

Ungeplante postoperative Aufnahme elektiver Patienten auf Intensivstation: Eine prospektive Multi-Center-Analyse von Inzidenz, Kausalität und Vermeidbarkeit*

Analysis of unscheduled admissions of patients undergoing elective surgery to the Intensive Care Unit.

M. Bauer^{1,8}, M. Bock³, J. Martin^{4,8}, C. Schaper¹, M. Chamaly¹, E. Mahla⁵, T. Schlereth⁶, M. Max⁷ und M. Hübler^{2,8}

¹ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel (Direktor: Prof. Dr. J. Scholz)

² Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden (Direktorin: Prof. Dr. T. Koch)

³ Abteilung I, Anästhesie und Intensivmedizin, Zentralkrankenhaus Bozen, Bozen, Italien (Direktor: Dr. G. Accinelli)

⁴ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, Göppingen (Direktor: Prof. Dr. M. Fischer)

⁵ Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich (Direktor: Prof. Dr. H. Metzler)

⁶ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg (Direktor: Prof. Dr. N. Roewer)

⁷ Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Giessen und Marburg GmbH, Standort Marburg (Direktor: Prof. Dr. H. Wulf)

⁸ Forum Qualitätsmanagement und Ökonomie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten, Arbeitsgruppe Prozess- und Kostenmanagement

► **Zusammenfassung: Rahmenbedingungen:** Eine ungeplante postoperative Aufnahme elektiver Patienten auf eine Intensivstation stellt unter qualitativen Aspekten einen suboptimalen Versorgungsprozess sowie unter DRG-basierter Finanzierung eine Gefährdung der Wirtschaftlichkeit der Leistungserbringung dar. Durch einen ungeplanten Aufenthalt auf Intensivstation entstehen relevante Mehrkosten sowie verlängerte Verweildauern für den betreffenden Fall und, bedingt durch Kapazitätsengpässe, für die nachfolgenden Fälle.

Methodik und Ziel der Studie: In einem Multi-Center-Ansatz an sechs Krankenhäusern der Maximalversorgung wurden innerhalb eines 6-monatigen Erfassungszeitraums in einer Vollerhebung auf den postoperativen Intensivstationen unter anästhesiologischer bzw. operativ / anästhesiologischer Leitung insgesamt 3.000 Patientenaufnahmen prospektiv mittels eines standardisierten Fragebogens erfasst. Ziel der Studie war es, die Inzidenz, Kausalität und Vermeidbarkeit von ungeplanten postoperativen Intensivaufnahmen elektiver Patienten zu beschreiben.

Ergebnisse: Bei 58 Patienten respektive 1,9% des Gesamtkollektivs wurde die Intensivaufnahme als „ungeplante Aufnahme nach elektiver Operation“ klassifiziert. Die Gründe waren in 17% der Fälle organisatorisch und in 83% der Fälle medizinisch bedingt bzw. in 23% der Fälle als anästhesieassoziiert und in 77% der Fälle als eingeschlossene Gruppe klassifiziert. Organisatorisch war „Aufwachraum geschlossen“ der am häufigsten genannte Grund. Anästhesieasso-

ziert waren „Hypothermie“ und „Narkosemittelüberhang“ die am häufigsten angeführten Gründe. Als potentiell vermeidbar wurden retrospektiv 47% der ungeplanten Aufnahmen nach elektiver Operation eingestuft.

Schlussfolgerung: In Kliniken der Maximalversorgung handelt es sich bei ca. 2% der Aufnahmen auf Intensivstation um ungeplante Aufnahmen nach elektiver Operation. In ca. der Hälfte der Fälle wäre die ungeplante Aufnahme vermeidbar gewesen. Insbesondere eine räumlich und zeitlich adäquate Beisetzung von Aufwachraum- bzw. Intermediate-Care-Betten sowie die Vermeidung von intraoperativer Hypothermie bzw. eines Narkosemittelüberhangs gilt es sicherzustellen.

► **Schlüsselwörter:** Versorgungsforschung – Intensivstation – Komplikationen – Prozessmanagement.

► **Summary: Background and goal:** Unplanned admissions of patients undergoing elective surgery to the Intensive Care Unit (ICU) demonstrate an inadequate process of medical treatment. Moreover, under the conditions of DRG-based sanitary systems they may interfere with the efficiency of the delivery of medical care. An unplanned admission to the ICU induces additional costs in an economically relevant manner and an increased length of stay in the hospital for the single case as well as for sequential cases when bottlenecks in medical processes are induced.

* Rechte vorbehalten

► **Material and methods:** We evaluated 3,000 admissions to the surgical ICUs of tertiary care hospitals during a 6-month period in a prospective 6 centre study. Purpose of the study was to describe the incidence, the reasons and the avoidance of the unplanned admissions of patients undergoing elective surgery.

Results: 58 patients (1,9 %) were classified as unplanned admissions after elective surgery. We found medical reasons in 83% of the admissions and organisational reasons in 17% of the cases. 77 % of the admissions were associated to surgical complications compared to 23 % of the admissions with complications related to anaesthesia. The most frequent organisational reason was the closure of the post anaesthesia care unit whereas postoperative hypothermia and residual effects of intraoperative anaesthetics remained the most frequent reason related to anaesthesia care. 47% of the admissions were classified as potentially avoidable.

Conclusions: 1,9 % of the admissions to the ICUs of tertiary care hospitals were unplanned admissions after elective surgery. Almost a half of these admissions were avoidable. An adequate seize and opening time of the post anaesthesia care unit or an intermediate care unit is required for compensation of these problems as well as the avoidance of perioperative hypothermia and residual effects of intraoperative anaesthetics. These perspectives of rationalisation consist of a reduction of perioperative costs and length of hospitalisation.

► **Keywords:** Health Care Management – Intensive Care Unit – Complications – Work Flow Management.

