

Zentralblatt für Chirurgie

Herausgeber

U. T. Hopt, Freiburg
H. Lippert, Magdeburg
E. Markgraf, Jena

H.-J. Oestern, Celle (Weiterbildung)
A. Thiede, Würzburg (Weiterbildung)
F. Köckerling, Hannover (Konvent der leitenden
Krankenhauschirurgen)

Schriftleiter

R. T. Grundmann, Altötting-Burghausen

Beirat

H. Becker, Göttingen
F. Beyersdorf, Freiburg i. Br.
H.-P. Bruch, Lübeck
I. Gastinger, Cottbus
N. P. Haas, Berlin
T. Hau, Jever
K.-W. Jauch, München
J. O. Jost, Bielefeld
Th. Junginger, Mainz
W. Lang, Erlangen
M. Menger, Homburg/Saar
T. Mittlmeier, Rostock
H.-J. Oestern, Celle
H. D. Saeger, Dresden
V. Sängler, Eichstätt
H. Schweiger, Bad Neustadt/Saale
B. Stark, Freiburg
A. Thiede, Würzburg
H. Toomes, Gerlingen
H. J. C. Wenisch, Potsdam

128. Jahrgang 2003

Sonderdruck

© J. A. Barth Verlag
im Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Nachdruck nur mit
Genehmigung des Verlages

Wissenschaftliches Organ des

Konvents der Leitenden Krankenhauschirurgen

Organ der

Vereinigung der
Bayerischen Chirurgen

Nächste Tagung
17.–19. Juli 2003 in München

Berliner Chirurgischen Gesellschaft –
Vereinigung der Chirurgen Berlins
und Brandenburgs

Vereinigung
Mittelrheinischer Chirurgen

Nächste Tagung
18.–20. September 2003 in Stuttgart

Vereinigung Niederrheinisch-
Westfälischer Chirurgen

Nächste Tagung
25.–27. September 2003 in Dortmund

Vereinigung Nordwestdeutscher
Chirurgen

Nächste Tagung
12.–14. Juni 2003 in Bremen

Sächsischen Chirurgenvereinigung

Nächste Tagung
26.–27. September 2003 in Albrechtsburg/Meißen

Chirurgenvereinigung
Sachsen-Anhalt

Nächste Tagung
11.–13. September 2003 in Dessau

Thüringischen Gesellschaft
für Chirurgie

Nächste Tagung
26.–28. Juni 2003 in Jena

Anschrift der Herausgeber

Prof. Dr. Dr. h. c. U. T. Hopt,
Allgemein- und Viszeralchirurgie mit Poliklinik,
Chirurgische Universitätsklinik,
Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg i. Br.,
Tel.: 07 61/2 70-28 06, Fax: 07 61/2 70-28 04

Prof. Dr. H. Lippert,
Klinik für Chirurgie,
Medizinische Fakultät der Universität,
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg,
Tel.: 03 91/6 71 55 00, Fax: 03 91/6 71 55 70

Prof. Dr. E. Markgraf,
Klinik für Unfallchirurgie,
Friedrich-Schiller-Universität,
Bachstr. 18, D-07743 Jena
Tel.: 0 36 41/93 31 63

Weiterbildung
Prof. Dr. A. Thiede,
Chirurgische Klinik und Poliklinik,
Josef-Schneider-Str. 2, 97080 Würzburg,
Tel.: 09 31/2 01-32 00

Weiterbildung
Prof. Dr. med. Hans-Jörg Oestern,
Allgemeines Krankenhaus,
Siemensplatz 4, 29223 Celle,
Tel.: 0 51 41/72-11 00, -11 30,
Sekretariat 72-11 01
Fax: 0 51 41/72-11 09

Konvent der leitenden Krankenhauschirurgen
Prof. Dr. F. Köckerling,
Klinik für Chirurgie,
Klinikum Hannover Siloah,
Roesebeckstr. 15, 30449 Hannover,
Tel.: 05 11/9 27 23-31, Fax: 05 11/9 27 25 91

Schriftleiter

Prof. Dr. R. T. Grundmann,
Stadtwaldpark Haus 10, 34212 Melsungen,
Tel.: 0 56 61/71 27 16, Fax: 0 56 61/75 27 16

J. A. Barth Verlag
in Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
www.thieme.de/zbchir
www.thieme-connect.de



Die MEDAN-Datenbank: Patienten mit septischem Schock abdominaler Ursache

J. Paetz^{1,2}
K. Erz^{2,3}
B. Arlt^{1,2}
E. Hanisch^{2,4}

The MEDAN database: patients with abdominal septic shock

Zusammenfassung

Der septische Schock ist immer noch mit einer sehr hohen Letalität assoziiert. Um langfristig diese Letalität zu senken, wurde eine bislang in ihrem Umfang einzigartige Datenbank aufgebaut, die z. Z. 282 Patienten mit septischem Schock abdominaler Ursache beinhaltet. Die Daten wurden retrospektiv, auf freiwilliger Basis in 62 Krankenhäusern im Zeitraum von 1997 bis 2001 erhoben. Die Daten der Patientenakten wurden in die o. g. Datenbank übertragen und sind für Analysen aufbereitet worden. Diese Arbeit präsentiert neben der Erstellung der Datenbank vorrangig einen epidemiologischen Überblick des Datenmaterials sowie erste statistische Auswertungen. Dabei hat sich gezeigt, dass einige Diagnosen und Operationen signifikant häufiger bei versterbenden Patienten als bei Überlebenden auftreten. Am Ende werden Hinweise auf das zukünftige Potenzial der Datenbank gegeben.

