

A.R. Heller¹ · K.R. Bauer² · M. Eberlein-Gonska³ · D.M. Albrecht⁴ · T. Koch¹

¹ Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie,
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden

² Charité Centrum 7 für Anesthesiologie, OP-Management und Intensivmedizin, Berlin

³ Zentralbereich Qualitätsmanagement, Universitätsklinikum Dresden

⁴ Medizinischer Vorstand, Universitätsklinikum Dresden

Regionalanästhesie als Wettbewerbsvorteil im Krankenhaus

Strategische Umfeldanalyse

Der medizinische Nutzen von Regionalanästhesieverfahren muss mit dem Evidenzlevel Ia und daraus resultierend dem Empfehlungsgrad A bewertet werden. Trotz dieses hohen Evidenzgrades setzen sich Regionalanästhesieverfahren erst langsam flächendeckend durch [11, 13]. Die vorliegende Analyse wurde durchgeführt, um klinisch tätigen Anesthesisten ökonomische Argumente für die Nutzung von Regionalanästhesieverfahren bei erlösrelevanten „diagnosis-related groups“ (DRGs) gegenüber kaufmännischen Instanzen im Krankenhaus zu liefern. Das Abrechnungsjahr 2005 wurde herangezogen, weil für dieses Jahr neben den eigenen Prozessdaten (Universitätsklinikum Dresden, UKD) und den Zahlen des Instituts für Entgeltsysteme im Krankenhaus (InEK) bundesweit strukturierte Istkosten für die Anästhesie von der Deutschen Gesellschaft für Anesthesiologie und Intensivmedizin (DGAI) verfügbar sind [9].

„Best value for money“

Innerhalb der DRG-Abrechnung werden für jeden Fall diagnosebezogen, durch den Basisfallwert krankenhausspezifisch, zukünftig möglicherweise landesspezi-

fisch angepasste fixe Erlöse vergütet [2]. Eine prozessorientierte Einbeziehung aller Beteiligten in den Behandlungsablauf wird in diesem Zusammenhang als Erfolgsschlüssel zu nachhaltigem und ökonomischem Klinikmanagement verstanden [3]. Trotzdem haben die fallabrechnenden (operativen) Fachabteilungen ein Interesse daran, nur möglichst wenige ihrer Erlöse innerhalb der internen Leistungsverrechnung an die intern eingekauften Dienstleister (Anästhesie, Radiologie, Labor etc.; [29]) weiterzugeben. Zunehmend wird auch die direkte interne Budgetierung nach basisfallangepasster InEK-Kalkulation in den Krankenhäusern praktiziert [21]. Entsprechend wird der Anästhesie „best value for money“ abverlangt. Folglich stehen in einer nach § 12 Sozialgesetzbuch (SGB) V auf Wettbewerb, Wirtschaftlichkeit und Qualität ausgerichteten Medizin [2] auch multimodale Anästhesiekonzepte im Hinblick auf ihre Kosten-Nutzen-Relation auf dem Prüfstand [15, 16].

Der medizinische Nutzen von Regionalanästhesieverfahren, insbesondere der Epiduralanästhesie, bis hin zur Risikoreduktion für die postoperative 28-Tage-Mortalität [31] muss beim Vorliegen mehrerer konsistent positiver Metaanalysen [20, 32] mit dem Evidenzlevel Ia und daraus resultierend dem Empfehlungs-

grad A bewertet werden. Trotz des hohen Evidenzgrades setzen sich diese Konzepte aber erst langsam flächendeckend durch [11, 13]. Eine ursächliche Unsicherheit, die für die schleppende Umsetzung verantwortlich ist, wird immer wieder im negativen Einfluss von Regionalanästhesien auf den „workflow“ im OP und die fehlende personelle Kapazität in der Nachbetreuung der Patienten auf Station gesehen. Tatsächlich ist der negative Einfluss auf den Arbeitsablauf im OP gerade im Hinblick auf den positiven behandlungsphasenübergreifenden Nutzen der Regionalanästhesieverfahren als untergeordnet zu betrachten [15, 16]. Naht-Schnittzeiten sind mit komplexen multiprofessionellen Teilprozessen hinterlegt [25], sodass selbst der zusätzliche Einsatz eines „regional block team“ die Wechselzeiten nicht beschleunigen kann [12] und diese unter Effizienzaspekten immer in Relation zu den durchschnittlichen chirurgisch bestimmten Zeitabschnitten zu betrachten sind [8].

Wettbewerbs- und Umfeldanalysen sowie „best practice benchmarking“ [26]

Diese Analyse ist Teil der Master Thesis des Erstautors im Fach strategisches Krankenhausmanagement an der Dresden International University im MBA-Studiengang Health Care Management, Betreuer: Prof. D.M. Albrecht, Vorstand im Uniklinikum Dresden.

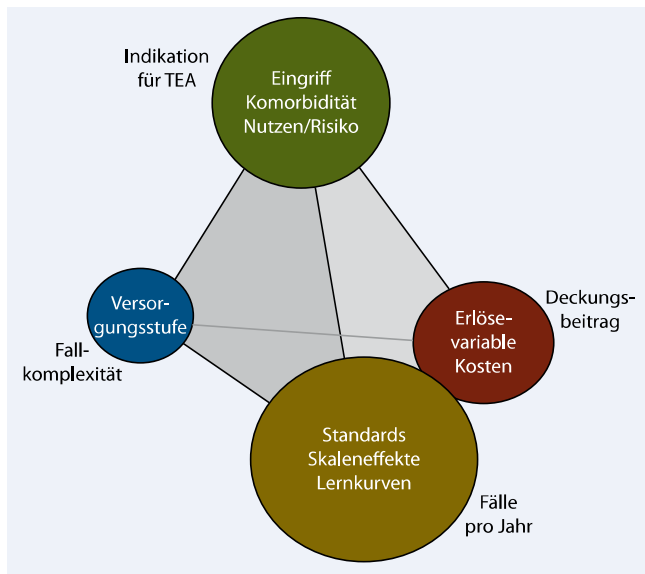


Abb. 1 ◀ Nutzenpyramide innerhalb deren ein Wert steigender Effekt von Regionalanästhesieverfahren zu erwarten ist [15, 26] und die zur DRG-Auswahl herangezogen wurde. TEA thorakale Epiduralanästhesie

sind durch eine Vielzahl öffentlich zugänglicher Datenbanken möglich und werden auch im Sinne eines nachhaltigen Qualitätsmanagements von medizinischen Fachgesellschaften gefördert [5, 27]. Dazu werden vom Forum Ökonomie und Qualitätssicherung der DGAI regelmäßig bundesweit strukturadjustierte Kostendaten veröffentlicht [9]. Zentrales Abbild der Kosten und damit der Erlösstruktur für Krankenhausleistungen ist die jährlich überarbeitete und ergänzte InEK-Datenbank ([18]). Die Verfügbarkeit der beschriebenen klinischen Datenbanken ermöglicht demnach eine Umfeldanalyse für Krankenhäuser [3, 7]. Die Beobachtung des Marktumfelds dient immer der Einschätzung der eigenen Wettbewerbsposition, ist aber nur sinnvoll, wenn die korrespondierenden internen Daten bekannt sind, die eine Positionsbestimmung erst erlauben. Im Sinne einer Navigation und ggf. Kurskorrektur ist eine über die Zeit wiederholte Bestimmung notwendig [24].

