

Sachkostenermittlung für Anästhesieleistungen mit Hilfe eines belegleserfähigen Anästhesieprotokolls

Calculation of anaesthesia-related costs by using a scanner-based documentation system

Ch. Uhrlau, M. Schäff und J. Plötz

Institut für Anästhesiologie, Klinikum Bamberg (Chefarzt: Prof. Dr. J. Plötz)

Zusammenfassung: Zur Ermittlung anästhesiebedingter Sachkosten wurde ein belegleserfähiges Anästhesieprotokoll modifiziert. Alle zu Anästhesien herangezogenen Medikamente und Materialien (Artikel) wurden fünf Artikelgruppen zugeordnet entsprechend den Kriterien Verbrauch "stückgenau", "zeitabhängig", "verfahrensabhängig" bzw. "mehrfach nutzbar" und "nicht dem Einzelfall zurechenbar". Verwendung bzw. Verbrauch jeden solchermaßen charakterisierten Artikels wurde bei der Belegung des Anästhesieprotokolls automatisch erfaßt und gespeichert. Für einen definierten Auswertungszeitraum (das Jahr 1998) wurden aus den Gesamtgestehungskosten jeden Artikels und den Verbrauchsdaten der Einzelpreis und auf dieser Basis die Kosten für die einzelne Anästhesie berechnet. Auch die im Rahmen von Fallpauschalen erbrachten Anästhesieleistungen wurden kostenmäßig analysiert. Der Anteil anästhesiebedingter Sachkosten am Fallpauschalen-Erlös war abhängig vom Eingriff und vom operativen Fachgebiet und betrug im Mittel 1,19%. Für ausgewählte Medikamente wurden Durchschnittswerte der Minutenkosten ermittelt. Sie lagen substanzabhängig bei den volatilen Anästhetika zwischen 0,06 und 0,30 DM, bei den Opioiden zwischen 0,01 und 0,29 DM und bei den Muskelrelaxantien zwischen 0,11 und 0,27 DM. Die vorgestellte Methode läßt die Zuordnung aller entstandenen Kosten zur Gesamtheit und zu beliebigen Teilmengen der erbrachten Leistungen zu. Sie ist nicht validiert und bedarf vor allem im Hinblick auf Kostenverzerrungen des einzelnen Anästhesiefalles der Verbesserung. Ungeachtet dessen soll die Methode als ein Diskussionsbeitrag zum Thema Sachkostenermittlung vorgestellt werden.

Mit der Einführung pauschalierter Entgeltformen zum 01.01.1996 wurde die Finanzierung vom Selbstkostendeckungsprinzip auf eine "leistungsorientierte Kostenerstattung" durch Pauschalvergütungen umgestellt. Die Vergütung mittels einheitlicher Fallpauschalen und Sonderentgelte zwingt die Krankenhausträger nunmehr zur regelmäßigen Prüfung der Frage, inwieweit definierte Leistungen kostendeckend erbracht werden (7). In diesem Zusammenhang sind genaue Kenntnisse, auch der anästhesiebedingten Kosten erforderlich. Läßt sich der Personalanteil noch relativ

einfach ermitteln, so ist die exakte Erhebung der Kosten für Medikamente und Material (Sachkosten) mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden (8, 11). Berechnungen anhand von Standard-Materialverbrauchslisten bilden die komplexe Realität nur unzureichend ab. Kommerzielle Anästhesie-Informationssysteme werden eher für Zwecke der Statistik, der Qualitätssicherung und der Dokumentation des Personaleinsatzes denn als Werkzeug des Kostenmanagements eingesetzt. Aus der Sicht des Anästhesisten und Controllers erscheint die einzelfallbezogene Ermittlung von Sachkosten ohne wesentliche Ausweitung des vorhandenen Dokumentationsaufwandes wünschenswert.

Unter dieser Vorstellung haben wir im eigenen Haus ein belegleserfähiges Anästhesieprotokoll zum Instrument der Sachkostenermittlung ausgebaut. Im Folgenden sollen unser Vorgehen beschrieben und ausgewählte Ergebnisse vorgestellt werden.