Relevanz der Thematik

Für die akutstationären Fälle in deutschen Krankenhäusern gilt seit dem Jahr 2004 ein fallpauschaliertes Entgeltsystem nach Diagnosis-Related-Groups (DRGs) [1]. Der Erlös der Pauschale entspricht den mittleren Fallkosten einer jeweiligen Behandlung in den Kalkulationshäusern. Hierfür übermitteln im Sinne einer repräsentativen Stichprobe ausgewählte Kalkulationshäuser hausindividuelle fallbezogene Kostendaten an das Institut für Entgelte im Krankenhaus (InEK), welches aus den Datensätzen aller Kalkulationshäuser die mittleren Fallkosten kalkuliert und diese als Pauschalbetrag definiert [2]. Diesen InEK-basierten Erlösen stehen in den einzelnen Krankenhäusern individuelle Ist-Kosten entgegen. Die Gewinnschwelle (Gewinn = Erlöse – Kosten) kann nur erreicht werden, wenn das individuelle Kranken-

haus in seiner Kostenstruktur gleichauf oder unterhalb der Erlöspauschale liegt [3].

Die Ist-Kosten für einen operativen Behandlungsfall verteilen sich auf die präoperative Phase (Normalstation), die intraoperative Phase am OP-Tag und die postoperative Phase in der nachsorgenden Behandlungseinheit (Intensivstation, Intermediate-Care-Station, Aufwachraum, Normalstation). Die wesentlichen Kostenkomponenten stellen die intraoperative Versorgung und, falls notwendig, die intensivmedizinische Versorgung dar [4]. Insgesamt gelten sowohl die Bundesrepublik Deutschland als auch Österreich als im internationalen Vergleich gut versorgt mit Intensivbetten [5]. Insbesondere in diesen Ländern mit einer bereits hohen Dichte an Intensivbetten wird daher empfohlen, die vorhandenen Ressourcen effizient zu nutzen [6].

Die Kosten für die Intensivbehandlung pro Patiententag [7] variieren im internationalen Durchschnitt auch bei standardisierten Preisen (berechnet in sog. internationalen Dollar nach WHO) erheblich. So entstehen in Großbritannien € 1.120, in Frankreich € 692, in Deutschland € 538 und in Ungarn € 207 an Kosten. Damit gehören Intensivstationen zu den größten Kostentreibern des stationären Behandlungsprozesses [8].

Ungeplante postoperative Aufnahmen auf Intensivstationen können die Wirtschaftlichkeit einer medizinischen Behandlung gefährden, da im Rahmen der DRG-Kostenkalkulation des InEK der Kostenanteil einer DRG für die intensivmedizinische Behandlung festgelegt ist. Ein vom Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) zu beziehendes Softwaretool ermöglicht die Kalkulation dieses Anteils [9]. Somit ergibt sich für eine Anzahl von durchgeföhrten Operationen, die nach einer bestimmten DRG abgerechnet werden, eine bestimmte kumulierte Summe, die für die intensivmedizinische Betreuung dieser Patienten zur Verfügung steht. Es handelt sich also finanziell um eine Art Versicherungsprinzip. Dies bedeutet, dass der im Einzelfall nicht vorhersehbare Risikoeintritt (hier: Intensivbehandlung) und der nicht vorher bestimmbare Bedarf an Mitteln (hier: Kosten der Intensivbehandlung) für eine größere Gesamtheit von gleichen Risiken Betroffener (hier: beispielsweise aller operativer Patienten mit einer bestimmten DRG) zu kalkulieren ist. Die Höhe des in den Beiträgen (hier: den Budgetanteilen der operativen DRG) enthaltenen Risikoanteils wird nach statistischen Grundlagen über durchschnittliche Schadenshäufigkeiten und Schadenshöhen versicherungsmathematisch ermittelt. Die Risiken werden durch die Beiträge in gleichbleibende und planbare Aufwendungen umgewandelt und damit für den Versicherungsnehmer ►

► kalkulierbar. Dadurch werden die wirtschaftlichen Folgen für den Versicherungsnehmer in Grenzen gehalten und eine ansonsten notwendige hohe individuelle Risikorücklage ersetzt.

Besitzt eine Klinik ein schlechteres Risikoprofil hinsichtlich der durchschnittlich notwendigen Intensivbehandlungen bzw. der daraus entstehenden Kosten je DRG als die zu Grunde liegende InEK-Kalkulationsstichprobe, so wird die Intensivtherapie zu einem erheblichen wirtschaftlichen Risiko. Ungeplante Intensivaufnahmen elektiv operierter Patienten gefährden daher die Wirtschaftlichkeit einer medizinischen Behandlung in relevantem Maße.

Zusätzlich führen ungeplante Aufnahmen zu einem Verlust von Bettenkapazitäten für Patienten, die programmiert postoperativ aus chirurgischen oder anästhesiologischen Gründen dort betreut werden müssen. Dies kann ursächlich sein für:

- eine Verschiebung im geplanten Operationsprogramm,
- einen verlängerten präoperativen stationären Aufenthalt,
- eine Überschreitung der oberen Grenzverweildauer.

Letztlich resultieren so aus der ungeplanten Intensivbehandlung sowohl Mehrkosten für den betreffenden Behandlungsfall als auch entgangene Erlöse für die protrahiert nachfolgenden Fälle.

Der Einsatz von Management-Tools, wie beispielsweise festgelegte Aufnahme- und Entlassungskriterien, Standard Operating Procedures (SOPs) und eine bedarfsgerecht organisierte Allokation der Intensivbetten, wird als besonders wichtig für eine kostensensitive, effiziente, effektive und koordinierte Inanspruchnahme von Intensivkapazitäten erachtet.

