservatives Therapieschema bestätigt. Fast die Hälfte aller Todesursachen waren auf Schädel-Hirn-Traumata zurückzuführen. Lediglich 15% aller Todesursachen waren Thoraxtraumata und Abdominaltraumata. Diskutiert wurden als quantitative Risikofaktoren die Anzahl der Rippenfrakturen, das Alter, der ISS, der AIS-Chest und die Behandlungsdauer in Tagen.

In Abhängigkeit der drei Gruppen „Rippensolitärfraktur“, „zweifache Rippenfraktur“ und „Rippenserienfraktur“ stieg die Mortalität von ursprünglichen 3,5 % auf bis zu 17,6%. Gleiches galt für die Morbidität, welche von 1,75% auf bis zu 17,0% zunahm. Auch der ISS (von 16,7 Punkten auf bis zu 25,6 Punkte), der AIS-Chest (von 2,5 auf bis zu 3,6 Punkte) und die Behandlungsdauer (von 11 auf 18,5 Tage) erhöhten sich mit der Anzahl der frakturierten Rippen. In der mehrdimensionalen Analyse ergab sich für die Mortalität eine Odds Ratio von 1,1 bei einer AUC von 0,68. Für die Morbidität erwies sich eine Odds Ratio von 1,05 mit einer AUC von 0,53.

In der eindimensionalen Analyse im Hinblick auf das Alter, den Injury Severity Score, den AIS-Chest und die Behandlungsdauer ergaben sich statistisch signifikante höhere Werte für Mortalität und Morbidität. Lediglich für das Alter zeigte sich kein Unterschied hinsichtlich der Morbidität. Bezogen auf die Sterblichkeit erbrachte die mehrdimensionale Analyse für den ISS eine Odds Ratio von 1,1 bei einer AUC von 0,88. Ähnliche Werte ergaben sich für den AIS-Chest (OR von 3,6; AUC von 0,78), für das Alter der Patienten (OR von 1,0 mit einer AUC von 0,60) und für die Behandlungsdauer (OR von 0,90, AUC von 0,78;). Die logistische Regression mit Bezug zur Morbidität ergab für den ISS eine Odds Ratio von 1,0 mit einer AUC von 0,77. Dieselben Berechnungen offenbarten ähnliche Resultate für den AIS-Chest (OR 1,8; AUC 0,66), die Behandlungsdauer (OR 1,07; AUC 0,74) und das Patientenalter (OR 1,0; AUC 0,53).

Unter Berücksichtigung der berechneten epidemiologischen Kennzahlen konnten wir konstatieren, dass sich die Mortalität des Thoraxtraumas seit den 1980er Jahren auf rund 10% halbiert hat. Die Morbidität ist annähernd gleichgeblieben bei 30%. Die Letalität des Thoraxtraumas beträgt lediglich 1,8%. Eine steigende Anzahl an Rippenfrakturen ist mit einer erhöhten Verletzungsschwere, Behandlungsdauer sowie Mortalität und Morbidität assoziiert. Eine zunehmende Anzahl an Rippenfrakturen besitzt aber keine prognostische Auswirkung auf die Mortalität oder Morbidität. Weiterhin konnten keine sinnvollen Cut-off Werte für die operative Stabilisierung von Rippenfrakturen formuliert werden. Mithilfe einer multivariablen Analyse zeigte sich eine prognostische Aussagekraft für den Injury Severity Score, den AIS-Chest und die Behandlungsdauer in Tagen. Ein Injury Severity Score  $\geq 29$  Punkte und ein AIS-Chest  $\geq 4$  Punkte gingen mit einer erhöhten Sterblichkeit einher. Ferner zeigte die logistische Regression, dass bei Patienten mit einer Verletzungsschwere von  $\geq 22$  ISS-Punkten oder  $\geq 4$  AIS-Chest-Punkten mit einer erhöhten Rate an Komplikationen gerechnet werden muss. Die Gefahr für die Ausbildung von Komplikationen im stationären Behandlungsverlauf stieg ab dem 15. Behandlungstag. Das Alter der Patienten konnte in der mehrdimensionalen Analyse keine prognostische Wertigkeit, weder für die Sterblichkeit noch für die Ausbildung von Komplikationen, zeigen. Nach diesen Ergebnissen muss deshalb die prognostische Aussagekraft jener Risikofaktoren in einer multifaktoriellen Pathophysiologie wie dem Polytrauma weiterhin kritisch diskutiert werden. Die Untersuchung weiterer Prognosecores oder Vitalparameter erscheint als sinnvoll.