Methode

Seit 1997 werden im Klinikum Bamberg alle Anästhesieleistungen mit Hilfe eines belegleserfähigen Anästhesieprotokolls und eines kommerziellen Dokumentationssystems (ANDOK®, Fa. DATAPEC, Pliezhausen) erfaßt und in einer relationalen Datenbank (ORACLE® Release 7.3.4, Oracle Corporation, Redwood Shores, CA, USA) gespeichert. Im Vorfeld der Einführung von ANDOK® wurde das kommerzielle Standardprotokoll durch die instituts-eigene EDV-Arbeitsgruppe auf die spezifischen Gegebenheiten und informellen Bedürfnisse unseres Institutes abgestimmt (Abb. 1). Dabei wurde von Anfang an die Option verfolgt, die Kosten jeder Anästhesie zu erfassen. Erstmals wurde für das Jahr 1998 eine Auswertung vorgenommen.

Systematik der Kostenanalyse

Die im Auswertungszeitraum (1998) angefallenen Kosten für Medikamente und Materialien (im folgenden auch als Artikel bezeichnet) wurden einer ABC-Analyse unterzogen. In Absprache mit der Abteilung für Controlling waren als A-Artikel jene Artikel defi-

Berufspolitik

Monitoring	Hypnotika, Sedat.	Anz. i.v.-Injekt. im OP	Perfusoren
EKG <input type="checkbox"/>	keine <input type="checkbox"/>	Acebutolol <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Adrenalin <input type="checkbox"/>
NiBP <input type="checkbox"/>	Diazepam <input type="checkbox"/>	Adrenalin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Calciumgluc. <input type="checkbox"/>
Pulsoximetrie <input type="checkbox"/>	Droperidol <input type="checkbox"/>	Akrinor R <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dobutamin <input type="checkbox"/>
Kapnometrie <input type="checkbox"/>	Etomidate <input type="checkbox"/>	Atropin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dopamin <input type="checkbox"/>
Relaxometrie <input type="checkbox"/>	Ketamin <input type="checkbox"/>	Butylscopolam. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dopexamin <input type="checkbox"/>
präcord. Steth. <input type="checkbox"/>	Methohexital <input type="checkbox"/>	Cimetidin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	KCl <input type="checkbox"/>
Ösoph. Steth. <input type="checkbox"/>	Midazolam <input type="checkbox"/>	Clonidin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Noradrenalin <input type="checkbox"/>
Anästh.gasm. <input type="checkbox"/>	Propofol <input type="checkbox"/>	Dexamethason <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges <input type="checkbox"/>
Temperatur <input type="checkbox"/>	Thiopental <input type="checkbox"/>	Dextran 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
ST-Segment <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>	DHE <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Med. p.o., inhalat.
pEEG <input type="checkbox"/>		Dihydralazin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	β ₂ -Mimetikum <input type="checkbox"/>
evoz. Potentiale <input type="checkbox"/>	Analgetika	Dimetinden <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kortikoid <input type="checkbox"/>
IBP <input type="checkbox"/>	keine <input type="checkbox"/>	Esmolol <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Nifedipin sl. <input type="checkbox"/>
ZVD <input type="checkbox"/>	Alfentanil <input type="checkbox"/>	Furosemid <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	NTG sl. <input type="checkbox"/>
Pulm.kath. <input type="checkbox"/>	Diclofenac <input type="checkbox"/>	Glucose 40% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Na-Citrat <input type="checkbox"/>
ICP <input type="checkbox"/>	Fentanyl <input type="checkbox"/>	Glycerintrinitrat <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges <input type="checkbox"/>
	Fenta.-Drop. <input type="checkbox"/>	Heparin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Besondere Maßn.	Metamizol <input type="checkbox"/>	Hydrocortison <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verlegung vom OP nach
keine <input type="checkbox"/>	Paracetamol <input type="checkbox"/>	Methylpredn. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AWR <input type="checkbox"/>
Ileuseinleitung <input type="checkbox"/>	Remifentanil <input type="checkbox"/>	Nitroprussid <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I 1 <input type="checkbox"/>
fiberopt. Intub. <input type="checkbox"/>	Sufentanil <input type="checkbox"/>	Oxytocin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I 2 <input type="checkbox"/>
Bronchoskopie <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>	Pindolol <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 C, D <input type="checkbox"/>
Druckinfusion <input type="checkbox"/>		Prednisolon <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kreißsaal <input type="checkbox"/>
kontroll. Hypot. <input type="checkbox"/>	Inhalationsanästh.	Syntometrin R <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Station <input type="checkbox"/>
1 Blutwärmer <input type="checkbox"/>	keine <input type="checkbox"/>	Theophyllin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	auswärts <input type="checkbox"/>
2 Blutwärmer <input type="checkbox"/>	N ₂ O <input type="checkbox"/>	Tramexamsre. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	sonstwo <input type="checkbox"/>
Wärmematte <input type="checkbox"/>	Enfluran <input type="checkbox"/>	Triflupromazin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exitus <input type="checkbox"/>
Wärmematte <input type="checkbox"/>	Halothan <input type="checkbox"/>	Urapidil <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Augenschutz <input type="checkbox"/>	Isofluran <input type="checkbox"/>	Verapamil <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Zustand bei Verlegung a.d. OP
Koniotomie <input type="checkbox"/>	Sevofluran <input type="checkbox"/>		Vigilanz
Reanimation <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>	Anz. Infusionen, Blutprodukte im OP	wach <input type="checkbox"/>
Defibrillation <input type="checkbox"/>		Sterofundin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	somnolent <input type="checkbox"/>
FK-Entf. Mund <input type="checkbox"/>	Muskelrelaxantien	Päd. OP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	bewußtlos <input type="checkbox"/>
FK-Entf. Larynx <input type="checkbox"/>	keine <input type="checkbox"/>	NaCl 0,9% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ventilation
	Alcuronium <input type="checkbox"/>	HÄS 200/10 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	spontan <input type="checkbox"/>
Periphere Zugänge	Atracurium <input type="checkbox"/>	Hämaccel <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	künstlich <input type="checkbox"/>
links rechts	cis-Atracurium <input type="checkbox"/>	Gluc. 5% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Atemwege
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mivacurium <input type="checkbox"/>	HA 5% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	frei <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pancuronium <input type="checkbox"/>	HEK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	verlegt <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Rocuronium <input type="checkbox"/>	H-GFP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	intubiert <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Succinylcholin <input type="checkbox"/>	AEK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kreislaufverhalten
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Vecuronium <input type="checkbox"/>	A-GFP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	unauffällig <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>	Thr. einf. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	auffällig <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Thr. zellsep. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Neuromuskul. Fkt.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lokalanästhetika	Na-Bicarb. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	suffizient <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Antibiotika <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	insuffizient <input type="checkbox"/>
ZVK			
links rechts			
V. brachial. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
V. jug. int. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
V. jug. ext. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
V. subcl. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
V. anon. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Sonstige <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