Methodik

Die vorliegende prospektive Multicenter-Studie wurde nach den Richtlinien der Erklärung von Helsinki und nach Zustimmung der Ethikkommissionen aller beteiligten Zentren geplant und durchgeführt. Diese sahen die Auswertung der anonymisierten Daten als unbedenklich an, so dass eine Einwilligung der Patienten nicht erforderlich war. Im Rahmen des Multicenter-Ansatzes waren folgende sechs Kliniken an der Datenerhebung beteiligt (in alphabetischer Reihenfolge):

- Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland (Direktorin: Prof. Dr. T. Koch)
- Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, Göppingen, Deutschland (Direktor: Prof. Dr. M. Fischer)

- Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich (Direktor: Prof. Dr. H. Metzler)

- Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Giessen und Marburg GmbH, Standort Marburg, Deutschland (Direktor: Prof. Dr. H. Wulf)

- Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland (Direktor: Prof. Dr. J. Scholz)

- Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland (Direktor: Prof. Dr. N. Roewer)

Innerhalb eines 6-monatigen Erfassungszeitraums (01.01.2005 – 30.06.2005) wurden in den beteiligten Kliniken prospektiv und offen deskriptiv sämtliche Aufnahmen auf den operativen Intensivstationen unter anästhesiologischer bzw. operativ / anästhesiologischer Leitung mit einem standardisierten Fragebogen erfasst. Der Anteil ungeplanter Aufnahmen nach elektivem operativem Eingriff wurde gefiltert und für dieses Kollektiv eine detaillierte Ursachen- und Kostenanalyse durchgeführt.

Als „ungeplant“ wurden diejenigen Patienten klassifiziert, welche weder am Vortag der Operation auf den betreffenden Intensivstationen angemeldet noch auf den OP-Plänen bzw. Prämedikationsprotokollen als postoperativ intensivbehandlungspflichtig gekennzeichnet worden waren. Die als „ungeplant“ einzustufenden Aufnahmen wurden durch den Abgleich der tatsächlich auf den Intensivstationen behandelten Patienten mit den Daten aus den hausinternen verwendeten Unterlagen (Krankenhausinformationsysteme, OP-Pläne, Narkoseprotokolle) ermittelt.

Jedem dieser Patienten wurde eine eindeutige Klinik- und Patientennummer zugewiesen und die Daten anonymisiert elektronisch erfasst. Für die Datengenerierung war in jedem Zentrum ein Mitarbeiter der betreffenden Klinik verantwortlich. Die Datenerfassung erfolgte mittels eines eigens für die vorliegende Untersuchung entwickelten standardisierten Erhebungsbogens (über den Studienleiter M. Hübner, Dresden, erhältlich). Die Datensätze wurden bis zum Ende der Erfassungsperiode lokal gesammelt und abschließend per Post an die Studienleitung versandt. Eine Kopie verblieb bei den beteiligten Kliniken, um Rückfragen zu ermöglichen.

Der Erhebungsbogen gliederte sich in verschiedene Abschnitte:

- Im ersten Abschnitt „Allgemeine Angaben“ wurden grundsätzliche Infrastrukturdaten über die betei-

- ▶ ligten Kliniken und deren Intensivstationen erhoben. Dazu gehörten der Krankenhaustyp, die Anzahl der Intensivbetten, die durchschnittliche Verweildauer sowie Personalkostendaten für Ärzte und Pflege und die tägliche Besetzung des Aufwachraumes. Dieser Abschnitt umfasste ebenfalls die demographischen Daten der ungeplant postoperativ auf die Intensivstationen aufgenommenen Patienten: Alter, Geschlecht und Einteilung nach der Risikoklassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA). Weiterhin wurden Art und Dauer des elektiven operativen Eingriffs und die operierende Fachabteilung sowie Daten zur Prämedikation erfasst.
- Im zweiten Abschnitt „Grund für Aufnahme auf Intensivstation“ konnte aus einer umfangreichen Multiple-Choice-Liste der Grund für die ungeplante Aufnahme auf die Intensivstation ausgewählt werden. Mehrfachantworten waren möglich. Unter der Rubrik „sonstiger Aufnahmegrund“ konnten als Freitext weitere, nicht eigens aufgeführte Gründe angegeben werden.
- Im dritten Abschnitt „Verlauf auf der Intensivstation“ wurde der Verlauf der ungeplant postoperativ aufgenommenen Patienten auf der Intensivstation analysiert. Neben der Aufenthaltsdauer und Beatmungszeiten wurden therapeutische und diagnostische Maßnahmen erfasst, die als Folge der Aufnahme auf die Intensivstation durchgeführt wurden. Neben einer vorgegebenen Auswahl konnten als Freitext weitere Maßnahmen angegeben werden.
- Der vierte Abschnitt „Übersicht stationärer Aufenthalt“ war nach Fallabschluss retrospektiv zu vervollständigen: Hier wurde nach der Gesamtaufenthaltsdauer, der letztlich gruppierten DRG und den zugehörigen Grenzverweildauern gefragt. Ebenfalls wurde der behandelnde Intensivmediziner um eine retrospektive Beurteilung der Vermeidbarkeit der Verlegung auf Intensivstation anhand der genannten Gründe gebeten. So wurde beispielsweise ein Fall bei gleichzeitiger Nennung der Gründe „Hypothermie“, „Aufwachraum geschlossen“ und „Nachbeatmung“ als vermeidbar klassifiziert, ein anderer Fall bei gleichzeitiger Nennung der Gründe „Nachbeatmung“, „Kreislaufinstabilität“ und „Herzrhythmusstörung“ hingegen als nicht vermeidbar klassifiziert.

Datenanalyse

Die händisch ausgefüllten Erhebungsbögen wurden digitalisiert in eine Excel®-Datenbank (Microsoft, USA) eingepflegt. Aus den erfassten Daten wurden kumulierte Werte für die beteiligten Kliniken errechnet. Die erhobenen Ergebnisse wurden bezüglich

Mittelwert, Varianz, Standardabweichung, Minimum und Maximum mit Hilfe von Excel® ausgewertet.

Ergebnisse

Patientenkollektiv

Insgesamt 3.000 Patienten wurden im Untersuchungszeitraum auf den beteiligten Intensivstationen aufgenommen. In **Tabelle 1** sind strukturelle Daten der beteiligten Intensivstationen dargestellt. Als „ungeplante Aufnahme nach elektiver Operation“ wurden 58 Patienten respektive 1,9% des Gesamtkollektivs klassifiziert. Einen Überblick über die Patienten-bezogenen Daten dieser Fälle gibt **Tabelle 2**. **Tabelle 3** zeigt die Verteilung dieser Fälle nach operativer Disziplin.

