

Kosten-Erlös-Verhältnis orthopädisch-unfallchirurgischer Patienten in Abhängigkeit vom Body-Mass-Index

Cost and Revenue Relationship in Orthopaedic and Trauma Surgery Patients in Relation to Body Mass Index

Autoren

Helmut A. Schmelz¹, Max Geraedts²

Institute

- 1 Geschäftsbereich Technik, Bau & IT, Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum
- 2 Institut für Versorgungsforschung und Klinische Epidemiologie, Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Medizin

Schlüsselwörter

Orthopädie und Unfallchirurgie, Body Mass Index, Adipositas, Kosten-erlös-erhältnis

Key words

orthopedic and trauma surgery, body mass index, obesity, cost and revenue relationship

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0608-5343>

Online-publiziert 14.06.2018 | Z Orthop Unfall © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York | ISSN 1864-6697

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Max Geraedts, M. San.

Institut für Versorgungsforschung und Klinische Epidemiologie, Philipps-Universität Marburg Fachbereich Medizin
Karl-von-Frisch-Straße 4, 35043 Marburg
Tel.: 06421/286-6243, Fax: 06421/286-5660
geraedts@uni-marburg.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Immer mehr Patienten in der Orthopädie und Unfallchirurgie sind adipös. Damit gehen unter anderem erhöhte Operationsrisiken, aber auch höhere Kosten zum Beispiel für verlängerte Krankenhausaufenthalte oder spezielle Operationstische einher. Fraglich ist, inwiefern die im deutschen DRG-System erzielten Erlöse die individuellen Kosten in Abhängigkeit vom Body Mass Index (BMI) der Patienten decken und in welchen Bereichen der stationären Versorgung eventuell höhere Kosten anfallen.

Material und Methoden Aus dem Krankenhausinformationssystem eines maximalversorgenden Krankenhauses wurden die Daten zum BMI und den individuellen Kosten und Erlösen zu 13833 zwischen 2007–2010 an den unteren oder oberen Extremitäten operierten Patienten extrahiert. Unter-

schiede zwischen den Kosten-Erlös-Verhältnissen in Abhängigkeit vom BMI der Patienten und den jeweiligen Operationslokalisationen sowie bei der Verteilung der Kosten auf die verschiedenen Kostenartengruppen in Abhängigkeit vom BMI der Patienten wurden mithilfe von T- und U-Tests statistisch abgesichert.

Ergebnisse Die in orthopädisch-unfallchirurgischen Kliniken anfallenden individuellen Kosten der Versorgung von Patienten mit einem Adipositasgrad III (BMI ≥ 40) sowie von Patienten mit Untergewicht (BMI $< 18,5$) übersteigen oftmals signifikant ($p < 0,05$) die individuellen Erlöse aus dem DRG-System. Signifikant höhere Kosten ließen sich bei allen Eingriffen an den unteren bzw. oberen Extremitäten außer bei Eingriffen am Sprunggelenk nachweisen, bei denen arthroskopische Eingriffe überwiegen. Der Großteil dieser Mehrkosten resultiert aus einem erhöhten Ressourcenverbrauch im Bereich des pflegerischen Personals, bei Arzneimitteln und bei Sachkosten für übrigen medizinischen Bedarf. Beim ärztlichen- und Funktionsdienst waren keine Kostensteigerungen in Abhängigkeit vom BMI erkennbar.

Schlussfolgerung Um eine gewichtsabhängige Diskriminierung von Patienten zu vermeiden, sollten die Erlöse für die nicht gedeckten Kosten bei stark über- und untergewichtigen Patienten, die an der unteren oder oberen Extremität operiert werden, über eine Vergütungsanpassung nachgebessert werden. Zudem sollten sich Kliniken auf diese Patienten organisatorisch vorbereiten.

ABSTRACT

Background Growing numbers of patients in orthopaedic and trauma surgery are obese. The risks involved are e.g. surgical complications, higher costs for longer hospital stays or special operating tables. It is a moot point whether revenues in the German DRG system cover the individual costs in relation to patients' body mass index (BMI) and in which area of hospital care potentially higher costs occur.

Material and Methods Data related to BMI, individual costs and revenues were extracted from the hospital information system for 13,833 patients of a large hospital who were operated in 2007 to 2010 on their upper or lower extremities. We analysed differences in cost revenue relations dependent on patients' BMI and surgical site, and differences in the distribution of hospital cost areas in relation to patients' BMI by t and

U tests.