Methoden

Auswahl der Prozeduren

Für diese Analyse wurden Eingriffe mit einer Bewertungsrelation (Fallschwere) von mehr als 2,5 ausgewählt [18], die einerseits eine relevante Fallzahl in der Bundesrepublik 2005 repräsentieren [28], für die eine Indikation für den Routineeinsatz der thorakalen Epiduralanästhesie (TEA) oder von peripheren Nervenblo-

ckaden allein oder in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie besteht und die überwiegend unabhängig von der Krankenhausversorgungsstufe erbracht werden. **Abb. 1** stellt die genannten medizinischen [15] und ökonomischen [26] Anforderungen in einer Nutzenpyramide dar, in deren Raum die betrachteten DRGs einbeschrieben sein müssen, um relevante Kostensenkungen zu erzielen. Die analyserelevanten Daten aus dem DRG-Browser für die entsprechend ausgewählten DRGs [18] werden in **Tab. 1** ohne Basisfallpreisanpassung wiedergegeben.

Neben der Verteilung der operativen Prozeduren pro DRG können dem DRG-Browser auch Informationen bezüglich des Nutzungsgrades der Epiduralanästhesie (OPS 8-910), der peripheren Nervenblockaden (OPS 8-915) oder für durchgeführte Nachbeatmungen (OPS 8-718) in den Kalkulationshäusern entnommen werden. Die Kostenansicht des DRG-Browsers ermöglicht darüber hinaus eine Bewertung der Einzelkosten in einer Kostenstellen/Kostenartenmatrix mit bis zu 120 Feldern für jede DRG.

Anästhesiekosten-Benchmark

Die Vergleiche der Anästhesiekosten erfolgten aus der Gesamtkostenstelle 5 (Anästhesie) des DRG-Browsers mit den innerbetrieblich im Jahr 2005 am UKD für diese DRGs präsenzminutenbasiert verrechneten Preisen in Höhe von EUR 1,86.

Prozesszeiten-Benchmark

Im InEK-Browser sind lediglich Kosten und keine Prozesszeiten hinterlegt. Entsprechend wurde mithilfe der Kostenstellen 5.1–5.3 (Personalkosten in der Anästhesie) im DRG-Browser unter Zuhilfenahme der von der DGAI publizierten Personalkosten für das Jahr 2005 [[9]; EUR 2,13/min reine Anästhesiezeit (RANZ)] die für den Eingriff zur Verfügung stehende RANZ errechnet und zu der am UKD im Jahr 2005 angefallenen RANZ in Beziehung gesetzt. Diese Kalkulation und Darstellung als Portfoliodiagramm stellen eine Weiterentwicklung der von Schuster et al. [25] verwendeten Methode dar. Für die Auswertung der eigenen Routinedaten besteht ein positives Votum der Ethikkommission der Fakultät (EKDD 255122004).

Kalkulation der Wertsteigerungskurve

Zur Abbildung der Erlöskurven/DRG (**Abb. 2a–g**), die sich aus den DRG-Erlösen, dem ersten Tag mit Abschlag (*blaue Kurve*: Tag vor linkem Knickpunkt) bzw. mit Zusatzlös (*blaue Kurve*: Tag nach rechtem Knickpunkt) und den jeweiligen Bewertungsrelationen/Tag ergeben, wurde das Internettool der DRG-Research Group Münster verwendet [1]. Zur Kalkulation des Gewinns [26] pro DRG wurde korrespondierend zu jeder Erlöskurve eine durchschnittliche Wertsteigerungskurve (dWSK; [23]) berechnet. Ist im Krankenhaus eine Kostenträgerrechnung implementiert, kann an dieser Stelle für jeden Kostenträger (Patienten) eine individuelle Wertsteigerungskurve erstellt und über die DRG/Jahr gemittelt werden.

Bei der Erstellung der dWSK sind zwei charakteristische Punkte definiert. Dies ist zum einen der Nulldurchgang, da Wert und damit Kosten in dieser Betrachtung erst mit Aufnahme des Patienten in das Krankenhaus entstehen (Nulldurchgang der Kurve im Ursprung). Zum anderen setzt die InEK-Kalkulation die zu vergütenden Kosten und damit die Erlöse für die mittlere Verweildauer der Kalkulationshäuser fest. Folglich müssen sich die durchschnittlichen Kosten und Erlöskurven jeder DRG im Punkt der mittleren

A.R. Heller · K.R. Bauer · M. Eberlein-Gonska · D.M. Albrecht · T. Koch

Regionalanästhesie als Wettbewerbsvorteil im Krankenhaus. Strategische Umfeldanalyse

Zusammenfassung

Hintergrund. In einer nach § 12 des Sozialgesetzbuches (SGB) V auf Wettbewerb, Wirtschaftlichkeit und Qualität ausgerichteten Medizin stehen Anästhesiekonzepte auf dem Prüfstand, da die operativen Fachabteilungen, die die „Diagnosis-related-group“- (DRG-)Erlöse abrechnen, „best value for money“ für die von ihnen intern eingekauften Dienstleistungen fordern.

Methodik. Eingriffe mit relevanter Fallzahl in der BRD im Jahr 2005 wurden ausgewählt, für die sich der Routineeinsatz von Regionalanästhesie ggf. in Kombination mit Allgemeinanästhesie anbietet. Die Kosten und Erlösstruktur für Krankenhausleistungen (nach Kostenarten und Kostenstellen) sowie auch zugrunde liegende Prozeduren sind jährlich aus der Datenbank des Instituts für Entgeltsysteme im Krankenhaus (InEK) verfügbar. Für das Abrechnungsjahr 2005 sind neben den eigenen Daten zudem nationale Anästhesie-Istkosten verfügbar. Die Erlöskurve pro DRG ergibt sich aus dem InEK-Browser. Diese wird von der Kostenkurve bei der mittleren InEK-Verweildauer geschnitten. Die durchschnittlichen Kostenkurven pro DRG wurden berechnet, indem die Kostenstellen prozess-

gerecht über die Verweildauer zugeordnet/verteilt wurden. Diese Methodik erlaubt eine über die allgemeine Deckungsbeitragsberechnung für die Anästhesie hinausgehende strategische Betrachtung im nationalen Umfeld. Für den Prozesszeitenvergleich wurden die Operationenschlüssel- (OPS-)bezogenen Daten des Universitätsklinikums Dresden (UKD) verwendet. Da im InEK-Browser keine Prozesszeiten hinterlegt sind, wurde mithilfe der Kostenstellen 5.1–5.3 (Personalkosten in der Anästhesie) im DRG-Browser unter Zuhilfenahme der von der Deutschen Gesellschaft für Anesthesiologie und Intensivmedizin (DGAI) publizierten Personalkosten 2005 die für den Eingriff zur Verfügung stehende reine Anästhesiezeit (RAnZ) errechnet und zu der am UKD 2005 benötigten in Beziehung gesetzt.

Ergebnis. Die DRG-bezogenen Portfoliodarstellungen mit der Gesamtverweildauer gegen die Anästhesiezeit zeigen, dass sich die meisten Prozeduren, insbesondere die mit einem hohen „case mix“ im günstigen linken unteren Quadranten befinden (Verweildauer und Anästhesiezeit unter dem erlösrelevanten InEK-Mittel). Treiber für den Gewinn

ist die Verkürzung der Verweildauer. Der Nutzungsgrad der Regionalanästhesie liegt am UKD 5- bis 10-fach über dem der Kalkulationshäuser und kann zur Erklärung der günstigen Wettbewerbsposition beitragen. Die Gewinnsteigerungen, die für die unterschiedlichen DRGs pro Jahr zwischen EUR 1706 und 467.359 liegen, kompensieren das Investment einer regionalanästhesiebasierten Schmerztherapie bei Weitem, abgesehen von der höheren Patientenzufriedenheit und der medizinischen Wirkungen der Komplikationsvermeidung.

Schlussfolgerung. Regionalanästhesie stellt durch ihren behandlungsphasenübergreifenden Nutzen einen erheblichen Wertgenerator für das Krankenhaus dar. Die vorliegenden Daten zeigen zudem, dass das DRG-Anästhesiebudget den Zeitaufwand bei der Anlage der Regionalanästhesie abdeckt.