Abbildung 1: Dokumentation von Medikamenten- und Materialverbrauch auf dem Anästhesieprotokoll (Ausschnitt).

niert worden, welche 85% der Gesamtkosten verursachten (Tab. 1). Die B-Artikel verursachten weitere 10%. Als C-Artikel galten alle übrigen Medikamente und Materialien. Für A- und B-Artikel wurden - wo immer möglich - Zuordnungen zu einzelnen Anästhesieleistungen angestrebt, um den systematischen Fehler einer Kostenverteilung nach Schätzung oder pauschaler Umlage so klein wie möglich zu halten.

Verwendung bzw. Verbrauch jeden Artikels wurde verfahrensabhängig, zeitabhängig oder einzelfallspezifisch betrachtet. Zu diesem Zweck wurden fünf Artikelgruppen gebildet (Tab. 2). Ein weiterer Aspekt war zu berücksichtigen: Auch der Dokumentation mittels belegleserfähigen Anästhesieprotokoll, sind vom Umfang her Grenzen gesetzt, wenn nicht bei jeder Anästhesie die volle Stückzahl aller Artikel mitgeführt werden soll. Darüber hinaus können für einzelne Artikel (z.B. volatile Anästhetika, Atemkalk) im Routinebetrieb exakte Verbrauchsmengen nicht ermittelt werden, und bestimmte Artikel (z.B. Masken, Endotrachealtuben) werden mehrfach verwendet, weshalb ihre Nutzung nur einen Teilbetrag der Gestehungskosten verursacht. Im übrigen entstehen weitere Kosten durch Fehlmengen und Verwendung von Artikeln, die nicht anteilmäßig auf den Einzelfall bezogen werden können (z.B. Desinfektionsmittel). Solche nicht zurechenbare Artikel sollten nach einem den realen Gegebenheiten bestmöglich gerechtwerdenden Schlüssel auf alle Anästhesien umgelegt werden.