Abstract

Septic shock still has an unacceptable high mortality rate. To lowering this high mortality rate in the long run, we built a database that is unique in its data amount. Until now we have transferred 282 handwritten patient records into our database. Data were collected retrospectively from 1997 to 2001, based on voluntary cooperation of 62 hospitals. With the preprocessed data of our database we give mainly an epidemiologic overview and make first statistical evaluations. Thereby we noticed that some diagnoses and operations appear significantly higher for deceased patients than for survivors. At the end we discuss the future potential of the database.

Key words

Septic shock · data acquisition · MEDAN · epidemiology · outcome

Schlüsselwörter

Septischer Schock · Datenerfassung · MEDAN · Epidemiologie · Outcome

Das Krankheitsbild der Sepsis zeigt eine zunehmende Inzidenz. Gründe hierfür sind die gesteigerte Lebenserwartung der Bevölkerung, die Zunahme chronisch kranker Patienten, der verbreitete Einsatz von Antibiotika, Glukokortikoiden und Implantaten sowie verbesserte Möglichkeiten der künstlichen Beatmung. Da die Definition der Sepsis sehr unterschiedlich gebraucht wurde,

hat eine Consensus-Conference (ACCP/SCCM) 1991 eine Klärung verschiedener Begriffe herbeigeführt, wie z. B. SIRS, Sepsis und septischer Schock [6]. Obwohl diese Definitionen seit über einem Jahrzehnt Eingang in die Literatur gefunden haben, muss konstatiert werden, dass ihre breite klinische Implementierung nicht gelungen ist. Insbesondere führte der Begriff SIRS zu einer breit

Institutsangaben

¹J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Fachbereich Biologie und Informatik, AG Adaptive Systemarchitektur, Frankfurt am Main

²Klinikum der J. W. Goethe-Universität, Klinik für Allgemein- und Gefäßchirurgie, Frankfurt am Main

³Städtische Kliniken Frankfurt-Höchst, Chirurgische Klinik, Frankfurt am Main

⁴Knappschaftskrankenhaus Dortmund, Chirurgische Klinik, Dortmund

Widmung

Herrn Prof. Dr. A. Encke zur Emeritierung gewidmet.

Korrespondenzadresse

Dr. Jürgen Paetz · J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main · Fachbereich Biologie und Informatik · Institut für Informatik · AG Adaptive Systemarchitektur · Robert-Mayer-Straße 11–15 · 60054 Frankfurt am Main

Bibliografie

Zentralbl Chir 2003; 128: 298–303 © J. A. Barth Verlag in Georg Thieme Verlag KG · ISSN 0044-409X

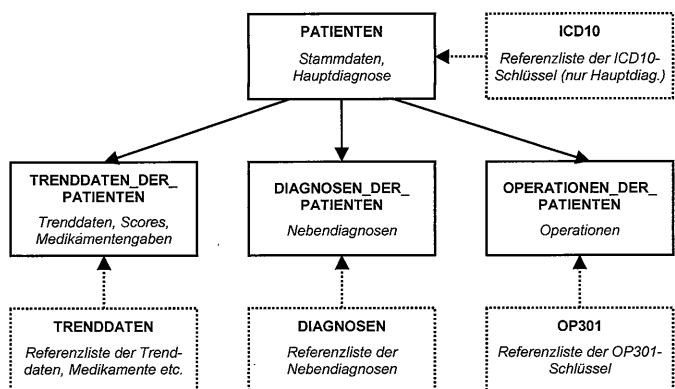


Abb. 1 Tabellenstruktur der MEDAN-Datenbank. Gestrichelt dargestellte Tabellen enthalten administrative Referenzdaten.