Schlüsselwörter

Krankenhausverweildauer · Prozessoptimierung · Erlös „Diagnosis related group“ · Portfolioanalyse

Regional anaesthesia as advantage in competition between hospitals. Strategic market analysis

Abstract

Background. The German Social Act V § 12 is aimed towards competition, efficiency and quality in healthcare. Because surgical departments are billing standard diagnosis-related group (DRG) case costs to health insurance companies, they claim best value for money for internal services. Thus, anaesthesia concepts are being closely scrutinized. The present analysis was performed to gain economic arguments for the strategic positioning of regional anaesthesia procedures into clinical pathways.

Methods. Surgical procedures, which in 2005 had a relevant caseload in Germany, were chosen in which regional anaesthesia procedures (alone or in combination with general anaesthesia) could routinely be used. The structure of costs and earnings for hospital services, split by types and centres of cost, as well as by underlying procedures are contained in the annually updated public accessible dataset (DRG browser) of the German Hospital Reimbursement Institute (InEK). For the year 2005 besides own data, national anaesthesia staffing costs are available from the

German Society of Anaesthesiology (DGAI). The curve of earnings per DRG can be calculated from the 2005 InEK browser. This curve intersects by the cost curve at the point of national mean length of stay. The cost curve was calculated by process-oriented distribution of cost centres over the length of stay and allows benchmarking within the national competitive environment. For comparison of process times data from our local database were used. While the InEK browser lacks process times, the cost positions 5.1–5.3 (staffing costs anaesthesia) and the national structure adjusted anaesthesia staffing costs 2005 as published by the DGAI, were used to calculate nationwide mean available anaesthesia times which were compared with own process times.

Results. Within the portfolio diagram of lengths of stay for each DRG and process times most procedures are located in the economic lower left, in particular those with high case mix (length of stay and anaesthesia times below reimbursement relevant national mean). The driver of increased earnings is

shortening length of stay. Our use of regional anaesthesia is 5 to 10-fold higher than national benchmarks and may contribute to our advantageous position in national competition. The annual increases in profit per DRG range between EUR 1,706 and EUR 467,359 and compensate by far the investment of regional anaesthesia derived pain management, besides the advantage of increased patient satisfaction and avoidance of complications.

Conclusion. Regional anaesthesia is a considerable value driver in clinical pathways by shortening length of stay. The present analysis further demonstrates that time for regional block performance is covered by anaesthesia reimbursement within the DRG costing schedule.

Keywords

Length of hospital stay · Process adjustment · Diagnosis-related group · Earnings · Portfolio analysis

Tab. 1 Eingriffe und Charakterisierung nach DRG-Browser Version 2005. ([18])

Eingriff	DRG	Bewertungsrelation	OPS 309	Nachbeatmungen (%)	Mittlere Verweildauer (Tage)	Wert (EUR)
Kolonresektion	G18A	2,633	5-455	7,2	17,1	7832
Gastrektomie	G19Z	3,565	5-434/5-435	13,5	22,1	10.605
Lungenresektion	E05A	3,010	5-322/5-324	10,7	19,1	8956
Prostatektomie	M01A	2,883	5-604	5,0	17,3	8577
Nephrektomie	L13Z	2,517	5-552-5-554	k.A.	15,1	8487
Kniegelenk-TEP	I44Z	2,637	5-822	11,2	16,6	7845
Wertheim-Operation	N02Z	4,202	5-683	k.A.	21,6	12.502

DRG Fallgruppe, k.A. keine Angabe, OPS 309 zugeordnete Prozeduren, TEP Totalendoprothese.

Tab. 2 Verteilung der Kostenstellen auf den Wertschöpfungsprozess zur Ermittlung der durchschnittlichen Wertzuwachskurve

Prozessteil	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4 ff.
Kostenstelle	Aufnahme	OP	Intensivstation	Normalstation
1 Normalstation	Anteil (mvd-2)	-	-	Anteil (mvd-2)
2 Intensivstation	-	-	Voll	-
4 OP-Bereich	-	Voll	-	-
5 Anästhesie	-	Voll	-	-
7 Kardiologische Diagnostik	Halb	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd
8 Endoskopie	Voll	-	-	-
9 Radiologie	Halb	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd
10 Labor	Halb	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd	Anteil (Halb) mvd
11 Sonstige Diagnostik	Anteil mvd	Anteil mvd	Anteil mvd	Anteil mvd
12 Basiskostenstelle	Anteil mvd	Anteil mvd	Anteil mvd	Anteil mvd

mvd Mittlere Verweildauer InEK, OP Operationssaal.

Verweildauer schneiden. Eine für praktische Zwecke hinreichende Näherung des Verlaufs der dWSK zwischen diesen beiden Eckpunkten wurde durch Einordnung der Kostenstellen der InEK-Kalkulation in den Zeitverlauf ermittelt. Diese Methode erlaubt eine über die allgemeine Deckungsbeitragsberechnung für die Anästhesie [19] hinausgehende nationale Umfeldanalyse.

Die zeitliche Verteilung auf die Kostenstellen ergibt sich aus **Tab. 2**. Diese Verteilung bildet die Kosten im durchschnittlichen Arbeitsablauf für jede DRG ab. Die Kostenstelle 1 „Normalstation“ wurde außer dem OP- und dem Intensivtag anteilig auf jeden Tag bis zur mittleren Verweildauer verteilt. Die Kostenstellen 2-5 wurden prozessgerecht auf den OP-Tag und den ersten postoperativen Tag verteilt. Bei endoskopischen Diagnosemaßnahmen wurde angenommen, dass

sie am präoperativen Tag stattfinden. Bei den Kostenstellen 7, 9 und 10 wurde neben dem hauptsächlich präoperativen Bedarf (halbe Anrechnung an Tag 1) ebenso ein regelhafter Bedarf im Verlauf gesehen, sodass die jeweils zweite Kostenhälfte tagesanteilig bis zur mittleren Verweildauer eingepreist wurde. Die Kostenstellen 11 und 12 wurden tagesanteilig verteilt. Der weitere über die mittlere Verweildauer hinausgehende durchschnittliche Kostenverlauf wurde entsprechend dem postoperativen Kostenverlauf linear extrapoliert.

Da sich Verschiebungen des Wirksamwerdens einzelner Kostenstellen in der ersten Woche [längere oder kürzere Intensivstation- (ITS-)Zeit oder Operation am Aufnahmetag] nicht auf die Lage oder die Steigung der dWSK im Zeitbereich zwischen unterer Grenzverweildauer und mittlerer Verweildauer auswirken, bleibt die Annahme der vorgeschla-

genen dWSK valide. Dies ist von Bedeutung, weil der kalkulierte Gewinn eines Krankenhauses durch seine Verweildauerverkürzung von der mittleren InEK-Verweildauer zustande kommt [3]. Die Trennschärfe der Kalkulation schränkt sich erst dann ein, wenn die tatsächliche Verweildauer in den Bereich der unteren Grenzverweildauer absinkt. Die **Abb. 2** ist so ausgelegt, dass die Kurven immer den Kosten/Erlöszustand am Ende eines Tages darstellen. Zusätzlich sind die Nutzungsgrade für Regionalanästhesieverfahren in der InEK-Kalkulation und am UKD mit der jeweils mittleren Verweildauer (**Abb. 2, senkrechte Pfeile**) und dem hieraus abgeleiteten Gewinn durch Kostenreduktion (**Abb. 2, waagrechte Pfeile**) dargestellt. Die Abhängigkeit des realisierbaren Gewinns vom DRG spezifischen Regionalanästhesieanteil wurde nach initialer „Curve-fit“-Prozedur mit linearer Regressionsrechnung (SPSS V12.0, Chicago, IL) ermittelt.

