

Anaesthesist 2014 · 63:942–950
 DOI 10.1007/s00101-014-2389-5
 Eingegangen: 15. Juli 2014
 Überarbeitet: 24. September 2014
 Angenommen: 24. September 2014
 Online publiziert: 8. November 2014
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

T.M. Bingold¹ · R. Lefering² · K. Zacharowski¹ · C. Waydhas³ · B. Scheller¹

¹ Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie,
 Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt a. M.

² Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM), Fakultät für Gesundheit,
 Department für Humanmedizin, Universität Witten/Herdecke, Köln

³ Klinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Essen

Elf-Jahre-Kerndatensatz in der Intensivmedizin

Zunahmen von Fallschwere und Versorgungsaufwand

Die Intensivmedizin stellt einen komplexen und sehr technisierten Arbeitsbereich im Krankenhaus dar, der mit einem sehr hohen Risiko für Patienten, Komplikationen zu erleiden oder zu versterben, verbunden ist. Daher kommt der Qualitätssicherung hier ein hoher Stellenwert zu. Veränderungen der Qualität sind für den Bereich der Intensivmedizin bisher jedoch nur in sehr geringem Umfang erfasst und publiziert worden.

Hintergrund und Fragestellung

Die Behandlungsqualität und v. a. das Risiko vermeidbarer Behandlungsfehler ist aktuell vermehrt in den Fokus der Presse gerückt, nachdem u. a. im *Krankenhausreport 2014* die Patientensicherheit als Schwerpunktthema aufgegriffen wurde [10]. Als Qualitätssicherungsinstrumente stehen für den Bereich der Intensivmedizin neben dem Kerndatensatz Intensivmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) das Peer-Review-Verfahren sowie einzelne Benchmark-Projekte zur Verfügung [Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS), Surveillance Antibiotikaverbrauch und bakterielle Resistenzen auf Intensivstationen (SARI), Initiative Qualitätsmedizin (IQM); [1, 3, 5]]. Eine Arbeitsgruppe der DIVI definierte im Jahr 2000 erstmals einen Kerndatensatz zur Quali-

tätssicherung [2, 14, 21]. Die teilnehmenden Intensivstationen haben in den Folgejahren auf freiwilliger Basis ihre Daten an das Register gesendet und einen jährlichen Bericht der Benchmark-Daten zurückerhalten.

International existieren Qualitätsregister für die Intensivmedizin in Australien/Neu Seeland (Australian and New Zealand Intensive Care Society, ANZICS), den USA (IMPACT), Großbritannien (Intensive Care National Audit and Research Centre, ICNARC), Italien (Gruppo italiano per la Valutazione degli interventi in Terapia Intensiva, GIVITI), den Niederlanden (Nationale *Intensive Care* Evaluatie, NICE), den skandinavischen Ländern [Finnish Intensive Care Consortium, Norsk Intensivregister, Svenska Intensivvårdsregistret (SIR) und Dansk Intensiv Database] und in Österreich [6, 9, 17, 23]. Veränderungen der Qualität sind für den Bereich der Intensivmedizin jedoch nur in sehr geringem Umfang publiziert.

Ziel dieser Arbeit war es, die Veränderung der Qualitätsdaten zwischen 2000 und 2010 zu untersuchen. Als Maß für die Fallschwere bei Aufnahme auf die ITS wurde der Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) verwendet. Weiterhin wurden das Vorliegen eines Organversagens [Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score] bei Aufnahme sowie der Anteil an beatmeten Patienten während des Intensivstations(ITS)-Aufent-

halts und die Veränderung des Behandlungsaufwands (Therapeutic Intervention Scoring System-28, TISS 28) untersucht. Die ITS-Letalität wurde mithilfe der standardisierten Mortalitätsrate (SMR) betrachtet.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Im DIVI-Register sind in den Jahren 2000–2010 insgesamt 150.513 Patienten erfasst worden. Aufgrund der nichtvorgesehenen Ermittlung des SOFA Scores wurden 13.532 Patienten des Registers der Landesärztekammer Thüringen exkludiert (■ **Abb. 1**). Ebenfalls wurden Kliniken mit bis zu 3-jähriger Teilnahme ausgeschlossen. Weitere 5,7% der Patienten, bei denen Daten unvollständig waren (SAPS II, SOFA, oder TISS 28 Score), wurden nicht in die Auswertung aufgenommen.

Das DIVI-Register beinhaltet den Kerndatensatz Intensivmedizin, der sich aus Strukturdaten, Aufnahmedaten auf die ITS, täglichen Verlaufsparemtern (SAPS II-, SOFA- sowie TISS 28 Score) sowie ITS-Entlassungsdaten zusammensetzt [14, 21].

Einschlusskriterien

Folgende Kriterien mussten zur Aufnahme in die Studie erfüllt sein:

T.M. Bingold · R. Lefering · K. Zacharowski · C. Waydhas · B. Scheller

Elf-Jahre-Kerndatensatz in der Intensivmedizin. Zunahmen von Fallschwere und Versorgungsaufwand

Zusammenfassung

Hintergrund. Eine Arbeitsgruppe der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) definierte im Jahr 2000 erstmals einen Kerndatensatz zur Qualitätssicherung. In den Folgejahren haben die teilnehmenden Intensivstationen auf freiwilliger Basis ihre Daten an das Register gesendet und einen jährlichen Bericht der Benchmark-Daten zurückgehalten. Veränderungen der Qualität sind für den Bereich der Intensivmedizin jedoch bisher nur in sehr geringem Umfang publiziert.

Ziel der Arbeit. Der Kerndatensatz Intensivmedizin der DIVI zwischen 2000 und 2010 wurde in Bezug auf Veränderungen der Erkrankungsschwere (Simplified Acute Physiology Score-II, SAPS II; Sequential Organ Failure Assessment, SOFA), den Behandlungsaufwand (Therapeutic Intervention Scoring Sys-

tem-28, TISS 28) und die Intensivstationsletalität ausgewertet.

Material und Methoden. Einschlusskriterien waren eine mindestens 4-jährige Teilnahme am Register, SAPS II- sowie SOFA-Score bei Aufnahme, TISS 28-Score im Verlauf sowie die Entlassungsdaten von der Intensivpflegestation. Die standardisierte Mortalitätsrate (SMR) wurde berechnet.

Ergebnisse. Der SAPS II-Score der 94.398 inkludierten Patienten nahm um 0,23 Punkte/Jahr [“standard error” (SE) 0,02] auf $26,9 \pm 12$ Punkte zu ($p < 0,001$), der SOFA Score um 0,14 Punkte/Jahr (SE 0,04) auf $3,4 \pm 2,7$ Punkte ($p < 0,001$). Der Anteil an Patienten mit einem Zweierorganversagen verdoppelte sich auf 7,1%; der Beatmungsanteil nahm um 13,6 auf 59,8% zu. Der Behandlungsaufwand steigerte sich um 8,7%

auf $26,3 \pm 8,3$ TISS-28-Punkte/Tag. Die Verweildauer ($4,3 \pm 8$ Tage) und das Patientenalter ($63,2 \pm 17,0$ Jahre) blieben unverändert. Die SMR sank bis 2005 von 0,97 auf 0,72 und stieg bis 2010 wieder auf 0,99 (Letalität 8,5%).