angelegten Diskussion, die eher Verwirrung als Klärung schuf. Dabei wurde dem Bild des septischen Schocks mit seiner hohen Letalität nicht der gebührende klinische Stellenwert eingeräumt, wobei der Schwerpunkt auf frühes Erkennen gelegt werden muss und nicht erst auf die Erkennung eines Multiorganversagens. Insgesamt muss aber betont werden, dass die Klärung der Sepsis-Begriffe sicher dazu beigetragen hat, das Verständnis vom Ablauf dieses Krankheitsbildes zu verbessern, obwohl es den vielen darauf basierenden Sepsisstudien, z. B. NORASEPT I [2], II [1], nicht gelungen ist, die Sepsisletalität zu senken, die aber dennoch sehr kostenaufwändig waren, siehe die Diskussion in [12]. Die Ergebnisse der PROWESS-Studie [5] zeigen zwar eine Wirkung von aktiviertem Protein C für Patienten mit einem APACHE-Score von mindestens 25, aber gleichzeitig steigt auch die Blutungshäufigkeit. Des Weiteren fehlt die Einbeziehung ausreichend vieler chirurgischer Patienten. MEDAN setzt an diesem Punkt an: Eine einheitliche Datenbank mit Patienten, die die Diagnose septischer Schock abdominaler Ursache haben, dient als Grundlage einer laufenden Analyse mit konventionellen statistischen Methoden, aber auch mit neuronalen Netzen, um so zu einem besseren Verständnis dieses insgesamt häufigen, aber in einzelnen Kliniken eher seltenen Ereignisses beitragen zu können. In dieser Arbeit steht als Basis zunächst der Aufbau der MEDAN-Datenbank im Vordergrund. Neben grundlegenden epidemiologischen Auszählungen und Auswertungen zur Beatmung des Patienten werden die Diagnosen, Operationen und die Therapien ausgewertet. Die grundlegende Fragestellung ist dabei immer die nach dem Zusammenhang von auftretenden Daten mit dem Outcome des Patienten: Gibt es Indikatoren, die auf eine höhere Letalität hinweisen?

Methodik

In unsere Datenbank wurden grundsätzlich nur Patienten mit einem septischen Schock abdominaler Ursache aufgenommen, d. h. neben der abdominalen Ursache, z. B. Peritonitis oder Perforation des Darms, musste ein Patient mindestens zu einem Zeitpunkt einen septischen Schock nach unten stehender Definition haben. Das Alter der Patienten ist größer oder gleich 18.

Septischer Schock

Es werden zuerst die Definitionen von SIRS („systemic inflammatory response syndrome“), Sepsis und septischem Schock laut „Consensus Conference“ (ACCP/SCCM) [6] wiedergegeben. Ein SIRS liegt vor, wenn mindestens zwei der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Temperatur $> 38^{\circ}\text{C}$ oder $< 36^{\circ}\text{C}$
- Herzfrequenz $> 90/\text{min}$
- Atemfrequenz $> 20/\text{min}$ oder $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$
- Leukozyten $> 12\,000/\text{mm}^3$ oder $< 4000/\text{mm}^3$.

Bei einer Sepsis ist zusätzlich zu den Kriterien eines SIRS der Nachweis einer Infektion gefordert. Ein septischer Schock liegt vor bei Nachweis einer Sepsis und einer hypotonen Kreislaufsituation (RR systolisch $< 90 \text{ mmHg}$) trotz adäquater Volumensubstitution.

Alle Patienten wurden innerhalb des Zeitraums 1997 bis 2001 in die Intensivstation (ITS) eingeliefert. Die Patienten kamen aus insgesamt 62 Kliniken. Da es Kliniken überlassen blieb, welche Patienten sie uns schicken wollten und auch wie viele, kann man nicht von einer vollständigen Erhebung sprechen. Dennoch stellt die weiter unten beschriebene Datenbank mit insgesamt 282 Patienten, deren Anzahl auf bis voraussichtlich 500 wachsen wird, eine sehr große Anzahl von Patienten mit septischem Schock abdominaler Ursache dar. Alle Daten wurden retrospektiv aus den handgeschriebenen Patientenakten in unsere Datenbank übernommen. Ein Patient wird als verstorben angesehen, wenn er während des Intensivaufenthalts verstorben ist (ITS-Mortalität). Es folgt eine Beschreibung der Datenbank.

Datenbank

Die Grundlage dieser Arbeit bildet eine Datenbank, die im Folgenden MEDAN-Datenbank genannt wird. Die MEDAN-Datenbank ist als relationale Datenbank aufgebaut, d. h. alle Daten werden in Tabellen gespeichert, die untereinander durch Schlüsselfelder verknüpft sind (siehe Abb. 1). Derzeit ist die Datenbank als Microsoft Access- und als MySQL-Version verfügbar. Die Stammdaten der Patienten sind in anonymisierter Form in der Tabelle „PATIENTEN“ abgelegt. Dazu zählen neben Outcome, Liegezeit, Geschlecht, Alter, Größe und Gewicht auch die Hauptdiagnose (als ICD-10-Schlüssel) sowie das Datum einer eventuell eingeleiteten Therapie Minima. Die Tabelle „TREND DATEN_ DER_ PATIENTEN“ enthält die Trenddaten und Medikamentengaben der Patienten. Vitalparameter und verschiedene Medikamentendosen sind als numerische Werte angegeben, während andere Medikamentenklassen durch die logischen Werte „gegeben“ bzw. „nicht gegeben“ repräsentiert werden. Insgesamt sind bis zu 100 verschiedene Parameter und Medikamente in der MEDAN-Datenbank dokumentiert. Nebendiagnosen der Patienten werden in der Tabelle „DIAGNOSEN_ DER_ PATIENTEN“ erfasst. Die Dokumentation beschränkt sich dabei auf 30 häufig auftretende Diagnosen, z. B. Diabetes oder Herzinfarkt. Die Tabelle „OPERATIONEN_ DER_ PATIENTEN“ enthält die nach dem OP301-Schema kodierten chirurgischen Interventionen. Zusätzlich zu den genannten Datentabellen existieren in der Datenbank noch weitere Referenztabellen, z. B. zur Bereitstellung der ICD-10- und OP-301-Schlüssel sowie der Einheiten und Grenzwerte der dokumentierten Vitalparameter. Für alle Patienten der MEDAN-Datenbank wurden automa-