Risiko der Nachbeatmung

Das relative Risiko für eine postoperative Nachbeatmung in Abhängigkeit von der Verwendung von Regionalverfahren ist im Forrest-Plot (**Abb. 3**) nach Eingriffen und Gesamt dargestellt. Für diese Betrachtung wurden alle Fälle der Anästhesiedatenbank ohne Rücksicht auf die DRG-Zuordnung verwendet, die die Fallauswahl in der vorherigen Analyse eingeschränkt hat. So ergeben sich hier höhere Fallzahlen pro Eingriff. Hierzu wurde der Parameter „Verlegung aus OP, beatmet“ abgefragt und das relative Risiko mit 95%-Konfidenzintervallen mit bestimmt (SPSS). Ein Wert von 1 im relativen Risiko stellt keine Veränderung des

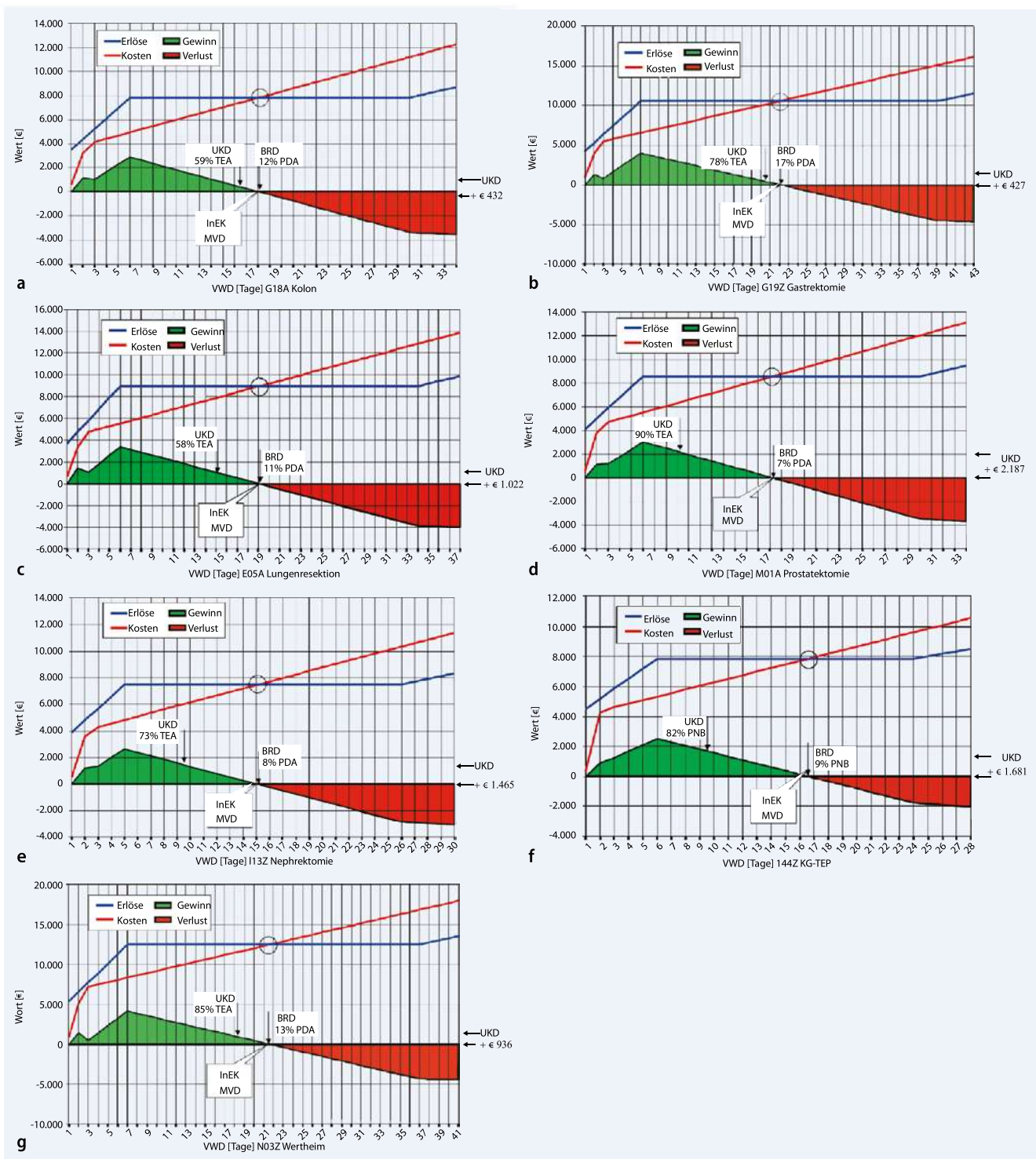


Abb. 2 ▲ Grafische Darstellungen der Durchschnittskosten und Erlöse des Jahres 2005 über die Verweildauer an relevanten DRGs: blau Erlöskurve [1], rot Wertsteigerungs-(Kosten-)Kurve [23], schwarz Differenzkurve und grün/rot Gewinn- und Verlustflächen: VWD Verweildauer, TEA thorakale Epidurallanästhesie, MVD und Kreise mittlere Verweildauer, PDA nicht näher spezifizierte Periduralanästhesie aus DRG-Browser. Pfeile InEK-Benchmark und eigene Verweildauer sowie daraus abgeleitete Kostenersparnis

Risikos dar. Werte <1 bedeuten eine Reduktion, Werte >1 bedeuten eine Erhöhung des Risikos. Die „number needed to treat“ (NNT) wurde als Kehrwert der absoluten Risikoreduktion (Differenz der

Ereignisraten mit und ohne Regionalanästhesie) ermittelt. Bei Gastrektomien und radikalen Prostataktomien, bei denen im Jahr 2005 am UKD keine Nachbeatmung vorkam, wurde die Nachbeatmungsinzi-

denz aus dem InEK-Browser unter Vernachlässigung des dortigen Regionalanästhesieeinsatzes als Ereignisrate verwendet. Die NNT-Werte sind in **Abb. 3** in eckiger Klammer angegeben. Für Wertheim-

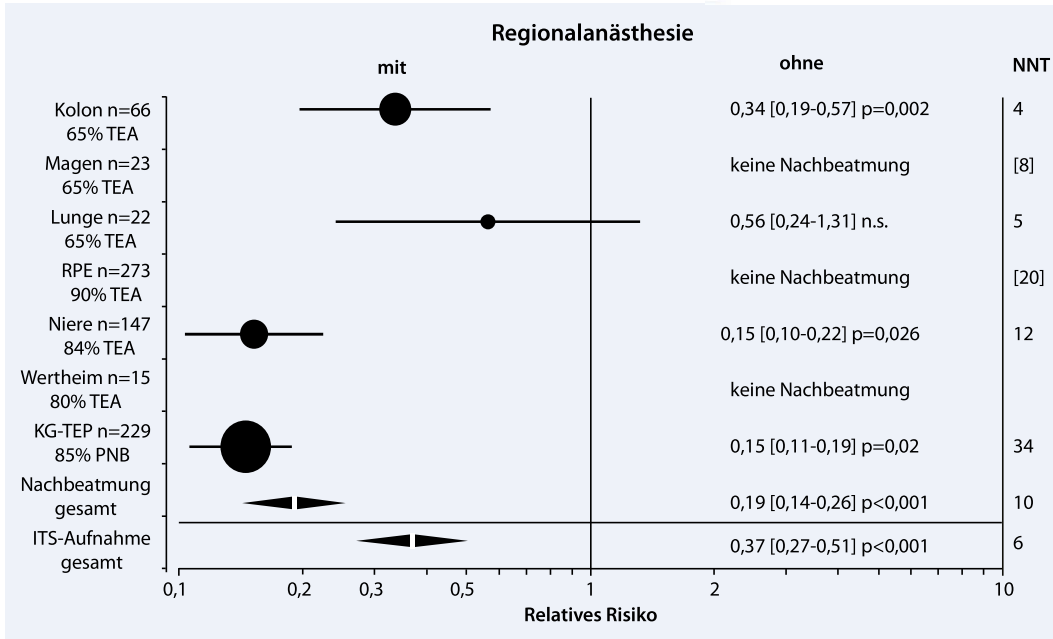


Abb. 3 ◀ Forrest-Plot mit relativem Risiko der Nachbeatmung oder Intensivstationsaufnahme in Abhängigkeit von der Nutzung der Regionalanästhesie im UKD im Jahr 2005 (95%-Konfidenzintervall). Number needed to treat (NNT) zur Vermeidung einer Nachbeatmung bzw. Intensivaufnahme, in Klammern Berechnung aus Differenz zu InEK