Schlussfolgerung. Zwischen 2000 und 2010 haben die Erkrankungsschwere, der Anteil beatmeter Patienten und der Behandlungsaufwand zugenommen; die Verweildauer blieb unverändert. Die SMR sank bis 2005 und stieg danach wieder auf das Ausgangsniveau an. Die Intensivletalität ist im internationalen Vergleich niedrig.

Schlüsselwörter

Krankheitsschwereindex · Verweildauer · Letalität · Intensivstationen · Register

Eleven years of core data set in intensive care medicine. Severity of disease and workload are increasing

Abstract

Background. In the year 2000 a working group of the German Interdisciplinary Association for Intensive Care Medicine (DIVI) defined a core data set on quality assurance for the first time. In the following years the participating intensive care units sent data to the registry on a voluntary basis and received an annual report on benchmarking data. Alterations in the quality in the field of intensive care medicine have so far only been published to a very low extent.

Aim. This study analyzed the core data set of the DIVI between 2000 and 2010 in respect to changes in disease severity using the simplified acute physiology score (SAPS II), the sequential organ failure assessment (SOFA), the need for therapeutic interventions with the therapeutic intervention scoring system (TISS 28) and intensive care unit (ICU) mortality.

Material and methods. Inclusion criteria were participation in the registry for at least 4 years, SAPS II, SOFA, TISS28 scores available and data on ICU discharge. A standardized mortality rate (SMR) was calculated for each year.

Results. The mean SAPS II score including 94,398 patients increased by 0.23 points/year with a standard error (SE) of 0.02 to 26.9 ± 12 points ($p < 0.001$). Similarly, the SOFA score on admission to the ICU increased by 0.14 points/year (SE 0.04) to 3.4 ± 2.7 points ($p < 0.001$), the proportion of patients with a two organ failure doubled to 7.1% and the number of patients dependent on ventilation increased by 13.6% to 59.8%. The mean time on ventilation increased by 0.17 ventilator days/year (SE 0.01, $p < 0.001$) to 3.1 ± 7.5 days/patient. The mean number of therapeutic interventions increased by 8.7% to 26.3 ± 8.3 TISS 28 points/day. The mean length of stay on the ICU (4.3 ± 8 days) and the age of the patients (63.2 ± 17.0 years) remained unchanged. The readmission rate showed no significant changes between the years 2004 and 2010. The readmission rate to the ICU within 48 h after primary discharge was 3.1% with a 95% confidence interval (CI) of 3.0–3.3 in contrast to 1.5% (95% CI 1.4–1.6) for re-admission to the ICU after 48 h. The length of stay in hospital before admission to the

ICU decreased for patients with scheduled surgery (6.3 ± 9.7 days vs. 4.2 ± 6.9 days), increased slightly for patients with medically indicated admission to the ICU (2.4 ± 8.2 days 3.1 ± 8.6 days) and remained unchanged for patients with unscheduled admission to the ICU after surgery (4.1 ± 8.6 days). The SMR decreased between 2000 and 2004 from 0.97 to 0.72 and increased again thereafter to 0.99 (ICU mortality 8.5%).

Conclusion. The severity of disease on admission to the ICU, the proportion of patients on ventilation and the workload of therapeutic interventions increased between 2000 and 2010 in German ICUs but the length of stay of patients in the ICU remained unchanged. The SMR decreased until 2005 and increased thereafter to return to the initial values. The overall ICU mortality was low compared to international data.

Keywords

Severity of illness index · Length of stay · Mortality · Intensive care units · Registries

— Die Klinik hat über mindestens 4 Jahre Patientendaten an das Register gesendet.

— Die SOFA und SAPS II Scores sind bei Aufnahme des Patienten vorhanden.

— Ein täglich erhobener TISS 28 Score vorhanden.

— Daten zur Verlegung des Patienten sind vorhanden.

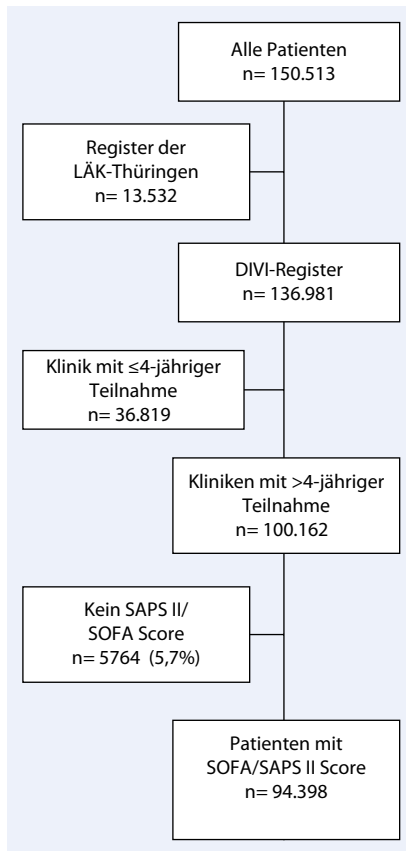


Abb. 1 ▲ Teilnehmer der Studie. *DIVI* Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin, *SAPS II* Simplified Acute Physiology Score II, *SOFA* Sequential Organ Failure Assessment

Sequential Organ Failure Assessment Score

Der SOFA Score beschreibt die Funktion von 6 Organsystemen (respiratorisches, kardiovaskuläres, renales, hämatologisches, hepatisches und zentralnervöses Organsystem, [20]). Jedes dieser Systeme wird mit einer Fünfpunkteskala (0 bis 4 Punkte) zur Einschätzung einer Organ dysfunktion (1 bis 2 Punkte) oder eines Organversagens (3 bis 4 Punkte) beurteilt. Das Zentralnervensystem (ZNS; Glasgow Coma Scale, GCS) wird in der Evaluation des Kerndatensatzes nicht verwendet.

Simplified Acute Physiology Score II

Der SAPS II erfasst neben physiologischen Parametern [Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur, Horowitz-Index; (arterieller Sauerstoffpartialdruck (p_aO_2)/inspiratorische Sauerstoffkonzentration (F_iO_2))] den GCS, das Alter des

Patienten und dessen Vorerkrankungen (metastasiertes Karzinom, maligne hämatologische Erkrankungen und Aids). Zusätzlich wird die Zuweisung des Patienten (Aufnahmeart) erfasst, die in elektiv-chirurgisch (0 Punkte), medizinisch (ohne Operation; 6 Punkte) und ungeplant chirurgisch (8 Punkte) unterschieden wird [11]. Für jede Komponente werden zwischen 0 und 26 Punkten vergeben. Aus dem SAPS-II-Wert lässt sich die Wahrscheinlichkeit (p), im Krankenhaus zu versterben, berechnen:

$$p = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$

Hierbei ist $x = -7,763 + 0,074 \cdot \text{SAPS II} + 0,997 \cdot \ln(\text{SAPS II} + 1)$.