tisch (sofern möglich) verschiedene tägliche Scorewerte ermittelt und in der Tabelle „TRENDDATEN_DER_PATIENTEN“ abgelegt. Die Berechnung der entsprechenden Scores (SOFA [14], APACHE II [7], SAPS II [8] und MODS [9]), die innerhalb des Projekts zu Analysen verwendet werden, erfolgte in modifizierter Form, wobei hier im Wesentlichen der Glasgow Coma Score [13] weggelassen wurde. Ein fünfter Score, der MEDAN-Sepsis-Score, berechnete sich aus der Definition von SIRS und septischem Schock laut der „Consensus Conference“ (ACCP/SCCM) [6]. Viele der genannten Daten können durch die erstellten Datenbankabfragen (SQL-queries) in geeigneter Form abgefragt und untersucht werden. Die Erstellung der MEDAN-Datenbank setzte sehr umfangreiche Vorarbeiten voraus. So wurde das Studienkonzept im Rahmen mehrerer Workshops, aber auch persönlich in den Kliniken der Studienteilnehmer (www.medan.de/Archiv/f-part-klin.html) vorgestellt. Von den Studienteilnehmern wurden dann komplette Krankenakten des intensivmedizinischen Verlaufs kopiert und an das MEDAN-Studiensekretariat geschickt. Die ausgeprägte Unterschiedlichkeit der Krankenblattformate erforderte eine intensive Einarbeitung, um die schriftlichen Informationen in eine einheitliche digitale Plattform zu überführen. Mittlerweile ist dies für insgesamt 350 Patienten gelungen (Stand Ende Mai 2002), ein großer Teil davon wird in vorliegender Arbeit vorgestellt. Die MEDAN-Datenbank ist somit eine retrospektiv erstellte, die dem aktuellen Stand der Dokumentationssituation auf der ITS entspricht. Nachteilig sind dabei teilweise nicht dokumentierte Variablen seitens der Kliniken. Allerdings wurde der Herstellung eines Qualitätsstandards bei der digitalen Dokumentation ein breiter Raum eingeräumt. So wurde zunächst von medizinischer Seite evaluiert, welche Daten in die Datenbank aufgenommen werden sollen, siehe www.medan.de/99/cdatenkatalog.html. Diagnosen wurden konsequent im ICD-10- und Operationen im OP-301-Code verschlüsselt. Fehler wie Grenzwertverletzungen wurden durch eingebaute Checkmodule in den Dokumentationsmasken erkannt. Für Trenddaten wurden in einheitlicher Weise Zeitstempel abgespeichert, so dass die Dynamik der Daten visualisiert werden kann. Stammdaten ohne Zeitstempel wurden separat abgespeichert. Am 19.4.1999 hat die Ethik-Kommission des medizinischen Fachbereichs der J.-W.-Goethe-Universität Frankfurt am Main den Auswertungen im Rahmen des MEDAN-Projekts zugestimmt. Der zuständige Datenschutzbeauftragte des Landes Hessen und des Klinikums der J.-W.-Goethe-Universität haben der Form der Speicherung und Verarbeitung der Daten zugestimmt.

Da im Folgenden u. a. eine Auswertung von Patienten mit Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) stattfindet, wird die Definition wiedergegeben [4].

Das ARDS

Da bei Patienten mit einer Sepsis häufig ein Lungenversagen auftritt, erfolgt im Folgenden eine Auswertung von Patienten mit akutem Lungenversagen (ARDS = Acute Respiratory Distress Syndrome). Folgende Bedingungen müssen für die Auswertung dieser Patientengruppe erfüllt sein:

- Akutes Auftreten
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ mmHg – unabhängig vom verwendeten PEEP
- Bilaterale Infiltrate auf der a. p.-Thoraxröntgenaufnahme
- PCWP („Pulmonary Capillary Wedge Pressure“) ≤ 18 mmHg oder klinischer Ausschluss einer linksatrialen Hypertension.

Statistik

Um die Lagegleichheit von unabhängigen Stichproben zu vergleichen, wird der Mann-Whitney U-Test angewendet. Zur Berechnung wird das Programm SPSS 9.0 benutzt. Von einem signifikanten Unterschied der Lagegleichheit wird gesprochen, falls $p < 0,05$ ist.