Tab. 1: Strukturelle Daten der Intensivstationen der beteiligten Zentren.

	Durchschnittswerte über alle Zentren
Anzahl Intensivbetten	15 ± 7
Anzahl Aufnahmen im Untersuchungszeitraum	438 ± 231
Aufnahmen / Intensivbett	30 ± 8
Aufnahmen / Intensivbett / Monat	6 ± 2
Mittlere Verweildauer Intensivstation	$4,4 \pm 1,7$ Tage

Tab. 2: Patienten-bezogene Daten.

	Durchschnittswerte über alle Zentren
Anzahl ungeplanter Aufnahmen nach elektiver OP (n)	58
Anzahl ungeplanter Aufnahmen nach elektiver OP (%)	1,9
Alter der Patienten	60 ± 20 (8-91)
Geschlechtsverteilung (m / w)	37/21
ASA I-II / III / IV-V	19/36/3
Zeitpunkt der Prämedikation (> 24h vor OP / keine Angabe)	58/1

Als „vermeidbare Gründe“ für die Aufnahme nach elektiver Operation“ wurden 38% der angegebenen Gründe (48 von 127) klassifiziert. Bei 27 von 58 Patientenfällen (47%) wurde die Intensivtherapie retrospektiv vom behandelnden Arzt als vermeidbar klassifiziert (**Tab. 4**).

Erhebungsbogen

Für die vorliegende Untersuchung wurde eigens eine Alternativenliste für mögliche Gründe einer Aufnahme auf der Intensivstation definiert. Die Auswahl der angegebenen Gründe wurde in einem interdisziplinären Team aus verschiedenen Fachdisziplinen ▶

Tab. 3: Verteilung der ungeplanten Intensiv-Aufnahmen von elektiven Patienten nach Fachdisziplin.

Fachdisziplin	Ungeplante Intensiv-aufnahme nach elektiver Operation
Viszeralchirurgie	18 Patienten
Traumatologie / Orthopädie	16 Patienten
Urologie	6 Patienten
Gefäßchirurgie	3 Patienten
Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie	5 Patienten
HNO	5 Patienten
Herzchirurgie	1 Patient
Gynäkologie	1 Patient
Thoraxchirurgie	1 Patient
Augenheilkunde	1 Patient
Radiologie	1 Patient
Gesamt	58 Patienten

► (Anästhesiologie; operative Fachabteilungen) und Professionen (ärztliches Personal; Pflege-Funktionsdienst) erarbeitet (Tab. 4).

Da eine Mehrfachnennung explizit erwünscht war, finden sich mit insgesamt 127 angegebenen Gründen mehr Gründe als ungeplant nach elektiver OP aufgenommene Patienten. Hinsichtlich der Gliederung dieser Gründe können verschiedene Raster angelegt werden, die jeweils unterschiedliche Aspekte der ungeplanten Aufnahmen herausarbeiten.

1. Art der Kausalität: Bei den ungeplanten Aufnahmen handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen, in dem sowohl organisatorische als auch medizinische Kausalketten eine Rolle spielen.

Unter organisatorisch bedingten Gründen sind der geschlossene Aufwachraum (n=18; 14%) und die voll belegte Intermediate-Care-Station (IMC) (n=4; 3%) subsummiert. Damit machen „organisatori-

sche Gründe“ 17% aller Gründe aus (n = 22), 83% der genannten Gründe sind demnach medizinische Gründe.

2. Anästhesieassoziation: Als anästhesieassoziierte Gründe wurden gewertet: Hypothermie (n = 13), Überhang von Narkosemitteln (n = 12; davon Muskelrelaxantien: n = 6; Opioide: n = 3, Anästhetika: n = 3), Aspiration (n = 1), Z. n. schwieriger Intubation (n = 1), hohe Spinalanästhesie (n = 1), Schmerztherapie (n = 1). Dementsprechend entfielen 23% der Fälle auf anästhesieassoziierte (n = 29) respektive 77% der Fälle auf eingriffsassoziierte Gründe.

3. Vermeidbarkeit: Folgende Gründe wurden als potentiell vermeidbar gewertet (n=48; 38%): Geschlossener Aufwachraum, IMC voll belegt, Hypothermie, Überhang von Narkosemitteln, Schmerztherapie. Alle übrigen Gründe wurden als nicht vermeidbar eingestuft. In der retrospektiven Einschätzung des behandelten Arztes wurden 27 der 58 Patienten (47%) anhand der dokumentierten Gründe als vermeidbar klassifiziert.

Weiterhin wurden die Intensivaufenthaltsdauer und die Nachbeatmungszeiten erfasst. In der Gruppe „ungeplante Aufnahme nach elektiver OP“ wurden die betreffenden Patienten durchschnittlich 40 (7-720) Stunden auf der Intensivstation behandelt. Eine Nachbeatmung erfolgte durchschnittlich für 11 (0-482) Stunden. Die Gesamtverweildauer im Krankenhaus betrug gemittelt 24 Tage.

Die durchgeföhrten diagnostischen und therapeutischen Prozeduren während der ungeplanten Intensivaufenthalte nach elektiver OP sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 4: Dokumentierte Nennungen zu den Gründen für eine ungeplante Aufnahme auf Intensivstation nach elektivem Eingriff.

Aufnahmegrund	Anzahl	Aufnahmegrund	Anzahl
Nachbeatmung	21	Aspiration*	1
Aufwachraum geschlossen* □	18	Neurologische Nebenwirkungen	1
Kreislaufinstabilität	14	Schmerztherapie* □	1
Hypothermie* □	13	Gerinnungsstörung	1
Gasaustauschstörung	9	Reanimation	1
Herzrhythmusstörungen	7	Lungenödem	1
Herzinsuffizienz	7	Allergische Reaktion	1
Überhang Muskelrelaxantien* □	6	Lungenembolie	1
IMC belegt* □	4	Z. n. schwieriger Intubation* □	1
Überhang Opioide* □	3	Hohe Spinalanästhesie* □	1
Herzinfarkt	3	Schlafapnoe	1
Überhang Anästhetika* □	3	Durchgangssyndrom	1
Störung Säure-Basen-Haushalt	3	Fieber	1
Blutung	2	Massivtransfusion	1

(n=127 Gründe; * organisatorisch; □ anästhesie-assoziiert; # vermeidbar).