Therapeutic Intervention Scoring System-28

Der TISS 28 beschreibt den erforderlichen therapeutischen Aufwand am Patientenbett in 28 Items [15]. Der Score unterteilt den Behandlungsaufwand in Basisbehandlung, Behandlung der Lungen, des Herz-Kreislauf-Systems, der Nieren, des ZNS, des Metabolismus und den Aufwand durch Interventionen außerhalb der Station. Es werden für jede Komponente 0 bis 8 Punkte vergeben.

Datenanalyse

Die Jahre 2000 und 2001 sowie die Jahre 2009 und 2010 wurden aufgrund geringerer Datenmengen zusammengefasst. Die analysierten Strukturdaten sind in **Tab. 1** dargestellt.

Die Verlaufsdaten, SAPS II und SOFA Score, wurden einerseits von der Gesamtpopulation betrachtet und andererseits in Abhängigkeit von der Aufnahmeart auf die Intensivstation (geplant chirurgische, ungeplant chirurgische und medizinische Aufnahme auf die Intensivstation). Zusätzlich wurde die Intensivstationsletalität bewertet.

Statistik

Kontinuierliche Variablen wurden als Mittelwert \pm Standardabweichung dargestellt. Eine Prüfung auf Normalverteilung

wurde wegen der großen Fallzahl vermieden. Mittelwerte wurden gegenüber Medianen bevorzugt, da sie gerade bei kleineren Werten (z. B. Liegedauer) sensitiver Veränderungen darstellen können als Mediane. Kategoriale Variablen wurden als Anzahl oder Prozentwert angegeben. Für ausgewählte Häufigkeiten wurden 95%-Konfidenzintervalle (95%-KI) berechnet.

Hauptzielparameter waren der SAPS II Score, der SOFA Score und der TISS 28 Score sowie die Intensivstationsletalität. Die Score-Werte wurden für die einzelnen Jahre ermittelt und bezüglich der Veränderung über die Jahre mithilfe der Varianzanalyse bzw. dem χ^2 -Test (bei Häufigkeiten) auf statistische Signifikanz untersucht. Bei signifikanter Veränderung im Beobachtungszeitraum erfolgte eine Abschätzung der jährlichen Veränderungen durch eine lineare Regressionsanalyse (betrachtete Parameter als abhängige und die Jahreszahl als unabhängige Variable). Der Koeffizient für die Jahreszahl (hier dargestellt mit dem Standardfehler, SE, und p-Wert) gibt somit die durchschnittliche Änderung pro Jahr an.

Zur Analyse der Letalität wurde für jedes Beobachtungsjahr eine SMR ermittelt. Es wird bei der SMR die beobachtete durch die, gemäß SAPS II Score, erwartete Sterblichkeit dividiert. Eine SMR <1 bedeutet, dass weniger Patienten verstorben sind, als gemäß Schweregradklassifikation zu erwarten wäre.

Die Prognoseschätzung auf der Basis des SAPS II Score wurde im DIVI-Register aus 2 Gründen modifiziert:

1. Die Bestimmung des GCS weist bei sedierten und beatmeten Patienten eine hohe Beobachtervariation auf und wurde deshalb im Kerndatensatz nicht verwendet. Damit sind die SAPS II Werte ohne GCS tendenziell niedriger als in der Literatur beschrieben. Als Konsequenz berechnet sich eine relativ niedrigere Sterblichkeitsprognose.
2. Die laut Literatur berechnete Prognose bezieht sich auf die Krankenhausletalität und ist daher relativ höher als die Intensivstationsletalität.

Um diese Probleme zu beheben, wurde 2003 mithilfe einer logistischen Regres-

Tab. 1 Strukturdaten	
Versorgungsstufe (%)	
Grundversorgung	41,7
Schwerpunktversorgung	20,8
Maximalversorgung	37,5
Art der Intensivstation (%)	
Konservativ	8,3
Operativ	37,5
Interdisziplinär	54,2
Betten/Patienten	
Bettenanzahl (MW ± SD)	13,2±7,1
Anzahl (n) der Patienten/Jahr	1007±466
Anzahl (n) der beatmeten Patienten/Jahr	353,9±230
	2230,7±1690
Dienstmodell (%)	
Schichtdienst	62,5
Tagdienst + Bereitschaftsdienst	33,3
Andere Dienstmodelle	4,2
Facharzt (%)	
Am Tag auf der ITS	83,3
In der Nacht auf ITS	50
Pflegepersonal	
Pflegekräfte/Bett	2,4±0,4
Struktur der Intensivstation	
<i>Computertomographie verfügbar</i>	
Im Regeldienst	87,5
24 h am Tag	79,2
<i>Magnetresonanztomographie verfügbar</i>	
Im Regeldienst	79,2
24 h am Tag	50
<i>Sonographie verfügbar</i>	
Im Regeldienst	87,5
24 h am Tag	83,3
Die Versorgungsstufe und die Art der Intensivstation beziehen sich auf die teilnehmenden Kliniken im gesamten Beobachtungszeitraum. Die anderen Strukturdaten repräsentieren die Erfassung der Jahre 2010/2011.	
ITS Intensivstation, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.	

sion eine korrigierte Formel zur Berechnung der Intensivstationsprognose bestimmt, die auf dem SAPS II ohne GCS basiert. Dieser Analyse lagen Daten von 16.339 Patienten mit einer Liegedauer von mindestens 18 h zugrunde. Da der fehlende GCS Score besonders bei Patienten mit Problemen des ZNS zu einer falsch-niedrigen Prognose führen könnte, erhalten diese einen Korrekturkoeffizienten. Die Formel wurde folgendermaßen modifiziert:

$$p = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$

Hierbei ist $x = -8,46 + 0,06 \cdot \text{SAPS II Score} + 1,14 \cdot \ln(\text{SAPS II} + 1) + 0,88 \cdot \text{neurologischer/neurochirurgischer Patient}$.

Für SMR wurden ebenfalls 95%-KI berechnet, die auf den jeweiligen Werten der beobachteten Raten für die Sterblichkeit basieren (jeweils dividiert durch die erwartete Sterblichkeit).

Das Signifikanzniveau wurde mit $p=0,05$ festgelegt. Bei der Interpretation der Daten ist allerdings zu beachten, dass wegen der großen Fallzahl selbst kleinste Unterschiede statistisch signifikant werden können. Daher ist unbedingt die klinische Relevanz der beobachteten Unterschiede zu beachten. Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe SPSS, Version 20 (IBM Inc., Armonk, NY, USA).

Ergebnisse

Von den 136.981 mit dem Kerndatensatz Intensivmedizin der DIVI im Register erfassten Patienten wurden 73,9% in Kliniken mit mindestens 4-jähriger Teilnahme am Register erfasst. Von 94,3% der Patienten (94.398 Patienten aus 24 Kliniken) war ein vollständiger Datensatz vorhanden; diese Daten wurden in die Auswertung aufgenommen (■ **Abb. 1**). Die Strukturdaten der beteiligten Häuser sind in ■ **Tab. 1** zusammengefasst.