Datentechnisches Vorgehen

Um die Kostenermittlung weitgehend automatisiert durchführen zu können, wurde das Datenmodell unseres ANDOK®-Systems um mehrere Tabellen erweitert. Mit Hilfe von uns erstellter "Skripts" in der ANDOK®-eigenen Programmiersprache wurden bei der Belegung der Anästhesieprotokolle automatisch Datensätze zum Verbrauch der Medikamente und Materialien erzeugt. Je nach Artikelgruppe wurden die verbrauchten Einheiten als "Stück(e)", "Minute(n)" oder "Anästhesien" exportiert.

Tabelle 1: Die zehn kostenaktivsten A-Artikel (Segment Medikamente)

Medikament	Anteil an den Gesamtkosten
Ringer-Lactat 500ml-Flasche	13,61%
cis-Atracurium 10mg-Ampulle	12,29%
Enfluran 280ml-Flasche	6,47%
HES 200/10% 500ml-Flasche	5,80%
Mivacurium 20mg-Ampulle	5,65%
Sevofluran 250ml-Flasche	5,58%
Propofol 1% 20ml-Ampulle	4,20%
Mivacurium 10mg-Ampulle	3,95%
Isofluran 250ml-Flasche	2,96%
Humanalbumin 5% 250ml-Flasche	2,37%

Kalkulation

Die von der Controlling-Abteilung gelieferte Aufstellung aller im Verbrauchszeitraum von Apotheke und Zentrallager ausgelieferten Artikel wurde einer ABC-Analyse unterzogen. Für A- und B-Artikel wurden Exportskripts erstellt und die Gesamtkosten jeweils mittels Structured Query Language (SQL) in die ANDOK®-Datenbank übertragen. Mit Hilfe eines weiteren SQL-Befehls wurde der Gesamtverbrauch artikelweise innerhalb der Datenbank ermittelt und für Berechnungen zur Verfügung gestellt. Ein drittes SQL-Skript sorgte dafür, daß artikelweise aus den Gesamtkosten und der gesamten Anästhesiezeit für zeitabhängige Artikel (z.B. Volatilia) Minutenkosten ermittelt wurden (unter Einschluß von Fehlmengen z.B. durch Verwerfen von Restmengen, Verluste bei Wartung der Vaporen). Bei Artikeln der Gruppe IV (mehrfach verwendbar) wurden die Kosten für die Wiederbeschaffung im Auswertungszeitraum als Gesamtkosten eingesetzt als Basis für die Berechnung der Gebrauchskosten. Dabei blieben die Aufwen-

Tabelle 2: Definition der Artikelgruppen

Artikelgruppe	Beispiele
I - Verbrauchszählung stückgenau	Transfusionen, Infusionen, ZVK-Sets, Regionalanästhesie-Sets, zahlreiche Einmalartikel, Reagentien für Blutgasanalysen und Glucosemessungen
II - Verbrauch abhängig von Art und Dauer des Anästhesieverfahrens	Volatilia, Propofol (im Rahmen der Totalen intravenösen Anästhesie), Opioide
III - Verbrauch abhängig von der Art, unabhängig von der Dauer des Anästhesieverfahrens	Einleitungshypnotika
IV - Mehrfach verwendbare Artikel	Gesichts- und Larynxmasken
V - Nicht direkt einer Anästhesie zurechenbare Artikel	Desinfektions- und Reinigungsmittel, Atemkalk

Berufspolitik

Tabelle 3: Beispiele für nicht zurechenbare Artikel und die resultierende Kostenbelastung (VE=Verpackungseinheiten)

Medikamente	Anzahl VE	Kosten in 1998	Kosten je Anästhesie
Lidocain 2% Gel Tube	737	4.710,67 DM	0,39 DM
Natriumchlorid 0,9% 10 ml-Ampulle	13000	3.091,67 DM	0,26 DM
Dexpanthenol Augen-und Nasensalbe	650	998,98 DM	0,08 DM
Desinfektionsmittel	Anzahl VE	Kosten in 1998	Kosten je Anästhesie
PURISOLE SM® Verdünnung 10 l	108	3.938,68 DM	0,33 DM
KORSOLEX BASIC® 2 l	93	3.765,91 DM	0,31 DM
NEO-KODAN® 1 l	95	1.272,31 DM	0,11 DM
Div. Materialien	Anzahl VE	Kosten in 1998	Kosten je Anästhesie
Absaugkatheter 60cm 14 Ch.	3800	1.291,24 DM	0,11 DM
Atemkalk SODA-SORB® 5 kg	686	20.070,49 DM	1,66 DM
Handschuhe unsteril	107400	10622,22 DM	0,88 DM
Einwegspritze 5 ml	14300	808,69 DM	0,07 DM