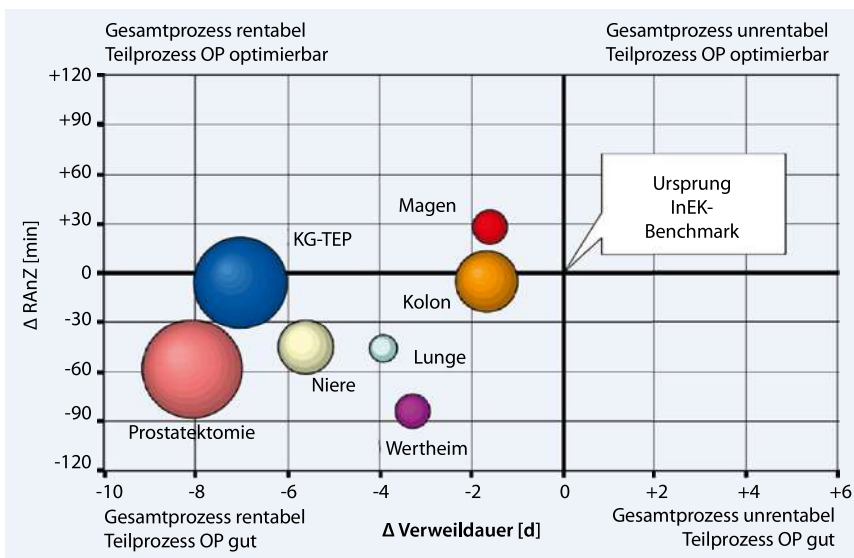


Abb. 4 ▲ Portfoliodarstellung nach eigener Abweichung von der nach InEK-Verweildauer (Abszisse) und der nach InEK- sowie DGAI-Benchmark [9] erlösgedeckten reinen Anästhesiezeit. Kreisgröße relativer Case mix

Operationen war im InEK-Browser keine Angabe zur Nachbeatmung verfügbar.

Ergebnisse

Fallzahlen und Regionalanästhesieanteil

Die Datenbank des Medizincontrolling am UKD wies für die entsprechenden DRGs die in **Tab. 3** dargestellten Fallzahlen für das Abrechnungsjahr 2005 aus.

Die Eingriffe wurden am UKD mit dem angegebenen Anteil an Regionalanästhesie ggf. in Kombination mit Allgemeinanästhesie durchgeführt. Korrespondierend sind die Fallzahlen der Kalkulationshäuser mit Regionalanästhesieanteil wiedergegeben. Dabei zeigt sich, dass der Regionalanästhesieanteil am UKD je nach DRG um den Faktor 4–13 (im gewichteten Mittel 8-fach) höher liegt.

Prozesszeiten

Gegenüber den erlösgedeckten Zeiten (RANZ, InEK), die aus dem DGAI-Benchmark des Jahres 2005 der Anästhesiepersonalkosten II (ärztlicher und pflegerischer Dienst) sowie der jeweiligen InEK-Kostenstellen 5.1–5.3 kalkuliert wurden, zeigt **Tab. 4** die durchschnittliche Prozesszeit am UKD (RANZ, UKD). Ebenso sind in dieser Tabelle die in der internen Leistungsverrechnung am UKD durchschnittlich pro DRG gebuchten Anästhesiekosten denen der Gesamtkostenstelle 5 (Anästhesie) des InEK-Browsers ohne Basisfallpreisanpassung gegenübergestellt. Die Portfoliodarstellung (**Abb. 4**) trägt die Gesamtverweildauer gegen die Anästhesiezeit der einzelnen DRGs auf und zeigt, dass sich die meisten Prozeduren im günstigen linken unteren Quadranten befinden. In diesem Zusammenhang ist v. a. von Bedeutung, dass sich hier diejenigen DRGs mit einem hohen Case mix (Kreisgröße) befinden.

Verweildauer und Gewinn

Die für die untersuchten DRGs kalkulierten Wertsteigerungs-(Kosten)kurven und Erlöse (**Abb. 2**) lassen eine näherungsweise Bepreisung der Verweildauerverkürzung gegenüber dem InEK-Benchmark für jede DRG zu, die in **Tab. 4** pro Fall und pro Jahr am UKD angegeben sind.

Die **Abb. 5** zeigt darüber hinaus eine signifikante Korrelation ($R=0,76$; $p<0,001$) zwischen dem Anteil der Eingriffe mit Regionalanästhesie und dem möglichen positiven Deckungsbeitrag (Erlös abzüglich variabler Kosten).

Nachbeatmung und Intensivaufenthalt

Das relative Risiko für eine postoperative Nachbeatmung in Abhängigkeit von der Verwendung von Regionalverfahren ist im Forrest-Plot (**Abb. 3**) nach DRGs und Gesamt dargestellt. Nach Gastrektomien, radikalen Prostatektomien und Wertheim-Operationen wurde im Jahr 2005 kein Patient am UKD nachbeatmet (InEK-Vergleichszahlen in **Tab. 1**). Unter der Annahme einer repräsentativen Stichprobe am UKD ergibt sich durch den Vergleich mit den InEK-Daten eine NNT von 8 bei Gastrektomien und von 20 bei Prostatektomien für die Vermeidung der Nachbeatmung durch TEA. In der Gesamtschau wird das relative Risiko einer Intensivaufnahme durch Verwendung von Regionalverfahren auf 0,37 reduziert.

Diskussion

Spätestens die Einführung der DRGs [10, 22] erzwingt einen Einstieg der Krankenhäuser in ein proaktives sowie effektives operatives und strategisches Management [3, 7, 24], das eine DRG-bezogene Erlös-Kosten-Rechnung (Deckungsbeitragsberechnung) zur Leistungssteuerung nutzt. Dabei muss der Kosten- und Erlösrahmen des DRG-Falls einer *Gesamtbetrachtung* unterzogen werden. Der überwiegende Anteil der Häuser hat diese Notwendigkeiten bislang aber noch nicht erkannt und hat damit eine große Chance zu den 30% der Krankenhäuser zu gehören, die der Rationalisierungswelle des bundesdeutschen Gesundheitssystems zum Opfer fallen sollen [3, 10]. In den Krankenhäusern herrschen diesbezüglich auch fünf Jahre nach der DRG-Einführung erhebliche Defizite [6], und die hierzu in der Industrie selbstverständliche Kostenträgerrechnung existiert nur an den wenigsten Häusern [17, 23]. In einem Benchmarkingprojekt der anästhesiologischen

Tab. 3 Eingriffe mit Fallzahlen und Regionalanästhesieanteil im Jahr 2005

Eingriff	DRG	Fallzahl		RA (%)	
		UKD	InEK	UKD	InEK
Kolonresektion	G18A	77	5989	65 ^a	12 ^b
Gastrektomie	G19Z	4	393	75 ^a	17 ^b
Lungenresektion	E05A	11	1463	55 ^a	10 ^b
Prostatektomie	M01A	108	703	90 ^a	7 ^b
Nephrektomie	L13Z	65	1020	82 ^a	8 ^b
Kniegelenk-TEP	I44Z	278	8141	85 ^c	9 ^{d(3^b)}
Wertheim-Operation	N02Z	10	292	80 ^a	13 ^b

DRG Fallgruppe, InEK Institut für Entgeltsysteme im Krankenhaus, RA Regionalanästhesie, TEP Totalendoprothese, UKD Universitätsklinikum Dresden.^aThorakale Katheterepiduralanästhesie.^bKatheterepiduralanästhesie, nicht näher spezifiziert.^cSchiadikus- und Femoralisblock (Katheter).^dPeripherer Nervenblockadekatheter, nicht näher spezifiziert.