Patientenalter

Die Patienten waren im Mittel 63,2±17,1 Jahre alt. Über den Beobachtungszeitraum war ein signifikanter, wenn auch klinisch irrelevanter Anstieg von 0,02 Jahren/Jahr zu beobachten (■ **Tab. 2**).

Aufnahmeart auf die Intensivstation

Die Art der Aufnahme wurde nach der Unterteilung im SAPS II Score [geplant (GC), ungeplant chirurgisch (UC) und medizinisch (M)] ausgewertet. Im Mittel wurden im Beobachtungszeitraum 45,0% GC-Patienten (95%-KI 44,6–45,4%) auf die ITS aufgenommen, 30,2% der Patienten

(95%-KI 29,8–30,6%) aufgrund einer medizinischen Indikation sowie 24,9% UC-Patienten (95%-KI 24,6–25,2%). Der Anteil der Patienten mit UC-Aufnahme auf die ITS hat kontinuierlich von 17,3 auf 28,7% zugenommen, bei leicht rückläufigen Aufnahmeraten für GC- und M-Patienten (■ **Tab. 2**).

Verweildauer

Die mittlere Verweildauer der Patienten auf der ITS betrug 4,3±7,9 Tage ohne relevante Veränderungen über den Beobachtungszeitraum (+0,06 Tage/Jahr). Die längste mittlere ITS-Verweildauer wiesen UC-Patienten auf (5,7±9,7 Tage; ■ **Tab. 2**). Der Anteil an Patienten mit einer Verweildauer <6 h lag konstant bei 2–3%, der Anteil an Patienten mit einer Verweildauer <18 h im Mittel bei 15% (Daten nicht dargestellt).

Die Wiederaufnahmerate auf die ITS wurde ab 2004 erfasst und verblieb im Beobachtungszeitraum unverändert niedrig. Es wurden 3,1% der Patienten (95%-KI 3,0–3,3%) <48 h nach Verlegung wieder auf die ITS aufgenommen, 1,5% der Patienten (95%-KI 1,4–1,6%) nach mehr als 48 h.

Die Verweildauer im Krankenhaus vor Aufnahme auf die ITS betrug 4,1±8,2 Tage. Dieser Zeitraum verkürzte sich zwischen 2000 und 2010 v. a. bei GC-Patienten (6,3±9,7 vs. 4,2±6,9 Tage), während ein leichter Anstieg der Krankenhausverweildauer vor Aufnahme auf die ITS bei M-Patienten zu verzeichnen war (2,4±8,2 vs. 3,1±8,6 Tage). Die UC-Patienten hatten im Mittel unverändert eine Verweildauer im Krankenhaus vor Aufnahme auf die ITS von 4,1±8,6 Tagen.

Eingesetzte Scores

Die mittlere Erkrankungsschwere, gemessen am SAPS II Score bei Aufnahme auf die ITS, stieg im Verlauf der Jahre um 0,23 Punkte/Jahr auf 26,9±13,0 Punkte an (Standardfehler, SE, 0,02; $p < 0,001$; ■ **Tab. 2**; ■ **Abb. 2a**). Auch der Schweregrad der Multiorgan dysfunktion (MOD), gemessen am SOFA_{adm} Score, zeigte bei Aufnahme auf die ITS in den 11 Beobachtungsjahren einen Anstieg von 0,14 Punkten/Jahr auf 3,4±2,7 Punkte an (SE 0,04;

Tab. 2 Datenübersicht

Parameter	Zeitraum			Regressionskoeffizient	Signifikanz
	Gesamt	2000–2001	2009–2010		
Alter (Jahre)	63,2±17,1	63,6±16,9	63,6±16,7	0,02	<0,001
Weibliches Geschlecht (%)	46,4 (45,9–46,8)	45,1 (40,5–49,7)	44,6 (43,4–45,8)	–	–
Aufnahmeart (%)					
Geplant chirurgisch	45,0 (44,6–45,4)	49,6 (48,1–51,1)	41,4 (40,2–42,6)	–	–
Medizinisch	30,2 (29,8–30,6)	33,1 (31,9–34,3)	29,9 (28,9–30,9)	–	–
Ungeplant chirurgisch	24,9 (24,6–25,2)	17,3 (16,4–18,2)	28,7 (27,7–29,7)	–	–
Verweildauer (Tage)					
Gesamt	4,3±7,9	4,2±7,5	4,4±8,2	0,06 (SE 0,01)	<0,001
Geplant chirurgisch	3,0±6,2	3,2±5,5	2,9±6,6	–	–
Medizinisch	4,9±8,1	5,1±8,8	5,3±8,6	–	–
Ungeplant chirurgisch	5,7±9,7	5,4±9,2	5,4±9,2	–	–
SAPS II	24,9±13,1	22,8±12,5	26,9±13,0	0,23 (SE 0,02)	<0,001
SOFA _{adm}	2,9±2,6	2,4±2,4	3,4±2,7	0,14 (SE 0,04)	<0,001
SOFA Organversagen bei Aufnahmen (%)					
Kein	73,1 (72,7–73,5)	76,9 (75,5–78,2)	68,6 (67,5–69,7)		
1	20,2 (20,0–20,4)	19,0 (18,3–19,6)	23,0 (22,4–23,6)		
2	5,5 (5,4–5,6)	3,3 (3,0–3,5)	7,1 (6,7–7,4)		
3	1,0 (1,0–1,1)	0,8 (0,7–1,0)	1,2 (1,0–1,3)		
4–5	0,13 (0,11–0,14)	0,05 (0,02–0,08)	0,16 (0,11–0,21)		
Beatmungsdauer (Tage)					
Gesamt	2,6±7,2	2,2±6,6	3,1±7,5	0,17 (SE 0,01)	<0,001
Geplant chirurgisch	1,7±5,6	1,6±4,6	1,8±5,9		
Medizinisch	2,9±7,6	2,5±7,9	4,1±8,4		
Ungeplant chirurgisch	3,9±8,8	3,3±8,2	3,9±8,3		
Beatmete Patienten (%)					
Gesamt	49,2 (48,8–49,7)	46,3 (44,8–47,7)	59,8 (58,4–61,3)	2,4 (SE 0,1)	<0,001
Geplant chirurgisch	48,5 (48,46–48,59)	56,3 (56,0–56,5)	54,1 (53,9–54,3)		
Medizinisch	38,8 (38,75–38,90)	27,9 (27,7–28,1)	57,6 (57,3–57,8)		
Ungeplant chirurgisch	62,9 (62,75–62,95)	52,6 (52,2–52,9)	70,6 (70,3–70,9)		
TISS 28 (/Tag)	23,8±8,8	24,2±8,7	26,3±8,3	0,5 (SE 0,01)	<0,001
SMR					
Gesamt	0,93±0,12	0,97	0,98		
Geplant chirurgisch	0,61±0,12	0,65	0,65		
Medizinisch	1,08±0,18	1,22	1,24		
Ungeplant chirurgisch	0,91±0,12	0,93	0,86		

Die Daten wurden sowohl für den gesamten Beobachtungszeitraum sowie für das erste und letzte Jahr dargestellt. Bei signifikanter Regressionsanalyse sind der Regressionskoeffizient (\pm Standardfehler) sowie das Signifikanzniveau angegeben. Mittelwerte wurden mit \pm Standardabweichung dargestellt, prozentuale Werte mit 95%-Konfidenzintervall. *SAPS II* Simplified Acute Physiology Score II, *SMR* standardisierte Mortalitätsrate, *SOFA* Sequential Organ Failure Assessment, *SOFA_{adm}* *SOFA* Score bei Aufnahme auf die ITS, *TISS 28* Therapeutic Intervention Scoring System-28.