Tabelle 4: Absolute und relative anästhesiebezogene Sachkosten (Mittelwerte; FP=Fallpauschale)

FP-Tarif	Eingriff	n	Sachkosten 1998	Anteil am FP-Erlös
FP 02.01	Einseitige subtotale Schilddrüsenresektion	14	49,54 DM	1,14%
FP 02.02	Beidseitige subtotale Schilddrüsenresektion	71	66,35 DM	1,38%
FP 03.02	Extrakapsuläre Operation des Grauen Stars mit Linsenimplantation - mittels Linsenkernverflüssigung, ggf. einschl. Iridektomie	413	30,82 DM	0,95%
FP 05.01	Submuköse Korrektur am knöchernen Septum, einschl. Korrektur am knorpeligen Septum, ggf. mit Operation an den Schwellkörpern	70	51,58 DM	1,54%
FP 07.01	Tonsillektomie	308	35,96 DM	1,29%
FP 12.04	Cholezystektomie, laparoskopisch	116	77,19 DM	1,51%
FP 12.05	Appendektomie, offen-chirurgisch	113	53,22 DM	1,51%
FP 12.07	Operation eines Leisten-, Schenkel- oder Nabelbruches, einseitig	177	52,16 DM	1,35%
FP 14.02	Transurethrale Elektroresektion eines Prostataadenoms	272	56,91 DM	1,03%
FP 15.02	Hysterektomie	318	62,47 DM	1,00%
FP 16.051	Sectio, einschließlich bis zu 3 Tagen stationärer Versorgung vor der Geburt	346	64,76 DM	1,13%
FP 17.04	Osteosynthetische Versorgung einer perthrochanteren Oberschenkel-fraktur	72	138,71 DM	1,34%
FP 17.061	TEP bei Coxarthrose	60	360,39 DM	2,36%
FP 17.13	Kreuzbandplastik mit Implantat oder Transplantat bei Kreuzbandruptur	22	72,97 DM	0,71%
FP 17.14	Entfernung von Platten und Marknägeln an großen Röhrenknochen (Femur, Tibia, Humerus)	65	55,13 DM	1,28%
FP 18.01	Brustdrüsen-Radikaloperation	43	66,77 DM	0,81%
FP 18.03	Brusterhaltende Operation eines bösartigen Tumors	65	76,42 DM	1,10%

dungen für die Erstbeschaffung - analog zu den Investitionsgütern - unberücksichtigt.

Schließlich wurden die Gesamtkosten der nicht zurechenbaren Artikel (überwiegend C-Artikel, Tab. 3) ermittelt und gleichmäßig auf alle durchgeführten Anästhesien verteilt. Von einer anästhesiezeitabhängigen Umlage wurde abgesehen, da die Nutzung der Mehrzahl dieser Artikel unabhängig von der Dauer der Anästhesie war. Als Äquivalent für die Kosten der Gruppe V und der C-Artikel aller anderen Artikelgruppen wurde jeder Anästhesie ein Betrag von 12,96 DM zugewiesen.

Da ICD und ICPM im Auswertungszeitraum noch unabhängig vom ANDOK®-System in einem eigenen OP-Dokumentationssystem aufgezeichnet wurden, erfolgte als letzter Schritt die Verknüpfung der ANDOK®-Tabellen mit einer Tabelle des OP-Dokumentationssystems mittels Reportsoftware Crystal Reports® (Fa. Seagate, Ontario, Kanada). Auf diese Weise ließen sich für alle Sonderentgelte und Fallpauschalen die anästhesiebedingten Medikamenten- und Materialkosten für den Einzelfall und für definierte Gruppen errechnen.