Ergebnisse

In der Tab. 1 werden die wichtigsten Kennzahlen des Patientenkollektivs der MEDAN-Datenbank wiedergegeben. Bis zum Februar 2002 sind die Daten von insgesamt 282 Patienten vollständig von den Patientenakten in die Datenbank übertragen worden. Es handelt sich ausschließlich um Patienten, die während ihrer Liegedauer mindestens einmal die Kriterien des septischen Schocks abdominalen Ursache im Sinne der obigen Definition erfüllt haben. Von den 282 Patienten sind 150 (53,2%) verstorben; 132 (46,8%) Patienten haben überlebt. Der Anteil der Frauen am Patientenkollektiv beträgt 121 (42,9%), der Anteil der Männer 161 (57,1%). Von den Frauen sind 61 (50,4%) verstorben, 60 (49,6%) haben überlebt. Bei den Männern sind 72 verstorben (44,7%), 89 (55,3%) haben überlebt. Obwohl der Anteil der verstorbenen Frauen höher ist als der Anteil der verstorbenen Männer, ist dieser Unterschied nicht signifikant (U-Test für Lagegleichheit: $p < 0,344$). Für das Durchschnittsalter gilt: Überlebende 64,9 Jahre, Verstorbene 67,8 Jahre. Der jüngste verstorbene Patient ist 18 Jahre alt. Die Liegedauer ist für die Überlebenden mit 17,1 Tagen nur geringfügig höher als für die Verstorbenen mit 15,2 Tagen. Eine Hämofiltration wurde bei 5 überlebenden Patienten (an bis zu 15 Liegetagen) und bei 33 verstorbenen (an bis zu 20 Liegetagen) vorgenommen. Entscheidend ist die Tatsache, dass nur bei 5 von 132 Überlebenden (3,8%), aber bei immerhin 33 von 150 Verstorbenen (22,0%) hämofiltriert wurde, was einen signifikanten Unterschied bedeutet (U-Test für Lagegleichheit: $p = 0$). Eine Therapie Minima wurde bei 18 Patienten (12,0% der Verstorbenen) eingeleitet. Die Kennzahlen der Beatmung sind in der Tab. 4 aufgeführt.

Tab. 1 Alter, Liegedauer und Hämofiltration sind Mittelwerte. Es sind jeweils die minimalen (Min) und die maximalen (Max) Werte angegeben. Bei der Hämofiltration (>0) ist der angegebene Wert der Mittelwert über alle Patienten mit Tage der Hämofiltration >0

	überlebt		verstorben	
Patienten [Anzahl, Prozent]	132	46,8	150	53,2
Frauen [Anzahl, Prozent]	60	49,6	61	50,4
Männer [Anzahl, Prozent]	89	55,3	72	44,7
Alter [Jahre] (Min; Max)	64,9	(31; 90)	67,8	(18; 93)
Liegedauer [Tage] (Min; Max)	17,1	(4; 67)	15,2	(1; 51)
Hämofiltration [Tage] (Min; Max)	0,2	(0; 15)	1,4	(0; 20)
Hämofiltration (>0) [Tage]	5,8		6,4	
Patienten mit Hämofiltration [Anzahl, Prozent an überl. bzw. verst. Patienten]	5	3,8	33	22,0
Therapie Minima [Anzahl, Prozent an überl. bzw. verst. Patienten]	0	0,0	18	12,0

Hauptdiagnosen, Diagnosen und Operationen

Hauptdiagnosen

Für jeden Patienten wurde eine Hauptdiagnose in der Datenbank dokumentiert. Hauptdiagnosen, die im 4-stelligen ICD-10 mindestens 10-mal auftraten (in Klammern die Verstorbenen), sind:

- K35.0 (akute Appendizitis mit diffuser Peritonitis 10 (4)-mal)
- K57.2 (Divertikulose des Dickdarmes mit Perforation und Abszess 19 (9)-mal) und
- K63.1 (Perforation des Darmes, nichttraumatisch 30 (16)-mal).

Für diese drei Hauptdiagnosen ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Überlebenden und Verstorbenen. Die Anzahl der Hauptdiagnose K63.1 ist bei Überlebenden und Verstorbenen sogar signifikant gleich ($p < 0,987$). Im 3-stelligen ICD10 treten mindestens 10-mal auf:

- C16 (bösartige Neubildung des Magens 12 [10]-mal)
- C18 (bösartige Neubildung des Dickdarmes 27 [17]-mal)
- C20 (bösartige Neubildung des Rektums 11 [7]-mal)
- K26 (Ulcus duodeni 12 [10]-mal)
- K35 (akute Appendizitis 13 [4]-mal)
- K56 (paralytischer Ileus und mechanischer Ileus ohne Hernie 18 [7]-mal)
- K57 (Divertikulose des Darmes 23 [10]-mal)
- K63 (sonstige Krankheiten des Darmes 31 [17]-mal) und
- K85 (akute Pankreatitis 14 [12]-mal).

Damit sind die Hauptdiagnosen mit der höchsten Letalität C16 (83,3% Letalität), K26 (83,3% Letalität) und K85 (85,7% Letalität). Diese Hauptdiagnosen treten signifikant häufiger bei Verstorbenen auf als bei Überlebenden: C16 ($p < 0,033$), K26 ($p < 0,033$) und K85 ($p < 0,013$).