Tab. 5: Diagnostische und therapeutische Prozeduren auf Intensivstation für Kollektiv „ungeplante Intensiv-Aufnahme nach elektiver Operation“ (x) und Kollektiv „vermeidbare ungeplante Intensiv-Aufnahme nach elektiver Operation“ (y).
Auf Intensivstation durchgeführte Prozeduren (x/y)
Invasive Blutdruckmessung 34/34
Dauerkatheter 17/17
Zentraler Venenkatheter 8/8
Penterale Ernährung 38/5
Antibiotikatherapie 66/15
Erythrozytenkonzentrate 62/21
Fresh-Frozen-Plasma 26/4
Thrombozytenkonzentrate 3/2
Gabe von Gerinnungsfaktorenpräparaten 2/2
Chronisch venovenöse Hämofiltration 14/1
Röntgen-Thorax 74/44
Ultraschalluntersuchungen 6/5
Computertomographien 4/3
Magnetresonanztomographie 1/1
12-Kanal-EKG 6/6
Bronchoskopie 15/7
Tracheotomie 1/1
Thoraxdrainage 2/2

► Diskussion

Studiendurchführung

Die Erhebung der vorliegenden Daten erfolgte in einem Multi-Center-Ansatz an sechs Krankenhäusern der Maximalversorgung. Innerhalb eines 6-monatigen Erfassungszeitraums wurden auf den postoperativen Intensivstationen unter anästhesiologischer bzw. operativ / anästhesiologischer Leitung insgesamt 3.000 Patientenaufnahmen in einer Vollerhebung erfasst. Damit verfügt die vorliegende Untersuchung über eine ausreichend große Datenbasis, um aussagekräftige Erkenntnisse über die klinische Praxis von Intensivaufnahmen an Krankenhäusern der Maximalversorgung zu generieren. Die Datenerhebung erfolgte in den Zentren jeweils durch unabhängiges Studienpersonal (Dokumentationsassistenten, Stationssekretärinnen, Doktoranden) prospektiv mittels eines standardisierten Fragebogens, so dass die Objektivität der Datenerhebung gewährleistet war.

Inzidenz der ungeplanten Intensivaufnahme

58 Patienten respektive 1,9% des Gesamtkollektivs wurden als „ungeplante Aufnahme nach elektiver Operation“ klassifiziert. Die Patienten rekrutierten sich im wesentlichen aus stationären Fällen der Fachabteilungen Viszeralchirurgie und Traumatologie/Orthopädie.

In internationalen Studien werden sehr heterogene Prozentwerte für den Anteil ungeplanter Intensiv-

aufnahmen nach elektiver Operation genannt: So wurden nach To et al. 16 % von 268 Patienten mit elektiven schweren Kopf- und Halseingriffen ungeplant auf der Intensivstation aufgenommen [10]. Die Autoren forderten daher, für große kieferchirurgische Eingriffe regelhaft ein Intensivbett zu planen. In einer kanadischen Studie wurden 34 von 265 Aufnahmen auf der postoperativen Intensivstation (13%) als ungeplant klassifiziert. In diese Studie wurden 18.555 chirurgische Eingriffe eingeschlossen, von denen 8.546 jedoch als „ambulant“ klassifiziert worden waren [11]. Etwa die Hälfte der ungeplanten Aufnahmen ($n = 16$) wurde als vorhersehbar und sieben wurden als vermeidbar klassifiziert. In der Gruppe der ambulant versorgten Patienten musste in zwei Fällen eine ungeplante Aufnahme auf die Intensivstation erfolgen. In einer amerikanischen Kohortenstudie an 44.130 elektiv operierten Patienten verschiedener operativer Fachdisziplinen kam es bei 201 Patienten (0,46%) zu ungeplanten Aufnahmen auf der Intensivstation [12]. Ursächlich für die hohe Schwankungsbreite der Inzidenz einer ungeplanten Intensivaufnahme nach elektiver Operation erscheinen demnach Unterschiede im untersuchten Patientenkollektiv hinsichtlich Fachabteilung und Versorgungsstatus zu sein.

Kausalität des Aufnahmegrundes

Die Gründe für eine ungeplante Aufnahme nach elektiver Operation waren in 17% der Fälle organisatorisch und in 83% der Fälle medizinisch bedingt. Nach Haller et al. sind bei ca. 50% der ungeplanten Intensivaufnahmen nach elektiver Operation ein medizinischer Zwischenfall oder Beinahezwischenfall zu Grunde liegend [12]. Den Autoren gelang es, eine Korrelation zwischen intraoperativen Zwischenfällen / Beinahezwischenfällen und ungeplanten Aufnahmen auf der Intensivstation aufzuzeigen, weshalb sie die Inzidenz von ungeplanten Aufnahmen auf der Intensivstation als valides Kriterium zur Beurteilung der Patientensicherheit bewerteten [12].

In der hier gezeigten Studie lag innerhalb der medizinischen Komplikationen bei 31 von 105 genannten Gründen (30%) eine kardiopulmonale Problematik vor. Prospektiv durchgeführte sequenzielle intraoperative Messungen zeigten, dass intraoperative kardiale Risikosituationen bei viszeralchirurgischen Patienten, die kardial nicht vorbelastet waren, mit einer Inzidenz von bis zu 26 % auftraten [13]. Eine - methodisch bedingt – wenig sensitive retrospektive Analyse von 58.458 elektronischen Anästhesieprotokollen deckte bei 17,5% der Patienten ein kardiales Ereignis auf [14]. Das sozial-ökonomische Ausmaß perioperativer kardialer Morbidität wird dadurch unterstrichen, dass die mittlere Kran-

► kenhauseaufenthaltsdauer nach kardialen Zwischenfällen um etwa 11 Tage verlängert ist [15]. Eine präoperative Evaluierung des kardiologischen Risikos mittels geeigneter Scores, wie beispielsweise des Lee-Risk-Indexes [16], ist daher sowohl aus medizinischer als auch aus ökonomischer Sicht sinnvoll.