Ergebnisse

Beispielhaft werden ausgewählte Ergebnisse der Sachkostenermittlung in Tabelle 4 vorgestellt. Die relativen Kosten schwankten zwischen einem Minimum von 0,71% und einem Maximum von 2,36% und betragen im Durchschnitt 1,19% des Erlöses für die Fallpauschale. Die Sachkosten waren am niedrigsten in der Augenheilkunde und am höchsten in der Unfallchirurgie (Tab. 5). Die Kostenergebnisse auf der Basis von Minutenwerten für einzelne Anästhetika gehen aus der Tabelle 6 hervor. Gebrauchskosten für Mehrwegartikel zeigt Tabelle 7.

Diskussion

Kostenmanagement und -transparenz sind im Gefolge gesetzlicher Vorgaben und veränderter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen der Krankenhäuser auch für den Bereich der Anästhesie zum Gebot der Stunde geworden (2, 3, 5, 10). Die Aufgabe ist komplex und das methodische Vorgehen schwierig, vor allem unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität. Publikationen aus dem angelsächsischen Sprachraum sind wegen unterschiedlicher Gesundheitssysteme nur begrenzt hilfreich (8, 12). Unter deutschsprachigen Beiträgen, die sich mit wichtigen Teilaspekten der Thematik befassen (z.B. Kostenvergleiche intravenöser und inhalativer Verfahren, Anästhesiekosten-Anteil an den gesamten Behandlungskosten (1, 4, 6, 9)), ist uns eine auf der Analyse des Einzelfalls gründende Vorgehensweise nicht bekannt geworden. Gerade dieser Weg erschien uns jedoch im Vergleich mit Kalkulationen über einen normierten "Standardverbrauch" (11) verlockend. Wir sind ihn mit betriebswirtschaftlicher Unbefangenheit gegangen.

Tabelle 5: Anteil der Medikamenten- und Materialkosten am Fallpauschalen-Erlös in Abhängigkeit von der operativen Fachabteilung (Mittelwerte; FP=Fallpauschale)

Fachgebiet	Anteil der anästhesiebezogenen Sachkosten am FP-Erlös
Allgemeinchirurgie	1,39%
Augenheilkunde	0,95%
Gynäkologie/Geburtshilfe	1,07%
HNO	1,34%
Urologie	1,05%
Unfallchirurgie	1,47%

Tabelle 6: Medikamentenkosten pro Anästhesie-minute (Mittelwerte)

	Kosten pro Anästhesie-minute
Inhalationsanästhetika	
Lachgas	0,02 DM
Enfluran	0,06 DM
Isofluran	0,09 DM
Halothan	0,16 DM
Sevofluran	0,30 DM
Intravenöse Hypnotika / Analgetika	
Propofol	0,30 DM
Alfentanil	0,03 DM
Sufentanil	0,03 DM
Fentanyl	0,01 DM
Remifentanil	0,29 DM
Muskelrelaxantien	
cis-Atracurium	0,12 DM
Mivacurium	0,27 DM
Rocuronium	0,11 DM

Tabelle 7: Gebrauchskosten für Mehrwegartikel (Mittelwerte)

Artikel	Kosten je Einsatz
Woodbridge-Tubus	0,80 DM
Larynxmaske	3,58 DM
Gesichtsmaske	0,42 DM

Das vorgestellte teilautomatisierte Modell ist umfassend bezüglich der Zuordnung der Gesamtsumme der entstandenen Kosten zur Gesamtheit der erbrachten Leistungen und liefert somit bisher nicht verfügbare Daten zu den Kosten sowohl eines individuellen Falls als auch definierter Fallgruppen. Gleichwohl sind wir uns bewusst, daß es Angriffspunkte für berechnete

Kritik bietet. So läßt beispielsweise die Kalkulation mit durchschnittlichen Minutenkosten für Medikamente die häufig praktizierte Dosisreduktion bei langen Anästhesien außer acht und führt demzufolge bei kurzen Anästhesien zu einer möglicherweise zu niedrigen Kostenberechnung. Auch der Ansatz eines "Sockelbetrages" für nicht zurechenbare Artikel und seine pauschale Umlage auf alle Anästhesieleistungen belastet insbesondere kurze Anästhesien über Gebühr. Und eine unvollständige Dokumentation, die in der Praxis nicht selten zu beobachten ist, kann infolge der Umlage aller Sachkosten zu weiteren Verzerrungen führen. Das Ausmaß solcher Kostenverzerrungen ließe sich durch Vergleich mit den Ergebnissen einer exakten Nachkalkulation von vielen Einzelfällen klären.