Diagnosen

Die 282 Patienten hatten insgesamt 561 Diagnosen, das sind im Mittel 2,0 Diagnosen pro Patient (2,3 bei Verstorbenen und 1,6 bei Überlebenden). Diejenigen Diagnosen, bei denen mindestens 10 Fälle vorlagen und in mindestens einer der beiden Klassen 60% der Fälle lagen, sind in der Tab. 2 wiedergegeben. Bei verstorbenen Patienten trat signifikant öfter KHK ($p < 0,037$), akutes Nierenversagen ($p = 0$), ARDS ($p < 0,007$) und eine chronische Lebererkrankung auf ($p < 0,008$). Für die akute Herzinsuffizienz ergab sich $p < 0,084$ und für die akute Herzerkrankung $p < 0,077$. Für die anderen genannten Diagnosen lag das Signifikanzniveau nicht unter $p < 0,100$.

Operationen

Insgesamt entfallen auf 282 Patienten 1306 im OP-301-Code dokumentierte Operationen. Das sind 4,6 Operationen pro Patient (5,0 bei Verstorbenen und 4,2 bei Überlebenden). In der Tab. 3 sind der OP-Code, dessen Bedeutung, die Anzahl der Fälle und der prozentuale Anteil der Fälle für die Verstorbenen und die Überlebenden aufgetragen. Berücksichtigt wurden dabei nur Operationen, die mindestens bei 10 Patienten vorgenommen wurden und bei denen in mindestens einer der beiden Klassen 60% der Fälle lagen. Die Operationen 5-545, 5-470, 5-549 und 5-50 hatten einen höheren Anteil an Überlebenden. Im Vergleich zur Operation 5-50, bei der 25,0% der Patienten verstarben, ver-

Tab. 2 Diagnosen. Angegeben ist der ICD-10-Code, seine Bedeutung und die zugehörige Letalität. Es sind nur Diagnosen angegeben, bei denen mindestens 10 Fälle vorlagen und in mindestens einer der beiden Klassen 60% der Fälle lagen. „div.“ bedeutet weitere ICD-10-Codes, die die entsprechende Bedeutung haben

ICD-10-Code(s)	Bedeutung	überlebt [%]	verstorben [%]	Fallzahl total
K85	akute Pankreatitis	37,5	62,5	16
I50.9	akute Herzinsuffizienz	20,0	80,0	10
I25.1	KHK	30,6	69,4	36
N17.8	akutes Nierenversagen	23,6	76,4	55
N18.8	kompartimentäre Niereninsuffizienz	38,9	61,1	18
J80	ARDS	23,3	76,7	30
J44.9	COPD	31,6	68,4	19
div.	chronische Lebererkrankung	16,7	83,3	18
K85, K86.1	Pankreatitis	39,1	60,9	23
J80, J18.9, div.	akute Lungen-erkrankung	33,8	66,2	74
I21.9, I49.9, I50.9, div.	akute Herzerkrankung	35,9	64,2	53

Tab. 3 Operationen. Es sind nur Operationen angegeben, bei denen mindestens 10 Fälle vorlagen und in mindestens einer der beiden Klassen 60% der Fälle lagen. In den Zeilen 1 bis 5 sind 4-stellige OP-301-Codes verwendet worden. In den Zeilen 6 bis 11 sind nur die ersten 3 Stellen verwendet worden

OP-301-Code	Bedeutung	überlebt [%]	verstorben [%]	Fallzahl total
5-467	andere Rekonstruktion des Darmes	37,0	63,0	27
5-470	Appendektomie	68,4	31,6	19
5-511	Cholezystektomie	33,3	66,7	39
5-545	Verschluss von Bauchwand und Peritoneum	62,5	37,5	32
5-549	andere Bauchoperationen	60,9	39,1	23
5-31	Verschluss einer Hernia femoralis	38,3	61,7	47
5-43	Exzision und Destruktion von peritonealem Gewebe	28,1	71,9	32
5-46	andere Rekonstruktion von Bauchwand und Peritoneum	39,4	60,6	142
5-50	perkutantransrenale Nephrotomie, Nephrostomie, Steinentfernung und Pyeloplastik	75,0	25,0	12
5-51	offen chirurgische Nephrotomie, Nephrostomie, Pyelotomie und Pyelostomie	31,0	69,1	42
5-89	andere Operationen an Urethra und peri-urethralen Gewebe	27,8	72,2	27

starben bei der Operation 5-51 69,1% der Patienten. Verstorbene unterzogen sich signifikant öfter den Operationen 5-43 ($p < 0,025$), 5-46 ($p < 0,013$) und 5-51 ($p < 0,026$) als Überlebende. Überlebende unterzogen sich signifikant öfter der Operation 5-50 ($p < 0,046$) als Verstorbene.