17% der ungeplanten postoperativen Intensivaufnahmen elektiver Patienten waren in der vorliegenden Studie organisatorisch bedingt, die Anmeldeprozeduren waren jedoch in den Zentren unterschiedlich. Daher wurde eine Aufnahme als „geplant“ klassifiziert, wenn ein Vermerk seitens der Anästhesie auf dem Narkoseprotokoll, ein Vermerk durch die operierende Disziplin auf dem OP-Plan oder eine direkte Anmeldung auf der betreffenden Intensivseinheit vorhanden war. Durch diese weitgefasste Definition konnten mit der vorliegenden Untersuchung keine ungeplanten Aufnahmen durch Fehler im Anmeldeprozess detektiert werden. In der klinischen Realität sind jedoch unterlassene Anmeldungen aufgrund von Kommunikationsdefiziten nicht selten, so dass von einer falsch niedrigen Inzidenz der organisatorisch bedingten Aufnahmen ausgegangen werden muss.

Valide erfasst wurden hingegen die ungeplanten Aufnahmen bedingt durch fehlende Kapazitäten der adäquaten postoperativen nachsorgenden Einheiten wie Aufwachraum bzw. IMC-Station, wodurch ein „Upgrading“ der Patienten auf Intensivstation erfolgen musste. Hiermit gehen medizinische Risiken (z.B. erhöhte Infektionsraten auf Intensivstation [17]) und ökonomische Ineffizienzen (z.B. höhere Fallkosten, Erlösausfall aufgrund fehlbelegter Betten [4]) einher. Einer bedarfsgerechten Infrastruktur und Allokationspolitik kommt daher bei der Vermeidung organisatorisch bedingter ungeplanter Intensivaufnahmen eine zentrale Rolle zu [6,18,19].

In 23% der Fälle handelte es sich um anästhesieassoziierte, in 77% der Fälle um eingriffsassoziierte Aufnahmegründe.

Generell sind in den zurückliegenden Jahren in der klinischen Anästhesie relevante Fortschritte bezüglich der Patientensicherheit realisiert worden. Verantwortlich hierfür zeichnen insbesondere Neuentwicklungen aus den Bereichen Monitoringverfahren [20,21] und Pharmazie [22]. Ob diese jedoch zu einer Senkung der Morbität oder Mortalität führen, wird kontrovers diskutiert und ist bis heute nicht bewiesen [20,21].

Dennoch stimmen die hier gezeigten Daten bedenklich, wonach innerhalb der anästhesieassoziierten Gründe am häufigsten „Hypothermie“ und „Narkosemittelüberhang“ (kumuliert: Relaxans, Opioide, Anästhetika) für die ungeplante Intensivaufnahme

verantwortlich waren. Gerade für die Hypothermie konnte gezeigt werden, dass sie zu einer erhöhten Morbidität führt [23].

Da 13 Nennungen von 29 genannten anästhesieassoziierten Gründen auf „Hypothermie“ (45%) entfielen, scheint diese prinzipiell einfach zu verhindern. Komplikation noch nicht ausreichend in den Fokus der anästhesiologischen Bemühungen gelangt zu sein, obwohl eine suffizientes Wärmemanagement bereits für weniger als 10,- € / Patient möglich ist und die Erhaltung von perioperativer Normothermie erwiesenermaßen den Versorgungsprozess kosten-günstig beeinflusst [24]. Ein Optimierungsbedarf des bestehenden Wärmemanagements ist somit zumindest für die an der vorliegenden Datenerhebung beteiligten Zentren evident.

Weiterhin entfielen von den 29 genannten anästhesieassoziierten Gründen 12 Nennungen auf Narkosemittelüberhang (41%). Dies verwundert um so mehr, als es heutzutage gängige Praxis sein sollte, das Ausmaß der neuromuskulären Blockade bzw. der Narkosetiefe intraoperativ zu überwachen [21,25] sowie mittels gut steuerbarer und kurz wirksamer Substanzen (Muskelrelaxantien [25], Analgetika [22], Anästhetika [22,26]) eine zeitnahe Recovery der Patienten sicher zu stellen. Dass dennoch Überhänge von intraoperativ applizierten Medikamenten beobachtet wurden, könnte auf ein Sachkostenfokussiertes Kostenmanagement in den beteiligten Zentren hinweisen. Hierbei werden – nicht selten auf Anraten von Consulting-Unternehmen – mittels Kostenminimierungsanalyse im Einkauf bevorzugt „billige“ Substanzen eingesetzt. Diese billigen Substanzen erweisen sich jedoch im Prozessablauf zumeist als nicht kostengünstig. Hier sind Kosten-effektivitätsanalysen angeraten, in welchen neben dem Einkaufspreis der jeweiligen Substanz auch die Kosten für Wirkungen und Begleiteffekte Berücksichtigung finden [1,27,28]. Eine weitere Ursache für die zu verzeichnenden Überhänge von Anästhetika könnte die suboptimale Supervision weiterzubildender Anästhesisten darstellen. In diesem Falle wäre die Problematik auf die Gruppe der weiterbildungsaktiven Krankenhäuser, zu denen die hier eingeschlossenen Zentren allesamt zählen, beschränkt. Für diese Krankenhäuser stellt sich dann die Frage, welche Mehrkosten zur Vermeidung qualitativer Einbußen bzw. Prozessdefizite aus der Weiterbildungsfunktion entstehen und wie diese finanziell berücksichtigt werden können [29].