Den angedeuteten Einschränkungen zum Trotz halten wir die beschriebene Methode für ausgesprochen praktikabel und sehr geeignet, zumindest relative Einsichten in die Kostensituation einer konkreten Anästhesieabteilung zu gewinnen. Verbesserungen sind wünschenswert und daher Gegenstand unseres Bemühens. Gleichwohl wollen wir auf dem Weg zum Ziel der exakten Kostentransparenz eine Zäsur setzen und unser Vorgehen zur Diskussion stellen.

Summary: An anaesthesia record form compatible with optical mark readers was modified to determine anaesthesia-related costs. All drugs and materials (= articles) were assigned to five groups based on the number used, time involved, method involved, multi-use, and non-assignability to one case. Use and consumption of each article were entered into a database by scanning the anaesthesia record form. For a specified period (1998), the costs were calculated by dividing the total amount by the total number of article applications. From this, the total cost of each anaesthesia was determined. Anaesthetic costs for surgical proceedings in the category of standard price reimbursement were also analysed. The share of anaesthesia-related costs depended on the type of operation and on the surgical department. The mean was 1.19% of the total reimbursement. The average of drug costs-per-minute was also calculated and amounted to DM 0.06 and DM 0.30 for the group of volatile anaesthetics, between DM 0.01 and DM 0.29 for opioids and between DM 0.11 and DM 0.27 for muscle relaxants. The method presented here allows all costs to be allocated either to the total sum or only partial by the anaesthetic performance. It is not validated and needs improvement in view of individual cases but nevertheless it can contribute to the discussion about anaesthesia-related costs.

Key-words:

**Anaesthesia;
Records form;
Cost control;
Cost and Cost analysis.**

Literatur:

1. *Bach A*: Kosten von Sevofluran im gesamten perioperativen Umfeld. *Anaesthesist* 1998, 47 [Suppl.1]: 87-96
2. *Bach A*: Erhebung der IST-Kosten bei den Anästhesieabteilungen in Deutschland. *Anaesth Intensivmed* 2000, 41: 322
3. *Bach A, Bauer M*: Ökonomische Aspekte in der Anästhesie. Teil I: Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1998, 33:135-149
4. *Bach A, Böhrer H, Schmidt H, Motsch J, Martin E*: Ökonomische Aspekte beim Einsatz moderner Inhalationsanästhetika am Beispiel des Sevofluran. *Anaesthesist* 1997, 46:21-28
5. *Bach A, Schmidt H, Böttiger BW, Motsch J*: Ökonomische Aspekte in der Anästhesie. Teil II: Kostenkontrolle in der klinischen Anästhesie. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1998, 33:210-231
6. *Boldt J, Müller M, Uphus D, Hempelmann G*: Kostenaspekte in der Anästhesie. *Anaesthesist* 1996, 45:731-736
7. *Götz E, Sorgatz H*: Pauschalierte Sonderentgelte und Fallpauschalen als neue Entgeltform. *Anaesth Intensivmed* 1994, 35:32-37
8. *Lubarsky DA, Sanderson IC, Gilbert WC, King KP, Ginsberg B, Dear DG, Coleman RL, Pafford TD, Reves JG*: Using an anaesthesia information management system as a cost containment tool: Description and validation. *Anesthesiology* 1997, 86:1161-1169
9. *Kuhn I*: Kostenmanagement in der Anästhesie. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1998, 33:36-40
10. *Ruoff M, Schütz W, Geldner G*: Medical Controlling als Mittel zur wirtschaftlichen Optimierung einer Klinik für Anästhesiologie. *Anaesth Reanimat* 1999, 23:161-163
11. *Sorgatz H, Biedermann E, Fischer K*: Gesetzliche Änderungen für den stationären Bereich ab dem 1.1.1996. *Anaesth Intensivmed* 1995, 36:348-352
12. *Sperry RJ*: Principles of Economic Analysis. *Anesthesiology* 1997, 86:1197-1205.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. *Christoph Uhrlau*
Institut für Anästhesiologie
Klinikum Bamberg
Buger Straße 80
D-96049 Bamberg.