$p < 0,001$; ■ Tab. 2, ■ Abb. 2b). Die maximal erreichte MOD ($SOFA_{max}$) stieg im Beobachtungszeitraum parallel zum $SOFA_{adm}$ Score an (■ Tab. 2, ■ Abb. 2b).

Die Betrachtung der einzelnen Organsysteme ergab v. a. eine Zunahme des respiratorischen Versagens (2000–2001: 7,9%, 95%-KI 7,3–8,5%; 2009–2010: 11,5%,

95%-KI 10,9–12,1%) sowie des kardiovaskulären Versagens (2000–2001: 13,0%, 95%-KI 12,9–13,1%; 2009–2010: 22,9%, 95%-KI 22,0–23,8%). Die anderen Organsysteme wiesen nahezu unveränderte Raten an Organversagen auf (Nieren: 4,80%, 95%-KI 4,66–4,94%; Leber: 1,07%, 95%-KI 1,00–1,13%; Gerinnung: 1,85%, 95%-

KI 1,76–1,93%). Nicht nur der Schweregrad der Organdysfunktion, sondern auch die Anzahl der Patienten mit einem Ein- oder Mehrorganversagen nahm um 8 auf 31,4% zu (95%-KI 30,4–32,4%; ■ Tab. 2). Dies war v. a. durch eine Zunahme der Inzidenz von Einorganversagen sowie die Verdopplung der Anzahl von Patien-

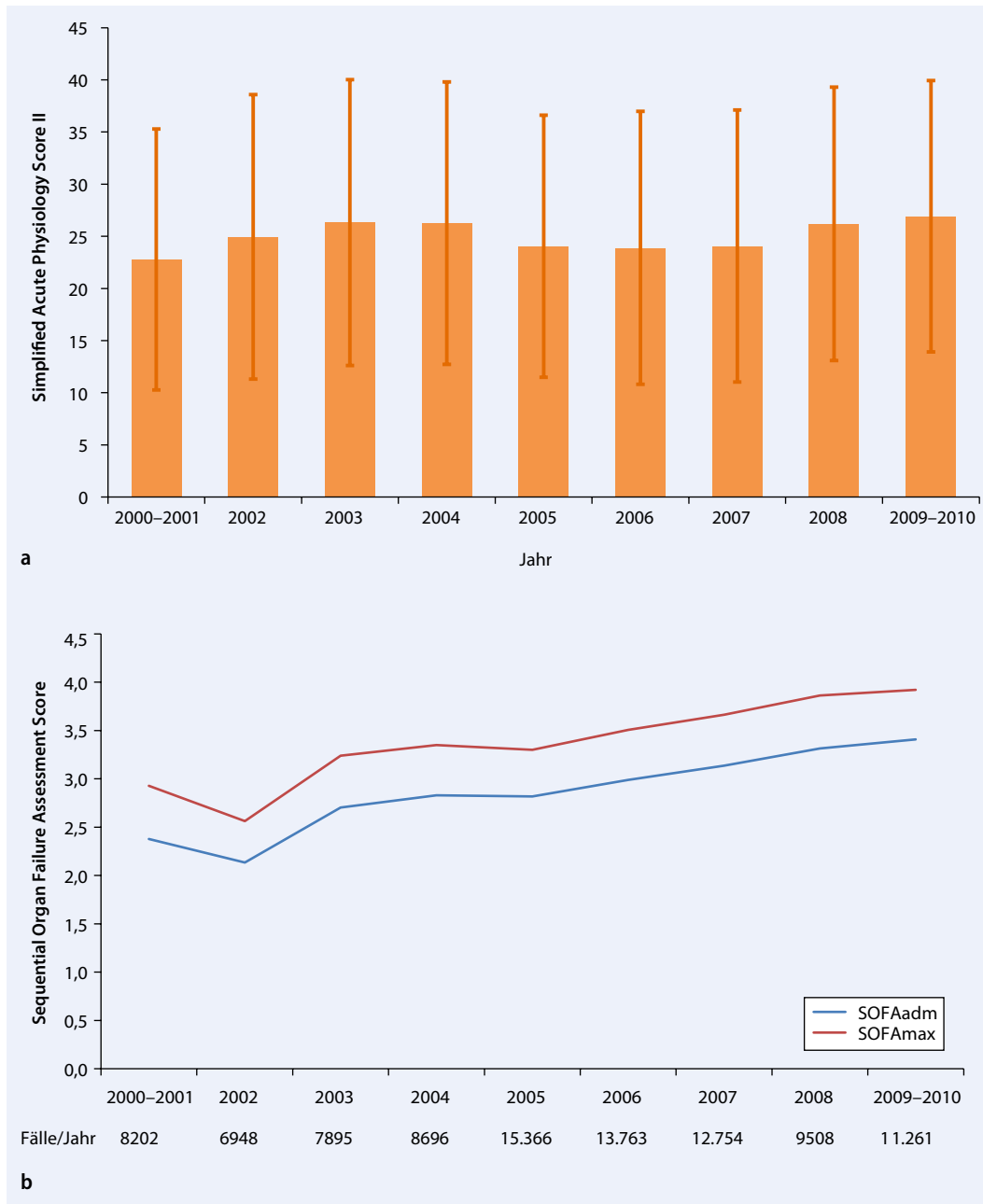


Abb. 2 a Simplified Acute Physiology Score II, b Sequential Organ Failure Assessment Score. $SOFA_{adm}$ SOFA Score bei Aufnahme auf die Intensivstation (ITS), $SOFA_{max}$ maximaler SOFA Score während des ITS-Aufenthalts

ten mit Zweiorganversagen (2,2 auf 7,1%, 95%-KI 7,05–7,15%) gekennzeichnet, bei unverändertem Anteil an Patienten mit einem Drei- oder Vier- bis Fünfororganversagen (1 bzw. 0,1%).

Entsprechend der Zunahme der Erkrankungsschwere bei Aufnahme auf die ITS hat auch der Behandlungsaufwand je Fall ($23,8 \pm 8,3$ TISS 28 Punkten/Tag) während des Aufenthaltes auf der ITS pro Jahr um 0,5 Punkte/Tag (SE 0,01; $p < 0,001$), d. h. 4,5 Punkte/Tag in 11 Jahren zugenommen (■ **Tab. 2**).