Results Individual costs of morbidly obese (BMI ≥ 40) and underweight patients (BMI < 18.5) significantly ($p < 0.05$) exceeded individual DRG revenues. Significantly higher cost revenue relations were detected for all operations on the lower and upper extremities except for ankle joint surgeries in which arthroscopical procedures predominate. Most of the incremental costs resulted from higher spending for nursing care, medication and special appliances. Costs for doctors and

medical ancillary staff did not increase in relation to patients' BMI.

Conclusion To avoid BMI related patient discrimination, supplementary fees to cover extra costs for morbidly obese or underweight patients with upper or lower extremities operations should raise DRG revenues. Moreover, hospitals should be organisationally prepared for these patients.

Einleitung

Weltweit steigt die Anzahl übergewichtiger Menschen. Der altersstandardisierte mittlere Body-Mass-Index (BMI) stieg international in den letzten 40 Jahren (1975–2014) für Männer von 21,7 auf 24,2 kg/m² und für Frauen von 22,1 auf 24,4 kg/m² [1]. Der Anteil der adipösen (≥ 30 kg/m²) Männer hat sich in diesem Zeitraum auf 10,8% ungefähr verdreifacht. Bei Frauen stieg der Anteil von 6,4% auf heute 14,9%. 2014 hatten weltweit 0,64% der Männer und 1,6% der Frauen einen BMI von ≥ 40 . Dieser Trend ist auch in Deutschland messbar, wobei der Anteil Adipöser wesentlich höher ist. Laut Survey-Daten waren 1990 bis 1992 20,9% der Frauen und 18,1% der Männer adipös, während die entsprechenden Anteile 2008 bis 2011 23,0 und 24,5% betragen [2].

Bei Adipösen sind nicht nur die Risiken u. a. für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und verschiedene Krebserkrankungen erhöht, sondern damit einhergehend auch die Sterblichkeit. Mit der erhöhten Morbidität und Mortalität sind zudem erhöhte direkte und indirekte Krankheitskosten vergesellschaftet [2]. Dabei werden die erhöhten Behandlungskosten nicht nur auf der Systemebene bei den Krankenversicherungen deutlich, sondern auch einzelne Leistungserbringer, insbesondere Akutkrankenhäuser, beklagen die Zunahme extrem übergewichtiger Personen, für die z. B. weder die Krankenhausbetten noch die Operationstische ausgelegt sind, sodass für diesen Personenkreis teure Spezialanfertigungen notwendig sind. Zudem sind die Behandlungskosten aufgrund erhöhter Komplikationsraten, verlängerter Krankenhausaufenthalte, vermehrtem Bedarf an pflegerischer Unterstützung und erhöhtem Arzneimittelverbrauch bei adipösen Patienten durchschnittlich erhöht [3–15].

Bisher nicht untersucht wurde, ob die erhöhten Behandlungskosten durch die von den Leistungserbringern erzielten Erlöse ausgeglichen werden. Durch eine nicht ausgeglichene Bilanz bei erhöhten Behandlungskosten sind besonders Leistungserbringer gefährdet, die – wie in Deutschland – auf der Basis von Fallpauschalen vergütet werden. Wenn die Fallpauschalen den patientenseitigen Faktor „Adipositas“ nicht berücksichtigen, kann dies zu einer negativen Bilanz für den Leistungserbringer führen.

Das deutsche Fallpauschalensystem gilt als vergleichsweise komplex und differenziert. Die jährlich vom Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) angepasste Kalkulation der Fallpauschalen auf der Basis von Diagnosis-related Groups (DRG) beruht, vereinfacht gesagt, auf einer umfassenden Kostenträgerrechnung der sog. Kalkulationskrankenhäuser. Die aktuell 242 Kalkulationskrankenhäuser in Deutschland übermitteln ihre fall-

bezogenen Leistungs- und Kostendaten zu rund 3,7 Mio. Fällen. Zusätzlich werden verschiedene Grunddaten und Zusatzinformationen der Krankenhäuser übermittelt. Letztlich werden daraus vom InEK die pro Fall bzw. pro DRG in Deutschland tatsächlich angefallenen Kosten berechnet, woraus sich die Grundvergütung pro Prozedur und Krankheit sowie die Relativgewichte für die übrigen zu berücksichtigenden patientenseitigen Faktoren ergeben.