Tab. 4 Eingriffe mit Prozesszeiten (min) im UKD und kalkuliert nach InEK und Personalkosten II in der Anästhesie [9] im Abrechnungsjahr 2005

Eingriff	DRG	RAnZ (min)		Kosten (EUR)		Gewinn	
		UKD	InEK	UKD ^a	InEK ^b	(EUR/Fall ^c)	(EUR/Jahr)
Kolonresektion	G18A	250	255	521	756	423	33.227
Gastrektomie	G19Z	330	302	651	909	427	1707
Lungenresektion	E05A	215	261	460	775	1022	11.243
Prostatektomie	M01A	240	299	502	897	2187	236.179
Nephrektomie	L13Z	238	283	493	849	1465	95.213
Kniegelenk-TEP	I44Z	170	176	372	531	1681	467.359
Wertheim-Operation	N02Z	300	385	614	1168	936	9360

Durch Verweildauerverkürzung nach Berechnungsmodell realisierte Kosteneinsparungen pro Fall und pro Jahr. DRG Fallgruppe, InEK Institut für Entgeltsysteme im Krankenhaus, RAnZ reine Anästhesiezeit, TEP Totalendoprothese, UKD Universitätsklinikum Dresden.^aNach innerbetrieblicher Leistungsverrechnung.^bKostenstelle 5 (Anästhesie) gesamt.^cGesamtfall.

Fachgesellschaften Bund deutscher Anästhesisten (BDA) und DGAI zum OP-Management waren lediglich 20% der befragten Kliniken willens und in der Lage, Auskunft zu einfachen Kosten- und Leistungsdaten zu geben [27].

Auch am UKD ist eine Kostenträgerrechnung bisher nicht flächendeckend implementiert; eine hundertprozentig flächendeckende Einführung stellt auch nicht das Ziel dar. Die in der Anästhesie am UKD aber seit 1995 eingesetzte interne Leistungsverrechnung nach Anästhesie Minuten aus den elektronisch erfassten Anästhesieprotokollen ermöglicht neben der Abfrage aller prozessrelevanter Zeitabschnitte, Verfahren und Prozeduren nach OPS-Kodes, in Kombination mit den Abrechnungsdaten des UKD-Medizincontrolling eine für die Kosten- und Prozessbewertung valide Datenerhebung und letztlich eine strategische Navigation (Abb. 4). In Vorarbeiten wurde eine höhere Ressourcenbindung (Per-

sonalbindung, Sachkosten) durch Regionalanästhesieverfahren gezeigt [14, 15, 16, 30], die aber durch einen behandlungsphasenübergreifenden Nutzen ein Wertgenerator für das Krankenhaus ist (ökonomisch, Patientenzufriedenheit, Risikomanagement), den initialen Aufwand bei Weitem übersteigt und die Opportunität zur Fallzahlsteigerung eröffnet. In der vorliegenden Analyse geht es im Kern um eine ökonomische Bewertung der Regionalanästhesie unter Kosten-Nutzen-Aspekten mit den verfügbaren Möglichkeiten des nationalen Vergleichs unter den gegebenen DRG-Bedingungen.

Prozesszeitberechnung

Da im InEK-Browser keine Prozesszeiten hinterlegt sind, wurde mithilfe der Kostenstellen 5.1–5.3 (Personalkosten in der Anästhesie) im DRG-Browser unter Zuhilfenahme der von der DGAI publizierten Personalkosten II (ärztlicher und

pflegerischer Dienst) im Jahr 2005 [9] die für den Eingriff zur Verfügung stehende RAnZ errechnet und zu der am UKD 2005 für relevante DRGs erbrachten RAnZ in Beziehung gesetzt. Ein Bezug auf den hauseigenen Minutenpreis hätte den Vorteil gehabt, die verfügbaren Zeiten am eigenen Haus auf der Basis der Kosten abzubilden. Entsprechend hätten die eigenen deutlich unter dem nationalen Mittel liegenden Minutenpreise zu deutlich längeren verfügbaren Zeitintervallen für die Anästhesie geführt, jedoch mit dem Nachteil der fehlenden Vergleichbarkeit mit anderen Institutionen.

Ein weiteres Problem zuungunsten der Ergebnisse in den Prozesszeiten der vorliegenden Arbeit ist die Übernahme der Personalkosten II aus der DGAI-Istkosten-Darstellung 2005 [9] für Universitätsklinik in Höhe von EUR 2,13/min-RAnZ. In dieser Übersicht werden für Kliniken >1000 Betten im Bezugsjahr 2005 mediane Personalkosten II in Höhe von EUR 2,73 ausgewiesen; dies könnte sich aus der fehlenden Ausgliederung von Forschungs- und Lehre-Stellen in der Kalkulation für die Uniklinika dieser Arbeit ergeben haben. Würden diese um EUR 0,60 bundesweit höheren Minutenkosten zugrunde gelegt werden, so würde das nationale Zeitbenchmark um 23% sinken, woraus sich eine um den gleichen Betrag günstigere Position der erhobenen Prozesszeiten am UKD ergeben würde. Entsprechend wären die Kreise des Portfolio-diagramms (Abb. 4) noch günstiger weiter im linken unteren Quadranten positioniert.

Wertsteigerungskurve

Unter der Annahme, dass der postoperative Bedarf z. B. an Labor- oder Radiologieleistungen nicht gleich verteilt ist, sondern abnimmt, überschätzt die in dieser Arbeit tagesgleiche Verrechnung von Kostenanteilen die absolute Kosteneinsparung in den letzten Aufenthaltstagen. Die Kalkulation jeweils der Hälfte der Kostenstelle „präoperativ“ und „tagesanteilig postoperativ“ ist nur eine grobe Näherung. Ein zu entwickelndes komplexeres Berechnungsmodell müsste die Kostenstellenanteile entsprechend degressiv einpreisen, wodurch die Entlassung an näher an

der mittleren Verweildauer gelegenen Tagen in geringeren Einsparungen pro Tag resultiert als die frühere. Jedoch ist nicht anzunehmen, dass eine genauere Analyse, die sich letztlich aus Wertsteigerungsverläufen nach Kostenträgerrechnungsdaten speisen müsste [17], im vorliegenden Fall die Grundaussage verändern würde. In den meisten Fällen ist eine größere Verweildauerverkürzung beobachtet worden, die die Schwäche in der Berechnungsweise stark mildert, wenn nicht gar komplett wieder aufhebt.

Die lineare Extrapolation der Kostenkurve über die mittlere Verweildauer hinaus ist insofern problematisch, da Kosten bei Patienten mit einer Verweildauer im Bereich oder oberhalb der oberen Grenzverweildauer aufgrund z. B. von Revisionsoperationen mit sprunghaften Anstiegen behaftet sind und damit deutlich höhere Defizite zu erwarten sind, als sie in **Abb. 2** rot dargestellt sind. Für die vorliegende Analyse anhand von Durchschnittswerten ergibt sich hieraus jedoch keine Auswirkung, da die Verweildauern in allen Fällen gegenüber dem InEK-Mittel verkürzt sind.

