

Benjamin Fohr  
Dr. med.

**Untersuchung der perioperativen Zwischenfälle, Ereignisse und  
Komplikationen bei 989.904 Anästhesien aus dem Qualitätssicherungsprojekt  
Anästhesie der Landesärztekammer Baden-Württemberg**

Promotionsfach: Anästhesiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Johann Motsch

In der vorliegenden Arbeit werden Art, Häufigkeit und Schweregrad perioperativer Zwischenfälle, Ereignisse und Komplikationen (ZEK) untersucht. Die ZEK werden in Bezug gesetzt zu Risikofaktoren des Patienten, des Eingriffs und der Anästhesie. Ein ZEK ist definiert als ein Ereignis, dass 1. während der anästhesiologischen Versorgung auftritt, 2. eine Maßnahme des narkoseführenden Anästhesisten erforderlich macht und 3. eine Schädigung des Patienten zur Folge hat oder haben könnte. Es erfolgt eine Einteilung in 5 Schweregrade.

Alle Anästhesien aus dem Zeitraum von Anfang 1999 bis Ende 2004 an 45 verschiedenen Anästhesieeinrichtungen in Baden-Württemberg wurden im Rahmen des Qualitätssicherungsprojekts Anästhesie erfasst. Zur Datenerhebung wurde das übliche Anästhesieprotokoll der jeweiligen Anästhesieeinrichtung eingesetzt. Der narkoseführende Anästhesist war für die Dokumentation des Anästhesieverlaufs und der auftretenden ZEK verantwortlich. Die Anästhesien wurden in der elektronischen Datenverarbeitung erfasst und an die Landesärztekammer Baden-Württemberg weitergeleitet. Von dieser wurden die Daten in pseudonymisierter Form zur Verfügung gestellt. Von der Untersuchung wurden Daten mit logischen und syntaktischen Fehlern ausgeschlossen. Zudem wurden Anästhesien bei Neugeborenenversorgung oder Organentnahme, bei Patienten über 100 Jahre oder bei einer Anästhesiedauer über 18 Stunden nicht ausgewertet. Die Auswertung wurde durch das Institut für Medizinische Biometrie und Informatik der Universität Heidelberg mit Beratung unterstützt. Im ersten Teil der Arbeit wurde für die erfassten Fälle eine deskriptive Auswertung erstellt. Die Untersuchung der ZEK erfolgte im zweiten Teil durch die tabellarische und graphische Darstellung der Inzidenz in Abhängigkeit von möglichen Risikofaktoren, die Erarbeitung eines Modells zur summarischen Risikoprädiktion, die Entwicklung von logistischen Regressionsmodellen zur Beurteilung von Risikofaktoren und die Entwicklung eines Risikoindex für klinisch relevante ZEK. Die Modelle wurden an einem Arbeitsdatensatz entwickelt und an einem Evaluierungsdatensatz validiert.

Es wurden 1130532 Anästhesien dokumentiert, davon waren 989904 Anästhesien auswertbar. Bei 938224 Fällen war die Anästhesietechnik dokumentiert. Der Median

für das Alter betrug 52 Jahre (0-100 Jahre), es gab 526657 (53,2%) männliche und 463215 (46,8%) weibliche sowie 32 intersexuelle Patienten. Die Patienten waren in 30,4% ASA 1, 46,1% ASA 2, 20,6% ASA 3, 2,7% ASA 4 und 0,2% ASA 5 klassifiziert. Waren Vorerkrankungen vorhanden, fanden sich diese besonders häufig in den Bereichen Blutdruck, EKG, Gefäße, Myokard und Allergien. Die meisten Fälle (81,2%) wurden elektiv operiert, dringliche (9,6%) und Notfalleingriffe (9,2%) waren seltener. Am häufigsten waren Operationen in der Allgemeinchirurgie (23,9%), Gynäkologie (17,7%) und Unfallchirurgie (15,5%) vertreten. Der Median für die OP-Dauer betrug 40 Minuten (0-995 Minuten). 77,2% der Anästhesien wurden in Vollnarkose durchgeführt.