Beatmung

Die mittlere Beatmungsdauer stieg im Beobachtungszeitraum um 0,17 Beatmungstage/Jahr auf $3,1 \pm 7,5$ Tage/Patient an (SE 0,01; $p < 0,001$; ■ **Tab. 2**). Insbesondere bei Patienten mit einer medizinischen Aufnahme auf die ITS war ein deutlicher Anstieg der Beatmungszeit von $2,5 \pm 7,9$ auf $4,1 \pm 8,4$ Tage zu beobachten. Nicht nur die Dauer der Beatmung ist angestiegen, sondern auch der Anteil an Patienten, die während ihres ITS-Aufenthalts beatmet wurden, nahm um 2,4%/Jahr auf 59,8%

zu (SE 0,1; $p < 0,001$; ■ **Abb. 3**). Dieser Anstieg war v. a. durch UC- und M-Patienten bedingt (■ **Tab. 2**). Die Verweildauer der beatmeten Patienten auf der ITS blieb unverändert bei $5,3 \pm 9,6$ Tagen.

Letalität

Die absolute Letalität hat im Beobachtungszeitraum von 5,7 auf 8,5% zugenommen. Die SMR ist in der Gesamtpopulation nach einem Abfall bis auf 0,72 im Jahr 2004 wieder auf 0,99 angestiegen (95%-KI 0,66–0,79 resp. 0,93–1,05;

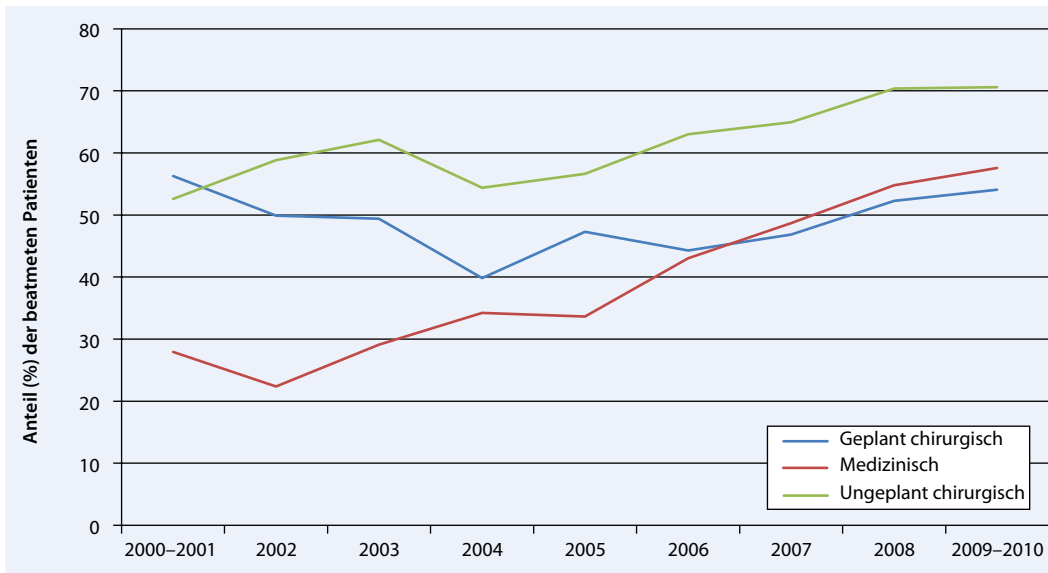


Abb. 3 ◀ Beatmete Patienten. In der Gesamtpopulation stieg der Anteil an Patienten, die während ihres ITS-Aufenthalts beatmet wurden, um 2,4%/Jahr an (Standardfehler 0,1; $p < 0,001$)

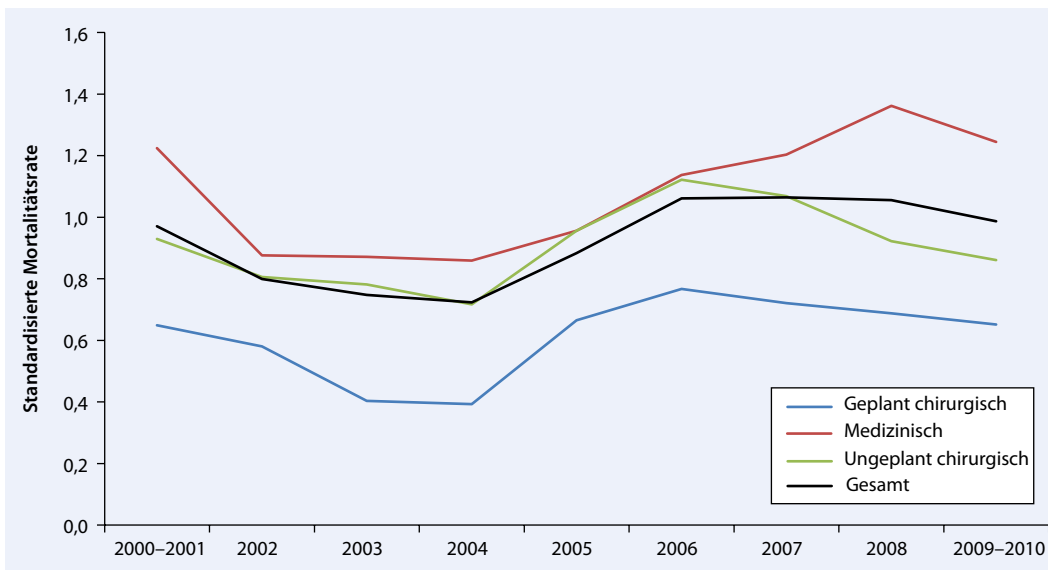


Abb. 4 ◀ Standardisierte Mortalitätsrate

▣ **Abb. 4).** Auffällig war, dass die Letalität in den Jahren 2006–2009 v. a. bei M-Patienten zunahm (▣ **Abb. 4).**

Diskussion

Die SMR für Patienten auf der Intensivstation in Deutschland betrug zwischen 2000 und 2010 unverändert 1,0. Im Beobachtungszeitraum haben die Erkrankungsschwere bei Aufnahme auf die ITS und der Behandlungsaufwand signifikant zugenommen. Demgegenüber blieb die Verweildauer auf der ITS unverändert.

Die Intensivmedizin stellt im Krankenhaus den Bereich mit der höchsten Wahrscheinlichkeit für Komplikationen sowie dem höchsten Risiko zu versterben

dar. Daten zur Prozess- und Ergebnisqualität aus dem Register der DIVI wurden zuletzt 2002 publiziert [12].