Diese Analyse soll anhand eines einfachen Kalkulationsmodells die ökonomischen Unterschiede (Prozesszeiten/Kosten) zeigen, die sich im Vergleich zwischen dem nationalen Benchmark und dem UKD unter Berücksichtigung des Regionalanästhesieeinsatzes ergeben. Selbst die gegenüber dem InEK im Mittel 8-fach höhere Nutzung von Regionalanästhesieverfahren am UKD lässt, streng genommen, keinen kausalen Rückschluss darauf zu, dass die Regionalanästhesie ursächlich für die Verweildauerverkürzung und damit die kalkulierte Kostensenkung (**Tab. 4**) ist. Die signifikante Korrelation zwischen Nutzung der Regionalanästhesie und der realisierbaren Kostensenkung (**Abb. 5**) hinterlegt aber diese Beobachtung, wenn auch diese Korrelation beispielsweise durch die interdisziplinäre Konsequenz in der Anwendung eines standardisierten Patientenpfades (allerdings unter Einsatz von Regionalanästhesieverfahren) überlagert sein kann. Obgleich die Annahme eines Regionalanästhesieeffektes bei dieser Betrachtung nahe liegt, kann die verwendete Methode keinen Kausalitätsnachweis lie-

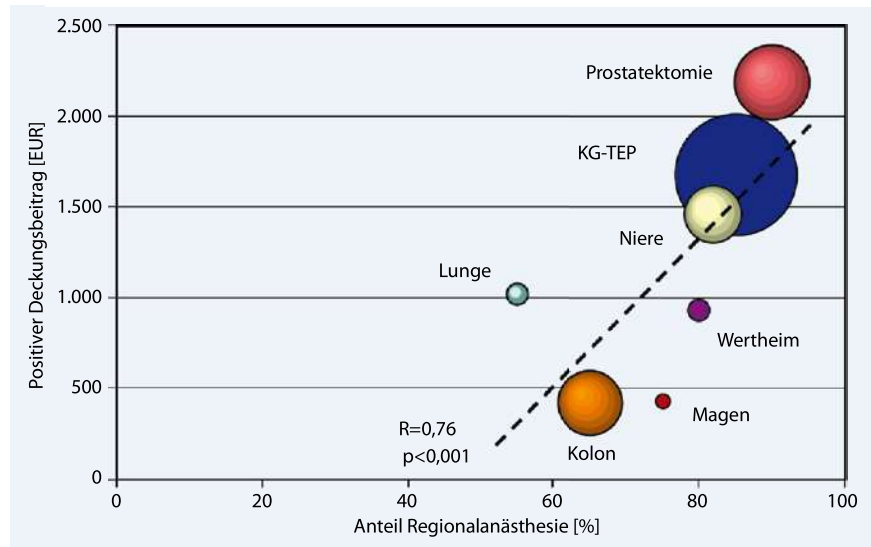


Abb. 5 ▲ Kalkulierter positiver Deckungsbeitrag (Erlöskosten) verschiedener DRGs in Abhängigkeit vom Anteil der Regionalanästhesie. $p < 0,001$, $R = 0,76$ ($y = 30,6x - 1.649$). KG-TEP Kniegelenk-Totalendoprothese, Kreisgröße relative Fallzahl

fern. Hingegen zeigen die Prozesszeiten, dass der hohe Nutzungsgrad der Regionalanästhesie unter den Bedingungen am UKD im Workflow erlösgedeckt ist und somit eine zumindest akzeptable Ressourcenbindung z. B. bei der Anlage der Katheter existiert (**Tab. 4**).

Nutzungsgrad der thorakalen Katheterepiduralanästhesie

Im Zusammenhang mit dem Nutzungsgrad der TEA zeigte eine kürzlich erschienene Befragung zur Praxis der perioperativen Therapie des Kolonkarzinoms von 1270 Krankenhäusern in Deutschland bei einer Rücklaufquote von 30% eine Nutzungsfrequenz der TEA in 75% der Häuser [13]. Dies scheint im Gegensatz zur InEK-Dokumentation der Kalkulationshäuser mit 12% der Fälle und einer älteren Umfrage aus 2004 [11] zu stehen. Bei einer Rücklaufquote von 51% aus 1360 Krankenhäusern gaben dort unabhängig vom Eingriff 61% der Kliniken an, TEA im Allgemeinen zu nutzen, bei krankenhausspezifischen TEA-Anzahlen/Jahr zwischen 3 und 3000 (Mittelwert 96). Grundsätzlich könnte einerseits die Unterkodierung der Regionalanästhesie im DRG-System von Bedeutung sein. Andererseits erscheint es methodisch schwierig den wahren DRG-bezogenen Nutzungsgrad der Regionalanästhesie in Deutschland mit Umfragen zu ermitteln [11, 13]. Unter der An-

nahme eines Selektionsbias in den Befragungen zugunsten der TEA (Nichtnutzer antworten nicht) und Berücksichtigung des intern tatsächlich realisierten Nutzungsgrades selbst bei hoher Motivation für das Verfahren von 82% (gewichtetes Mittel aus Spalte 5; **Tab. 3**) relativieren sich die Befragungsergebnisse ganz erheblich in Richtung auf die InEK-Angabe, die letztlich die Erlösstruktur bestimmt.

Flaschenhalse im System

Intensivaufenthalt und Nachbeatmung verlängern die Workflow-Abschnitte am Patienten in kostenintensiven Bereichen. Nicht selten sind Intensivkapazitäten zudem limitierend für die Erreichung gesetzter Fallzahlziele. Die **Abb. 3** zeigt, dass das Risiko für einen Intensivaufenthalt bzw. Nachbeatmung durch den Einsatz von Regionalanästhesieverfahren reduziert werden kann. Das nach Lungeneingriffen nicht signifikant auf die Hälfte reduzierte Nachbeatmungsrisiko unter TEA weist auf weitere Determinanten unabhängig vom Anästhesieverfahren für die Nachbeatmung nach Lungeneingriffen hin. Da Intensivaufnahme systematisch mit bestimmten Eingriffen gekoppelt ist, wurde hier auf eine DRG-spezifische Betrachtung verzichtet. Die gegenüber **Tab. 3** veränderten Fallzahlen ergeben sich aus der prozeduren- und nicht der DRG-bezogenen Sichtweise dieser

Datenanalyse. Letztere schränkt die die Fallauswahl ein, ermöglicht aber eine ökonomische Bewertung.

Die *Number needed to treat* zeigt dabei, wie viele Patienten mit einer Regionalanästhesie versorgt werden müssen, um ein unerwünschtes Ereignis (Nachbeatmung, Intensivaufenthalt oder Tod) zu vermeiden. Dabei gilt: Je geringer das *A-priori*-Risiko für ein unerwünschtes Ereignis ist, desto höher ist die NNT. Umgekehrt nimmt die NNT ab, je höher die Effektgröße der Intervention (Regionalanästhesie) zur Vermeidung des Ereignisses ist. Die kürzlich erschienene Studie von Wijesundera et al. [31] zur Effektivität der Epiduralanästhesie für die Reduktion der 30-Tage-Mortalität zeigte an mehr als 250.000 Patienten nach nichtkardiologischen Eingriffen eine NNT von 477. Damit liegt der lebensrettende Effekt der Epiduralanästhesie mindestens 20-fach über dem Eintrittsrisiko für epidurale Hämatome [4]. Die in der vorliegenden Arbeit erhobenen NNTs für die weicheren Endpunkte „Nachbeatmung“ und „Intensivaufenthalt“ (■ **Abb. 3**) reihen sich unter Berücksichtigung des entsprechend höheren *A-priori*-Risikos für Nachbeatmungen gegenüber der Mortalität in den einzelnen DRGs (■ **Tab. 1**) hier nahtlos ein.