Bei 158079 Anästhesien (16,0%) ereigneten sich insgesamt 204579 ZEK. Am häufigsten waren ZEK des Herz-Kreislaufs mit (62,8%), allerdings häufig von leichtem Schweregrad. Unter den ZEK waren 47,5% vom Schweregrad 1, 40,0% vom Grad 2, 8,8% vom Grad 3, 3,3% vom Grad 4 und 0,5% vom Grad 5. Die Häufigkeit von ZEK, insbesondere von klinisch bedeutsamen ZEK, zeigte in der tabellarischen und graphischen Darstellung einen Bezug zu den Eigenschaften der Patienten (Alter, ASA-Klassifikation, Vorerkrankungen und Befunde), des Eingriffs (Dringlichkeit, Fachabteilung und Dauer) und der Anästhesie (Verfahren, Atemweg). Das Modell zur summarischen Risikoprädiktion ließ bei anästhesiologisch relevanten Patientengruppen mehrere Variablen mit Einfluss auf das perioperative Risiko erkennen. In der logistischen Regression wurden als signifikante unabhängige Risikofaktoren für klinisch relevante ZEK das Alter, die ASA-Klassifikation, Vorerkrankungen und Befunde von Myokard, EKG, Blutdruck, Lunge, Röntgenthorax, Elektrolythaushalt, Säure-Basen-Haushalt und Gerinnung, die Eingriffsdringlichkeit, die Fachabteilung, die OP-Dauer, das Anästhesieverfahren sowie der Atemweg ermittelt. Nach der berechneten Odds Ratio zeigten das Alter, die ASA-Klassifikation und die OP-Dauer den stärksten Einfluss. Im anästhesiologischen Risikoindex wurden die Ausprägungen der einzelnen Risikofaktoren mit Punkten gewichtet. Der Risikoindex ergibt sich als Summe der Punkte mit einer Höchstsumme von 116 Punkten. Die Inzidenz von Anästhesien mit relevanten ZEK stieg mit zunehmender Punktzahl. Der optimale Trennpunkt für Anästhesien mit relevanten ZEK, an dem Sensitivität und Spezifität am größten sind, lag bei 45 Punkten. Die an den Arbeitsdaten gewonnenen Ergebnisse wurden an den Evaluierungsdaten bestätigt.

Die ZEK-Rate von 16% liegt im Bereich anderer Studien mit ähnlichem Modus der Datenerhebung. Demnach scheint es gelungen zu sein, eine gute Dokumentationsqualität einzuhalten. Der hohe Anteil von ZEK mit geringem Schweregrad deutet auf eine ausreichende Sensitivität des Verfahrens hin, die Häufung von ZEK mit hohem Schweregrad bei Anästhesien mit Risikofaktoren weist auf die Spezifität der erhobenen Merkmale hin. In der Literatur finden sich vergleichbare Angaben zur relativen Häufigkeit einzelner ZEK und zum Bezug der Inzidenz von ZEK zu Risikofaktoren, obwohl Studien mit großen Fallzahlen häufig gravierende Unterschiede in der Methodik aufweisen. Dies bestätigt die Plausibilität der aufgeführten Ergebnisse. Der in dieser Arbeit vorgestellte Risikoindex für klinisch

relevante ZEK ist an einer großen Fallzahl erarbeitet und kreuzvalidiert. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen sind Risikofaktoren für perioperative Probleme das Alter, die ASA-Klassifikation und bestimmte Vorerkrankungen des Patienten, die Dringlichkeit, die operierende Fachabteilung bzw. die Art des Eingriffs und die OP-Dauer. Der Risikoindex enthält zudem als weitere Risikofaktoren das Anästhesieverfahren und die Art der Atemwegssicherung.

Die vorliegende Arbeit bietet durch die große Zahl von beteiligten Kliniken und erfassten Anästhesien ein repräsentatives Abbild der anästhesiologischen Patientenversorgung und liefert eine aktuelle Bestandsaufnahme perioperativer Probleme. Die erfassten ZEK werden auf verschiedenen Wegen untersucht und Risikofaktoren für deren Auftreten werden identifiziert und beurteilt. Die bestimmenden Prädiktoren für ZEK sind ein höheres Alter, eine höhere ASA-Klassifikation und eine längere OP-Dauer. Dabei besitzt die ASA-Klassifikation in allen Modellen das höchste Gewicht. Die erarbeiteten Ergebnisse und Modelle könnten in verschiedenen Einsatzbereichen in der Anästhesie Verwendung finden, wie z.B. klinisch (zur Optimierung des Einsatzes von Ressourcen), betriebswirtschaftlich (zur Verbesserung des finanziellen Ergebnisses) oder in der Qualitätssicherung (zum Vergleich verschiedener Anästhesieeinrichtungen). Sowohl Konzepte (Definition der ZEK und deren Schweregrade) als auch Methoden (Erfassung von ZEK auf dem Anästhesieprotokoll) sind geeignet, die perioperativen Probleme in der Anästhesie abzubilden.