Die Beatmung

In der Tab. 4 sind die Kennzahlen der Beatmungsparameter wiedergegeben. 266 Patienten (94,3%) des Gesamtkollektivs wurden wenigstens einen Tag lang bzw. während einer Operation beatmet. Im Mittel wurde über 11,22 (Min.-Max. 0-50) (Standardabweichung 8,7) Tage beatmet bei einer mittleren Liegezeit von 16,5 (1-69) (10,5) Tagen. Die Liegezeit des Gesamtkollektivs betrug 4536 Tage, von denen an 2984 Tagen (65,8% der Liegezeit) beatmet wurde. Von den 266 beatmeten Patienten verstarben 145 (54,5%). Die Verstorbenen wurden im Mittel 11,9 (1-50) (9,5) Tage beatmet. Sie verstarben im Mittel nach 15,3 (1-51) (10,1) Tagen. Sie wurden somit 77,8% ihrer Liegezeit beatmet. Im Vergleich dazu betrug die mittlere Liegezeit der überlebenden Patienten mit Beatmung 17,8 (4-69) (10,7) Tage mit einer mittleren Beatmungsdauer von 10,4 (1-37) (7,5) Tagen. Sie waren damit 58,4% ihrer Liegezeit beatmungspflichtig. Der Unterschied in der Beatmungsdauer ist nicht signifikant ($p < 0,503$). Die Liegedauer der Überlebenden ist signifikant höher als diejenige der Verstorbenen ($p < 0,043$). Bei insgesamt 30 (10,6%) Patienten (12 Frauen und 18 Männer) des Gesamtkollektivs wurde die Diagnose ARDS gestellt. Bei den Frauen verstarben 9 (75,0%) und bei den Männern 14 (77,8%). Die ARDS-Patienten wurden an insgesamt 472 Tagen beatmet, im Mittel 15,7 (2-39) (9,1) Tage. Die Liegezeit der ARDS-Patienten betrug insgesamt 639 Tage. Sie waren somit 73,9% ihrer Liegezeit beatmungspflichtig. Der pO_2/FiO_2 -Quotient lag bei 8721 berechneten Quotienten im Mittel bei 227,7 (25,2-1051,7) (90,5). Bei den ARDS-Patienten konn-

ten 3042 Quotienten berechnet werden und es ergab sich ein Mittelwert von 180,7 (29,4-927,8) (89,1).

Diskussion

Der Umfang der Patienten von z. Z. 282 in der Datenbank ist für eine deutschlandweit erstellte Datenbank hoch. Die vorliegende Arbeit legt auf der Grundlage dieser MEDAN-Datenbank eine allgemeine statistische Auswertung der ersten 282 Patienten vor. Lediglich die Studie von Wade [15] versucht, eine ähnlich hohe Dokumentationsdichte zu erreichen, mit nur 47 Patienten mit septischem Schock kann sie jedoch nicht annäherungsweise den Umfang und die Aussagekraft der vorliegenden Studie erreichen, deren Fallzahl von 282 Patienten deutlich höher ist und bei der alle Diagnosen, Operationen und Therapien ausgewertet wurden. Die italienische Sepsis-Studie [11] wertete zwar 1100 Intensivpatienten aus, aber nur bezüglich der Kriterien der ACCP/SCCM-Definitionen. Eine Letalität von 53,19% innerhalb der MEDAN-Datenbank belegt das hohe Risiko des septischen Schocks abdominalen Ursache. Die Datenbank enthält eine ausgewogene Anzahl von verstorbenen und überlebenden Patienten. Obwohl der Anteil der verstorbenen Frauen höher ist als der Anteil der verstorbenen Männer, tritt dieser Unterschied nicht signifikant hervor. Allerdings ist signifikant, dass bei den Verstorbenen mehr Hämofiltrationen vorgenommen wurden. Eine Risikogruppe von männlichen Patienten unter 30 Jahren, wie von Bäuerle [3] beschrieben, konnte in unserem Patientenkollektiv nicht identifiziert werden, da nur 2 Patienten unter 30 Jahre alt waren: einer weiblich, einer männlich, beide verstarben. Allerdings untersuchte Bäuerle [3] insgesamt ein Kollektiv von Intensivpatienten, die mehrheitlich keinen septischen Schock hatten. Man kann feststellen, dass das Letalitätsrisiko des Patienten steigt, wenn die

Tab. 4 Statistik zur Beatmung: Beatmungstage, Liegezeit, Beatmungszeit, Anteil der Verstorbenen und Überlebenden. Die mit „X“ markierten Felder enthalten keine Zahlenangaben.