Auch international sind Daten zur Prozess- und Ergebnisqualität in der Intensivmedizin in sehr geringem Umfang publiziert [4, 6, 16, 19]. Aktuell wurden Daten der ANZCIS-Datenbank aus Australien und Neuseeland mit dem Hauptfokus auf Sepsispatienten veröffentlicht [8, 9]. Die Autoren beschrieben für 2012 eine Krankenhausletalität von 18,4% bei Sepsispatienten und eine Letalität von 8,0% für alle anderen Patienten. Zu Beginn des Auswertungszeitraums lag die Krankenhausletalität in der ANZCIS Datenbank noch signifikant höher bei 35 bzw. 13,7%.

Im DIVI-Register wird nicht die Krankenhausletalität, sondern die etwas niedriger zu erwartende ITS-Letalität erfasst. Die Gesamtlealität ohne Schweregradadjustierung betrug im vorgestellten Kollektiv 2000 5,7% und ist bis 2010 auf 8,5% angestiegen. Auch wenn ein Vergleich der Letalität zwischen einzelnen Ländern aufgrund unterschiedlicher soziodemografischer Strukturen und unterschiedlicher Behandlungsstandards nur sehr vorsichtig erfolgen darf [18, 24], ist davon auszugehen, dass die Krankenhausletalität in Deutschland im Vergleich zu den ANZCIS-Daten nicht höher liegt. Ältere Daten der ANZCIS-Datenbank zeigen für die Jahre 1993–2003 einen Rückgang der ITS-Letalität von 12 auf 9% [16]. Die

Daten des schwedischen Registers beschrieben als Ergebnisqualität die Dreißig- und Neunzigstageletalität, die zwischen 2008 und 2013 knapp 15% betrug [7]. Auch hier ist ein direkter Vergleich aufgrund der unterschiedlichen Strukturen und fehlender Risikoadjustierung unmöglich. Die Notwendigkeit der Risikoadjustierung wird umso deutlicher bei Betrachtung der Surviving-Sepsis-Campaign-Daten. Daten aus über 200 Zentren in den USA und Europa wurden verglichen; im Ergebnis zeigte sich in den USA bei Patienten mit Sepsis im Vergleich zu Europa eine signifikant niedrigere Krankenhausletalität (28,3 vs. 41,1%, [13]). Der Unterschied nivellierte sich jedoch nach Risikoadjustierung. Ein internationaler Vergleich der Sepsisletalität belegte, dass Deutschland mit den USA die niedrigsten sepsisassoziierte Letalität aufwies [22].

Risikoadjustiert zeigt sich in Deutschland zwischen 2000 und 2010 keine signifikante Veränderung der ITS-Letalität. Die risikoadjustierten Daten des niederländischen Intensivregisters (NICE, [19]) zeigen bei nichtkardiologischen Patienten eine Reduktion der SMR von 1,0 auf 0,83. Der Effekt wird v. a. auf den Rückgang der beobachteten Letalität bei elektiv-chirurgisch behandelten Patienten zurückgeführt. Dieser Effekt ist auch in den Register-Daten der DIVI zu verzeichnen (SMR 0,65).

Ein wesentliches Ergebnis der vorliegenden Registerdaten ist der Anstieg des Schweregrads der Erkrankung bei Aufnahme auf die ITS mit einem Anstieg der SAPS-II-Werte (ohne GCS) von 22,8±12,5 auf 26,9±13 Punkte. In den Daten des NICE-Registers lässt sich für die Jahre 1999–2007 kein vergleichbarer Anstieg erkennen (SAPS II, einschließlich GCS im Mittel 34,8 Punkte, [19]). Der internationale Vergleich von Daten der Surviving Sepsis Campaign hat für Sepsispatienten in Europa im Vergleich zu den USA eine höhere Erkrankungsschwere bei Aufnahme auf die ITS sowie eine längere Verweildauer auf der ITS ergeben, bei vergleichbarer risikoadjustierter Letalität [13]. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist die sehr divergente Versorgungsstruktur in den einzelnen Ländern zu bedenken. In Deutschland stehen z. B.

mit 24,6 ITS-Betten/100.000 Einwohnern mehr Betten/Einwohner zur Verfügung als in vielen anderen europäischen Ländern (Belgien: 21,9, Großbritannien: 3,3) oder den USA (20,0), Kanada (13,5) und Australien/Neuseeland (ca. 6; [9, 22]).

Limitationen

Bei der Beurteilung der Daten des DIVI-Registers ist zu berücksichtigen, dass nur ein kleiner, aber der Versorgungsstruktur deutscher ITS entsprechender Querschnitt abgebildet wird. Um eine hohe Datenqualität zu gewährleisten, wurden in die Studie nur Kliniken mit einer mindestens vierjährigen Teilnahme am Register inkludiert. Ein gewisser Bias ist dennoch nicht auszuschließen, da die freiwillige, zeitaufwendige Dokumentation der Registerdaten ein gesteigertes Interesse an Qualitätssicherung voraussetzt. Eine Kontrolle der Dateneingabe vor Ort fand nicht statt, jedoch beinhaltet die Datenbank ein mehrschichtiges System der Plausibilitätsprüfung. Eine wesentliche Limitation der Beurteilung der Ergebnisse ist dem Umstand geschuldet, dass derzeit der Kerndatensatz Intensivmedizin auf einem Basisdatensatz zur Qualitätssicherung beruht und keine spezifischen krankheitsbezogenen Aussagen zulässt.

Schlussfolgerung

In Deutschland stehen Qualitätssicherungsdaten aus dem Bereich der Intensivmedizin nur in sehr begrenzten Umfang zur Verfügung. Die Daten des DIVI-Registers ist zu entnehmen, dass zwischen 2000 und 2010 die Erkrankungsschwere (SAPS II Score) und die Multiorgan dysfunktion bei Aufnahme (SOFA Score) auf die ITS signifikant zunahm. Im gleichen Maß haben der Behandlungsaufwand (TISS 28 Score) und der Anteil an Patienten mit Beatmung zugenommen. Im Sinne einer zunehmenden Verdichtung der Behandlung ist die Verweildauer auf der ITS konstant geblieben. Die risikoadjustierte Letalität auf der ITS ist unverändert bei einer SMR von 1,0.

Fazit für die Praxis

Die Fallschwere bei Aufnahme auf die ITS und der Behandlungsaufwand während der Behandlung auf der ITS haben zwischen 2000 und 2010 signifikant zugenommen. Dies äußert sich in einer Zunahme des Anteils an Patienten mit Mehrorganversagen. Der Anteil an Patienten, die während ihres Aufenthalts auf der ITS beatmet werden mussten, ist signifikant steigend. Zwischen 2000 und 2010 hat eine Verdichtung der Behandlung auf deutschen ITS stattgefunden. Die ITS-Letalität ist schweregradadjustiert unverändert bei einer standardisierten Mortalitätsrate von 0,99; im internationalen Vergleich ist sie vergleichsweise niedrig.