Notwendigkeit und Kosteneffekte

Als vermeidbar wurden 38 der 127 genannten Aufnahmegründe gewertet (38%). Auf Basis dieser Nennungen wurden retrospektiv vom behandel-

► den Arzt annähernd die Hälfte aller ungeplanten Aufnahmen nach elektiver OP (27 von 58 Patienten; 47%) klassifiziert. Ursächlich für einen vermeidbaren Intensivaufenthalt waren im wesentlichen die bereits diskutierten organisatorischen bzw. die anästhesie-assoziierten Gründe „Hypothermie“ und „Überhang von Narkosemitteln“.

Durch einen vermeidbaren Aufenthalt auf Intensivstation entstehen relevante Mehrkosten sowie verlängerte Verweildauern für den betreffenden Fall und, bedingt durch Kapazitätsengpässe, für die nachfolgenden Fälle.

So konnte für die elektive Chirurgie an abdominalen Aortenaneurysmen an einem Kollektiv von 602 Patienten in einem Zeitraum von 9 Jahren gezeigt werden, dass durch eine geplante selektive Aufnahme nach vorher definierten Kriterien der Ressourcenverbrauch reduziert werden konnte [30]. In einer amerikanischen Studie zur Optimierung der Kosten und Ergebnisse von Intensivbehandlungen konnte durch die Einführung von Aufnahme- und Entlassungskriterien sowie umfangreicher Standards (Standard Operating Procedures; SOPs) die durchschnittliche Verweildauer und der Anteil von sogenannten Low-risk-Patienten auf der Intensivstation von 42% auf 22% gesenkt werden [31]. Pieretti et al. untersuchten Patienten, die nach großen Lungeneingriffen programmiert auf der Intensivstation aufgenommen wurden [32]. Es wurde der Anteil der Patienten ermittelt, die tatsächlich intensivmedizinische Betreuung benötigten sowie der Anteil derer, die nach 24 Stunden ohne spezifische Intensivtherapie entlassen wurden. Die Autoren entwickelten ein multivariates System (basierend auf Komorbiditätsindex, Risiko-Klassifikation nach der Einteilung der American Society of Anesthesiologists und weiteren Kriterien), um die Notwendigkeit einer Aufnahme vorherzusagen. Von 55 geplant aufgenommenen Patienten benötigte knapp die Hälfte (45%) keine spezifische Intensivtherapie. Die Autoren leiten aus ihren Ergebnissen ein erhebliches Einsparpotential durch Minimierung vermeidbarer Intensivaufenthalte ab.

Dieses Einsparpotential trifft demnach auch für das dieser Studie zu Grunde liegende Kollektiv zu. Die Höhe der Mehrkosten durch ungeplante Intensivaufnahmen ist jedoch methodisch schwierig zu ermitteln, da die lokalen Gegebenheiten, die fallbezogene Komorbidität bzw. Mortalität, die Effekte auf die Verweildauer der betreffenden und nachfolgenden Patienten sowie die Behandlungsintensität durch den Intensivmediziner zu berücksichtigen sind.

So können beispielsweise die Kosten für Intensivtherapie in Abhängigkeit des behandelnden Arztes bei vergleichbarer Morbidität, Mortalität und Verweil-

Anzeige

**Privatliquidation:
Individuell und optimiert!**

- Sind Sie unzufrieden mit Ihrer privatärztlichen Verrechnungsstelle?
- Wünschen Sie mehr Service, Effizienz und Entlastung als bei der Liquidation durch Ihre Krankenhausverwaltung?
- Ist die eigene Durchführung zu zeitaufwändig und ineffektiv?

Multitasking eK
Sprechen Sie mit uns! 33619 Bielefeld, 0521 1620377
info@multitasking-online.de
www.multitasking-online.de

dauer um bis zu 43% variieren [33]. Die Mortalität auf der Intensivstation ist allerdings mehr als dreifach erhöht für ungeplante chirurgische Patienten (34%) im Vergleich zu geplanten chirurgischen Patienten (11%), wie in einer retrospektiven Kohortenstudie an 578 konsekutiven Patienten der Altersgruppe > 80 Jahre gezeigt werden konnte [34]. In einer Studie von Haller und Mitarbeitern wiesen Patienten, die ungeplant auf der Intensivstation aufgenommen wurden, sowohl eine erhöhte Mortalität als auch eine verlängerte Intensiv-Verweildauer bzw. Krankenhausverweildauer auf [12].

Demzufolge stellen Berechnungen von Mehrkosten durch Intensivtherapie zumeist nur Näherungswerte dar. Der hohe Anteil kostenrelevanter Prozeduren, welche in der vorliegenden Untersuchung an den ungeplant aufgenommenen Patienten – und häufig auch an den vermeidbaren ungeplanten Aufnahmen – durchgeführt worden sind (Tab. 5), erlaubt jedoch die Schlussfolgerung, dass durch Minimierung vermeidbarer Intensivaufnahmen budgetrelevante Einsparpotentiale möglich sind.

Fazit für die Praxis

In deutschen und österreichischen Kliniken der Maximalversorgung handelt es sich bei ca. 2% der Aufnahmen auf Intensivstation um ungeplante Aufnahmen nach elektiver Operation. In annähernd der Hälfte dieser Fälle wäre die ungeplante Aufnahme vermeidbar gewesen. Insbesondere eine räumlich und zeitlich adäquate Bereitstellung von Aufwachraum- bzw. Intermediate-Care-Betten und die Vermeidung von intraoperativer Hypothermie bzw. eines Narkosemittelüberhangs ist sicherzustellen. Die Realisierung des Rationalisierungspotentials, bestehend aus Kosten- und Verweildauerreduktion, ist für die Wirtschaftlichkeit eines Krankenhauses von relevantem Interesse. ▶