Damit zeigt sich, dass durch den Einsatz von Regionalanästhesie eine effektive Risikovermeidung erzielt werden kann, die neben den medizinischen Vorteilen in geringerem Aufwand pro Fall resultiert und somit Effizienz steigernd wirkt [3]. Entsprechend können freigelenkte (vermiedene) Intensivkapazitäten z. B. in neue Fälle ggf. auch mit höherer Bewertungsrelation umgesetzt werden.

Fazit für die Praxis

Die Einbettung von Regionalanästhesieverfahren in klinische Behandlungspfade ist neben den medizinischen Vorteilen und der Optimierung des Workflow mit erheblichen Kosteneinsparungen im Gesamtprozess verbunden. Zudem ist der zeitliche/personelle Aufwand bei der Durchführung von Regionalanästhesien durch das DRG-Budget gedeckt.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. A.R. Heller MBA

Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden
01307 Dresden
axel.heller@uniklinikum-dresden.de

Danksagung. Die Autoren danken Frau Marita Schmidt, Medizincontrolling, und Herrn Günther Böhme, Anästhesieinformatik, am Uniklinikum Dresden für die Pflege und Bereitstellung der Datenbanken.

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor ist als Referent für AstraZeneca, Wedel tätig.

Literatur

1. Roeder N, Müller M (2007) G-DRG Systematik. Universitätsklinikum, Münster. <http://drg.uni-muenster.de/de/webgroup/m.brdrp.php>
2. Bundesrepublik Deutschland (2007) Gesetz zur Stärkung des Wettbewerbs in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz – GKV-WStG). Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 11: 378–473. <http://www.bgblportal.de/BGBL/bgbl1f/bgbl107s0378.pdf>
3. Albrecht DM, Töpfer A (2006) Erfolgreiches Change-Management im Krankenhaus. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio, S 1–629
4. Barrington MJ, Scott DA (2008) Do we need to justify epidural analgesia beyond pain relief? *Lancet* 372:514–516
5. Bauer M, Hanss R, Römer T et al (2007) Intraoperative Prozesszeiten im prospektiven multizentrischen Vergleich. *Dt Arztebl* 104:A3252–A3259
6. Bauer M, Hanss R, Schleppers A et al (2004) Prozessoptimierung im „kranken Haus“. *Anaesthesist* 53:414–426
7. Baum HG, Coenenberg AG, Günther T (2007) Strategisches Controlling. Schäffer-Poerschel, Stuttgart
8. Bender HJ, Waschke K, Schleppers A (2004) Tischlein wechsele dich: Sind Wechselzeiten ein Maß für ein effektives OP-Management? *Anaesthesiol Intensivmed* 9:529–535
9. Berry M, Martin J, Geldner G et al (2007) Analyse der IST-Kosten-Anästhesie in deutschen Krankenhäusern – Bezugsjahr 2005. *Anaesthesiol Intensivmed* 48:140–146
10. Böhlke R, Söhnle N, Viering S (2005) Gesundheitsversorgung 2020. Ernst & Young, Frankfurt
11. Boldt J, Dieterle CH, Kumle B (2004) Thorakale Epidural-Anästhesie in Deutschland. *Anaesthesiol Intensivmed* 45:155–162
12. Eappen S, Flanagan H, Lithman R, Bhattacharyya N (2007) The addition of a regional block team to the orthopedic operating rooms does not improve anesthesia-controlled times and turnover time in the setting of long turnover times. *J Clin Anesth* 19:85–91
13. Hasenberg T, Niedergethmann M, Rittler P et al (2007) Elektive Kolonresektionen in Deutschland. Umfrage zum perioperativen anästhesiologischen Management. *Anaesthesist* 56:1223–1230
14. Heller AR, Litz RJ, Djonlagic I et al (2000) Kombinierte Anästhesie mit Epiduralkatheter. Eine retrospektive Analyse des perioperativen Verlaufs bei Patienten mit radikalen Prostataktomien. *Anaesthesist* 49:949–959
15. Heller AR, Litz RJ, Koch T (2007) Optimierung klinischer Behandlungspfade durch Regionalanästhesieverfahren. *Anaesthesiol Intensivmed* 48:306–320
16. Heller AR, Litz RJ, Wiessner D et al (2005) Betriebswirtschaftliche Auswirkungen der thorakalen Epiduralanästhesie am Beispiel der G-DRG M01B, OPS-301 5-604.0. *Anaesthesist* 54:1176–1185
17. Huch B, Lenz I (2005) Operatives Controlling im Krankenhaus. In: Hentze J, Huch B, Kehres E (Hrsg) Krankenhaus-Controlling, 3. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart, S 69–94
18. Institut für Entgeltsysteme im Krankenhaus (InEK) (2005) G-DRG-Browser_V2003_2005.zip. http://www.g-drg.de/service/download/veroeff_2005/G-DRGBrowser_V2003_2005.zip
19. Martin J, Bauer M, Bauer K, Schleppers A (2008) Kalkulation von DRG-Erlös, Ist-Kosten und Deckungsbeitrag anästhesiologischer Leistungen. *Anaesthesiol Intensivmed* 49:223–232
20. Rodgers A, Walker N, Schug S et al (2000) Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 321:1493
21. Schleppers A, Olenik D, Martin J, Mende H (2007) Fachkommentar DRG Anästhesiologie 2008. BDA Referat Krankenhausmanagement, Nürnberg
22. Schmidt H, Burkhardt M (2007) HealthCast 2020: Gesundheit zukunftsfähig gestalten. PricewaterhouseCoopers, Frankfurt a.M. <http://www.pwc.de>
23. Schönherr R (2006) Prozesscontrolling im Krankenhaus. TUDpress, Dresden, S 1–383
24. Schüpfer G, Bauer M, Scherzinger B, Schleppers A (2005) Controllinginstrumente für OP-Manager. *Anaesthesist* 54:800–807
25. Schuster M, Wicha LL, Fiege M (2007) Kennzahlen der OP-Effizienz. Mythos und Evidenz der Steuerungskennzahlen im OP-Management. *Anaesthesist* 56:259–271
26. Schweickart N, Töpfer A (2006) Wertorientiertes Management. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio
27. Siegmund F, Berry M, Martin J et al (2006) Entwicklungsstand im OP-Management – Eine Analyse in deutschen Krankenhäusern im Jahr 2005. *Anaesthesiol Intensivmed* 47:743–750
28. Statistisches Bundesamt (2007) Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik), Diagnosen und Prozeduren der vollstationären Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern 2005. Statistisches Bundesamt: Fachserie 12, Reihe 6.4
29. Weißflog D, Kopf R, Ebert T et al (2006) Die erlösorientierte Ergebnisrechnung (EER). *Krankenhaus* 8:669–673
30. Wendel M, Rössel T, Litz R (2004) Einfluss thorakaler Epiduralanästhesie auf die Inzidenz postoperativer Nachbeatmung bei Patienten mit Myasthenia gravis. Abstractband Deutscher Anästhesiekongress (DAC) FV 2–13.5
31. Wijesundera DN, Beattie WS, Austin PC et al (2008) Epidural anaesthesia and survival after intermediate-to-high risk non-cardiac surgery: a population-based cohort study. *Lancet* 372:562–569
32. Wu CL, Cohen SR, Richman JM et al (2005) Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia with opioids: a meta-analysis. *Anesthesiology* 103:1079–1088