Korrespondenzadresse

Dr. T.M. Bingold

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinik Frankfurt Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt a. M. tobias.bingold@kgu.de

Danksagung. Wir danken allen am Register teilnehmenden Intensivstationen für die Datenerhebung sowie den Mitgliedern der Sektion Qualitätssicherung und Ökonomie der DIVI (Apfelstedt F, Münster; Baldering HJ, Wiesbaden; Braun JP, Berlin; Burchardi H, Boven; Flaig M, Homburg/Saar; Heinrichs W, Mainz; Hermes C, Siegburg; Kröner A, Hürth; Martin J, Stuttgart; Otto S, Wallerfangen; Schindler A, Würselen; Trieschmann U, Köln; Vagts D, Neustadt/Weinstraße), die diese Arbeit ermöglichten.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. T.M. Bingold, R. Lefering, K. Zacharowski, C. Waydhas und B. Scheller geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Diese retrospektive Studie wurde durch die Ethikkommission der Universitätsklinik Frankfurt a. M., Goethe-Universität, bewilligt. Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Apfelstedt F, Baldering JH, Bingold T et al (2010) The DIVI and DGAI core data set ICM 2010. *Anaesth Intensivmed* 51:5801–5808
2. Braun J, Schleppeers A, Martin J et al (2004) A core data set for intensive care medicine – just for quality assurance? The medical and economic problems associated with this question and a first-hand account of an attempt to solve them. *Anaesth Intensivmed* 45:217–226

3. Braun JP, Kumpf O, Deja M et al (2013) The German quality indicators in intensive care medicine 2013–second edition. *Ger Med Sci* 11:Doc09
4. De Jonge E, Bosman RJ, Van Der Voort PH et al (2003) Intensive care medicine in the Netherlands, 1997–2001. I. Patient population and treatment outcome. *Ned Tijdschr Geneesk* 147:1013–1017
5. Geffers C, Gastmeier P (2011) Nosocomial infections and multidrug-resistant organisms in Germany: epidemiological data from KISS (the Hospital Infection Surveillance System). *Dtsch Arztebl Int* 108:87–93
6. Ihra GC, Lehberger J, Hochrieser H et al (2012) Development of demographics and outcome of very old critically ill patients admitted to intensive care units. *Intensive Care Med* 38:620–626
7. Intensivwärtsregistret S. <http://www.icuregswe.org>. In:
8. Iwashyna TJ, Angus DC (2014) Declining case fatality rates for severe sepsis: good data bring good news with ambiguous implications. *JAMA* 311:1295–1297
9. Kaukonen KM, Bailey M, Suzuki S et al (2014) Mortality related to severe sepsis and septic shock among critically ill patients in Australia and New Zealand, 2000–2012. *JAMA* 311:1308–1316
10. Klauber J, Gaeraedts M, Friedrich J et al (2014) Krankenhausreport 2014. Schattauer, Stuttgart
11. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F (1993) A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 270:2957–2963
12. Lefering R (2002) Erste Ergebnisse des nationalen Registers zum externen Qualitätsvergleich der Intensivmedizin. *Intensivmed Notfallmed* 39:334–340
13. Levy MM, Artigas A, Phillips GS et al (2012) Outcomes of the Surviving Sepsis Campaign in intensive care units in the USA and Europe: a prospective cohort study. *Lancet Infect Dis* 12:919–924
14. Martin J, Schleppers A, Fischer K et al (2004) The core data set in intensive care medicine: minimum requirements for documentation in intensive care medicine. *Anaesth Intensivmed* 45:207–216
15. Miranda DR, De Rijk A, Schaefeli W (1996) Simplified therapeutic intervention scoring system: the TISS-28 items – results from a multicenter study. *Crit Care Med* 24:64–73
16. Moran JL, Bristow P, Solomon PJ et al (2008) Mortality and length-of-stay outcomes, 1993–2003, in the binational Australian and New Zealand intensive care adult patient database. *Crit Care Med* 36:46–61
17. Rhodes A, Moreno RP, Metnitz B et al (2011) Epidemiology and outcome following post-surgical admission to critical care. *Intensive Care Med* 37:1466–1472
18. Sjoberg F, Walther S (2012) Intensive care registries and the evolution of the concept of ‘quality of care’ – reflections from the 10-year anniversary symposium of the Swedish Intensive Care Registry. *Acta Anaesthesiol Scand* 56:1073–1077
19. Van Der Voort P, Bakhshi-Raiez F, De Lange D et al (2009) Trends in time results from the NICE registry. *Neth J Crit Care* 13:8–15
20. Vincent JL, Moreno R, Takala J et al (1996) The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med* 22:707–710
21. Waydhas C (2000) Vorschlag für ein nationales Register zum externen Qualitätsvergleich in der Intensivmedizin. *Intensivmed Notfallmed* 37:454–460
22. Wunsch H, Angus DC, Harrison DA et al (2008) Variation in critical care services across North America and Western Europe. *Crit Care Med* 36:2787–2793, e1–9
23. Wunsch H, Angus DC, Harrison DA et al (2011) Comparison of medical admissions to intensive care units in the United States and United Kingdom. *Am J Respir Crit Care Med* 183:1666–1673
24. Wunsch H, Rowan KM, Angus DC (2007) International comparisons in critical care: a necessity and challenge. *Curr Opin Crit Care* 13:725–731

Förderpreis für Konzepte zur Verbesserung der intensivmedizinischen Versorgungsqualität 2015

Der vom Wissenschaftlichen Verein zur Förderung der klinisch angewandten Forschung in der Intensivmedizin e.V. (WIVIM) ausgeschriebene Förderpreis in Höhe von € 3.000,00 wird für innovative Projekte und Projektvorhaben vergeben, die auf eine nachhaltige Verbesserung der intensivmedizinischen und intensivpflegerischen Versorgungsqualität abzielen. Hierbei werden vorzugsweise Projekte berücksichtigt, die anerkannte Instrumente des Qualitätsmanagements (PDCA-Zyklen) verwenden.

Der Förderpreis wird jährlich ausgeschrieben und vergeben. Um den Förderpreis können sich alle Teilnehmer des Symposiums Intensivmedizin + Intensivpflege bewerben. Berücksichtigt werden Projekt-Manuskripte in deutscher oder englischer Sprache, die bis zum 15. Dezember 2014 in elektronischer Form als PDF an kontakt@wivim.de eingereicht worden sind.

Für die Bewerbung sind ein formloses Anschreiben und eine kurze strukturierte Projektbeschreibung notwendig. Die Projektbeschreibung sollte neben der Thematik insbesondere das zugrunde liegende Konzept und die Zielstellung, die methodische Aufarbeitung, Eckpunkte der Durchführung und der anschließenden Evaluierung sowie Informationen zur Gesamtlaufzeit des Projektes enthalten.

Im Fall der Preisvergabe soll der Preisträger seine Ergebnisse, ggf. auch in Form eines vorläufigen Projektberichts, auf dem im darauffolgenden Jahr stattfindenden Symposium für Intensivmedizin + Intensivpflege präsentieren.

Die Preisvergabe nimmt die Jury während des Bremer Symposiums für Intensivmedizin + Intensivpflege 2015 vor.

Kontakt: Prof. Dr. Gerlach,
herwig.gerlach@vivantes.de