► Literatur

1. Bauer M, Hanß R, Schleppers A, Steinfath M, Tonner PH, Martin J. Prozessoptimierung im „kranken Haus“. *Anaesthesia* 2004;53:414-425.
2. Berufsverband der Deutschen Chirurgen und Berufsverband Deutscher Anästhesisten: Gemeinsame Stellungnahme des Berufsverbandes der Deutschen Chirurgen und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten. Datenanforderungen auf dem Personalsektor zur Abbildung von Prozessen im OP und zur Kalkulation der DRGs. *Anästh Intensivmed* 2002;43:457-461.
3. Cooper R, Kaplan RS. Measure costs right: Make the right decisions. *Harv Bus Rev* 1988;66:96-103.
4. Schuster M, Kuntz L, Hermening D, Bauer M, Abel K, Goetz AE. Die Nutzung der Erlösdaten der „DRGs“ für ein externes Benchmarking der anästhesiologischen und intensivmedizinischen Leistungserbringung. *Anaesthesia* 2006;55:26-32.
5. Vincent JL, Suter P, Bihari D, Bruining H. Organization of intensive care units in Europe: lessons from the EPIC study. *Intensive Care Med* 1997;23:1181-1184.
6. Wild C, Narath M. Evaluating and planning ICUs: methods and approaches to differentiate between need and demand. *Health Policy* 2005;71:289-301.
7. Negrini D, Sheppard L, Mills GH, Jacobs P, Rapoport J, Bourne RS, et al. International Programme for Resource Use in Critical Care (IPOC) - a methodology and initial results of cost and provision in four European countries. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:72-79.
8. Billig A, Thalhammer M, Eissner HJ, Jauch KW, Inthorn D. Ökonomische Aspekte in der Intensivmedizin: Kosten und Reimbursement unter DRG-Bedingungen. *Zentralbl Chir* 2004;129:440-446.
9. Mende H, Schleppers A, Martin J. Kennen Sie Ihr Budget. *Anästh Intensivmed* 2006;47:163-166.
10. To EW, Tsang WM, Lai EC, Chu MC. Retrospective study on the need of intensive care unit admission after major head and neck surgery. *ANZ J Surg* 2002;72:3-4.
11. Swann D, Houston P, Goldberg J. Audit of intensive care unit admissions from the operating room. *Can J Anesth* 1993;40:137-141.
12. Haller G, Myles PS, Wolfe R, Weeks AM, Stoelwinder J, McNeil J. Validity of unplanned admission to an intensive care unit as a measure of patient safety in surgical patients. *Anesthesiology* 2005;103:1121-1129.
13. Bock M, Sturm T, Motsch J. Nichtinvasives erweitertes hämodynamisches Monitoring reduziert zirkulatorische Risikosituationen. *Anaesthesia* 2007;56:656-664.
14. Röhrig R, Junger A, Hartmann B, Klasen J, Quinzio L, Jost A, et al. The incidence and prediction of automatically detected intraoperative cardiovascular events in noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2004;98:569-577.
15. Fleischmann KE, Goldman L, Young B, Lee TH. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay. *Am J Med* 2003;115:515-520.
16. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043-1049.
17. Lode H, Erbes R, Geerde-Fenge H, Raffenberg M, Mauch H. Nosokomiale Pneumonie. *Anaesthesia* 2001;50:46-51.
18. Österreichische Akademie der Wissenschaften 2002 Evidenzbasierte Bedarfsplanung von Intensivbetten. http://oeaw.ac.at/Oxc1aa500d_0x0010b25d, gesehen am 06.05.07.
19. Vincent JL, Burchardi H. Do we need intermediate care units? *Intensive Care Med* 1999;25:1345-1349.
20. Brodsky JB. What intraoperative monitoring makes sense? *Chest* 1999;115:101S-105S.
21. Buhre W, Rossaint R. Perioperative management and monitoring in anaesthesia. *Lancet* 2003;362:1839-1846.
22. Sneyd JR. Recent advances in intravenous anaesthesia. *Brit J Anaesth* 2004;93:725-736.
23. Insler SR, Sessler DI. Perioperative Thermoregulation and temperature monitoring. *Anaesthesiol Clin* 2006;24:823-837.
24. Bock M, Müller J, Bach A, Böhner H, Martin E, Motsch J. Effects of preinduction and intraoperative warming during major laparotomy. *Br J Anaesth* 1998;80:159-163.
25. Schreiber JU, Fuchs-Buder T. Neuromuskuläre Blockade. *Anaesthesia* 2006;55:1225-1236.
26. Luntz SP, Janitz E, Motsch J, Bach A, Martin E, Böttiger BW. Cost-effectiveness and high patient satisfaction in the elderly: sevoflurane versus propofol anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21:115-122.
27. Bauer M, Bach A, Martin E. Inhalationsanästhetika im Kostenkontext. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2001;36:373-377.
28. Bock M, Bauer M, Rösler L, Sinner B, Motsch J. Dolasetron und „shivering“. *Anaesthesia* 2007;56:63-70.
29. Bauer M, Hanss R, Römer T, Rösler L, Umnus A, Martin J, et al. Apoptose im DRG-System: Weiterbildung und dezentrale Strukturen verhindern wettbewerbsfähige intraoperative Prozesszeiten. *Anästh Intensivmed* 2007;48:324-334.
30. Bastounis E, Filis K, Georgopoulos S, Bakoyannis C, Xeromeritis N, Papalambros E. Selective use of the intensive care unit after elective infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Int Angiol* 2003;22:308-316.
31. Dlugacz YD, Stier L, Lustbader D, Jacobs MC, Hussain E, Greenwood A. Expanding a performance improvement initiative in critical care from hospital to system. *Jt Comm J Qual Improv* 2002;28:419-434.
32. Pieretti P, Alifano M, Roche N, Vincenzi M, Forti Parri SN, Zackova M, et al. Predictors of an appropriate admission to an ICU after a major pulmonary resection. *Respiration* 2006;73:145-146.
33. Garland A, Shaman Z, Baron J, Connors AF Jr. Physician-attributable Differences in Intensive Care Unit Costs: A Single-Center Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174:1206-1210.
34. de Rooij SE, Govers A, Korevaar JC, Abu-Hanna A, Levi M, de Jonge E. Short-term and long-term mortality in very elderly patients admitted to an intensive care unit. *Intens Care Med* 2006;32:1039-1044.

Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. Martin Bauer MPH
Klinik für Anästhesiologie und
Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Kiel
Schwanenweg 21
24105 Kiel
Deutschland
E-Mail: bauer@anaesthesia.uni-kiel.de