	Mittelwert und Min.-Max. der Beatmungstage		Mittelwert und Variation der Liegezeit		Beatmungszeit bezogen auf Liegezeit in %	Verstorbene	%
266 Patienten mit Beatmung	11,2	1-50	16,5	1-69	67,8	145	54,5
145 von 266 Verstorbenen	11,9	1-50	15,3	1-51	77,8	X	X
121 von 266 Überlebenden	10,4	1-37	17,8	4-69	58,2	X	X
114 von 266 Frauen	9,4	1-37	15,1	1-48	62,3	59	51,8
59 von 114 weiblichen Verstorbenen	8,9	1-34	13,1	1-35	67,9	X	X
55 von 114 weiblichen Überlebenden	10,0	1-37	17,4	5-48	57,5	X	X
152 von 266 Männern	12,6	1-50	17,4	2-69	72,4	86	56,6
86 von 152 männlichen Verstorbenen	13,9	2-50	16,9	2-51	82,2	X	X
66 von 152 männlichen Überlebenden	10,8	1-31	18,2	4-69	59,3	X	X
30 von 281 mit ARDS	15,7	2-39	21,3	2-40	73,9	23	76,7
23 von 30 Verstorbenen	15,6	2-39	19,3	2-40	80,9	X	X
7 von 30 Überlebenden	16,1	8-25	27,9	18-39	57,9	X	X
12 von 30 ARDS-Frauen	15,0	3-25	21,8	14-33	69,0	9	75,0
9 von 12 weiblichen Verstorbenen	13,2	3-24	19,1	14-29	69,2	X	X
3 von 12 weiblichen Überlebenden	20,3	13-25	29,7	25-33	68,5	X	X
18 von 30 ARDS-Männern	16,2	2-39	21,0	2-40	77,2	14	77,8
14 von 18 männlichen Verstorbenen	17,1	2-39	19,4	2-40	88,2	X	X
4 von 18 männlichen Überlebenden	13,0	8-18	26,5	18-39	49,1	X	X

genannten besonders kritischen Diagnosen KHK, akutes Nierenversagen, ARDS und chronische Lebererkrankung gestellt bzw. die Operationen 5-43, 5-46 und 5-50 durchgeführt werden. Alle hier nicht genannten Hauptdiagnosen, Diagnosen bzw. Operationen treten in unserer Datenbank selten auf oder liefern keinen signifikanten Hinweis auf das Versterben eines Patienten. Die hier präsentierte Auswertung, die vorrangig das Datenmaterial beschreiben sollte, ist alleine noch nicht ausreichend zum Aufbau eines Alarmsystems, das die Letalität des septischen Schocks auf Intensivstationen senken soll. Gerade auch deshalb wurden im DFG-Projekt MEDAN Analysen mit neuronalen Netzen im Vergleich zu medizinischen Scores [10] durchgeführt und eine Evaluierungsstudie mit viel versprechenden Ergebnissen [10] auf der Basis der hier vorgestellten Datenbank gestartet (siehe Studienprotokoll unter www.medan.de/studienprotokoll.htm). In Zukunft sind neben den hier präsentierten und den weiteren bereits erfolgten Analysen mittels Scores und neuronalen Netzen auch Auswertungen zu Therapien geplant.

Literatur

- ¹ Abraham E, Anzueto A, Gutierrez G, Tessler S, San Pedro G, Wunderink R et al. Double-blind randomised controlled trial of monoclonal antibody to human tumor necrosis factor in treatment of septic shock. *Lancet* 1998; 351: 929–933
- ² Abraham E, Wunderink R, Silverman H, Perl TM, Nasraway S, Levy H et al. Efficacy and safety of monoclonal antibody to human tumor necrosis factor [alpha] in patients with sepsis syndrome: a randomized, controlled, double-blind, multicenter clinical trial. *JAMA* 1995; 273: 934–941
- ³ Bäuerle R, Büsow M, Rücker A, Hanisch E. Markov cohort simulation study reveals evidence for sex-based risk difference in intensive care unit patients. *Amer J Surg* 2000; 179: 207–211
- ⁴ Bernard GR, Artigas A, Brigham KL et al. The American-European consensus conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial co-ordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 818–824
- ⁵ Bernard GR, Vincent JL, Laterre PF, LaRosa SP, Dhainaut JF, Lopez-Rodriguez A, Steingrub JS, Garber GE, Helterbrand JD, Ely ECJ Jr. Recombinant human protein C worldwide evaluation in severe sepsis (PROWESS) study group. *N Engl J Med* 2001; 344: 699–709
- ⁶ Bone RC, RA Balk, FB Cerra, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, Schein RMH, Sibbald WJ. American college of chest physicians/society of critical care medicine consensus conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992; 20: 864–875
- ⁷ Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818–829
- ⁸ Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993; 270: 2957–2963
- ⁹ Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, Bernard GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995; 23: 1638–1652
- ¹⁰ Paetz J, Arlt B. A neuro-fuzzy based alarm system for septic shock patients with a comparison to medical scores. *Proc 3rd Int Symp Medical Data Analysis; Lecture Notes in Computer Science*, Springer-Verlag, Bd 2526; 42–52
- ¹¹ Salvo I, de Cian W, Musicco M, Langer M, Piadena R, Wolfler A, Montani C, Magni E. The Italian SEPSIS study: preliminary results on the incidence and evolution of SIRS, sepsis, severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med* 1995; 21: 244–249
- ¹² Schulman R. Current drug treatment of sepsis. *Hosp Pharmac* 2002; 9: 97–101
- ¹³ Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81–84
- ¹⁴ Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willats S, de Mendonca A, Bruining H, Reinhart CK, Suter PM, Thijs LG. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med* 1996; 22: 707–710
- ¹⁵ Wade S, Büsow M, Hanisch E. Epidemiologie von SIRS, Sepsis und septischem Schock bei chirurgischen Intensivpatienten. *Der Chirurg* 1998; 69: 648–655