Trotz der sehr hohen Zahl an DRG fließt der BMI bisher nicht regelhaft in die Kalkulation ein. Wenn aber tatsächlich mit dem BMI die Behandlungskosten steigen, dann droht letztlich Leistungserbringern eine negative Bilanz und Patienten laufen Gefahr, aufgrund ihres Gewichts diskriminiert zu werden. Vor diesem Hintergrund war es Ziel der vorliegenden Analysen, exemplarisch für orthopädisch-unfallchirurgische Eingriffe zu untersuchen, ob 1. die Behandlungskosten mit dem BMI assoziiert sind, 2. wenn ja, welche Kostenarten hierbei eine besondere Rolle spielen und 3. ob die Erlöse die Behandlungskosten decken.

Material und Methode

Zur Beantwortung der Fragestellungen lagen Daten der Jahre 2007–2010 aus einem maximalversorgenden Krankenhaus mit unfallchirurgischem Schwerpunkt vor, das als sog. Kalkulationskrankenhäuser des InEK über eine detaillierte Kostenaufstellung aller Behandlungsfälle verfügt. Die Klassifizierung des BMI erfolgte gemäß der WHO-Einteilung (BMI $< 18,5$ Untergewicht, $\geq 18,5$ – < 25 Normalgewicht, ≥ 25 kg/m² = Übergewicht, $\geq 30/\geq 35/\geq 40$ = Adipositas I/II/III).

In die Analysen einbezogen wurden operative Eingriffe an der Hüfte, am Sprunggelenk, an den oberen oder unteren Extremitäten (ohne Wirbelsäule) sowie nochmals gesondert Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk (OPS-Ziffer 5–820.) als isoliert häufigstem Eingriff an den Extremitäten. Die Analysen beschränkten sich auf GKV-Patienten, für die alle notwendigen Daten zur Verfügung standen.

Pro Versorgungsfall wurden aus dem heterogen organisierten Krankenhausinformationssystem Daten zu Geschlecht, Alter (18 bis < 100 Jahre), Größe und Gewicht der Patienten, die durchgeführten Operationen und die pro Patient kalkulierten Kosten sowie erzielten Erlöse mittels einer speziell entwickelten Software in einem relationalen Datenbankmodell zusammengeführt. Die Subanalysen zu den Kostenartengruppen folgten dabei dem InEK-Kalkulationshandbuch, das folgende 8 Gruppen unterscheidet: Kostenartengruppe 1 (KaGrp1): Personalkosten ärztlicher Dienst; KaGrp2: Personalkosten Pflege-/Erziehungsdienst;

► **Tab. 1** Vergleich der Größen-, Gewichts- und BMI-Werte und deren Abweichung zwischen der Stichprobe und der deutschen Normalbevölkerung (DEGS1): Männer (m) und Frauen (w) 50 < 60 und 60 < 70 Jahre.

Altersgruppe		Stichprobe			Normalbevölkerung			Abweichung
		Größe [cm]	Gewicht [kg]	BMI [kg/m ²]	Größe [cm]	Gewicht [kg]	BMI [kg/m ²]	
50 < 60 (m)	Mittelwert	177,5	91,1	28,9	176,7	87,4	27,9	- 3,58%
	Median	178,0	89,0	28,0	176,7	85,9	27,5	- 1,82%
60 < 70 (m)	Mittelwert	175,7	89,1	28,9	174,1	87,3	28,8	- 0,35%
	Median	176,0	86,0	28,0	174,2	85,1	28,1	0,36%
50 < 60 (w)	Mittelwert	164,6	76,1	28,1	163,1	73,0	27,4	- 2,55%
	Median	165,0	74,0	27,0	162,6	70,0	26,3	- 2,66%
60 < 70 (w)	Mittelwert	163,6	75,8	28,3	161,1	74,0	28,5	0,70%
	Median	164,0	73,0	28,0	161,1	71,9	27,9	- 0,36%

KaGrp3: Personalkosten med.-techn. Dienst/Funktionsdienst; KaGrp4a: Sachkosten Arzneimittel; KaGrp4b: Sachkosten Arzneimittel (Einzelkosten/Istverbrauch); KaGrp5: Sachkosten Implantate/Transplantate; KaGrp6a: Sachkosten übriger med. Bedarf; KaGrp6b: Sachkosten übriger med. Bedarf (Einzelkosten/Istverbrauch); KaGrp7: Personal-/Sachkosten med. Infrastruktur; KaGrp8: Personal-/Sachkosten nicht med. Infrastruktur.

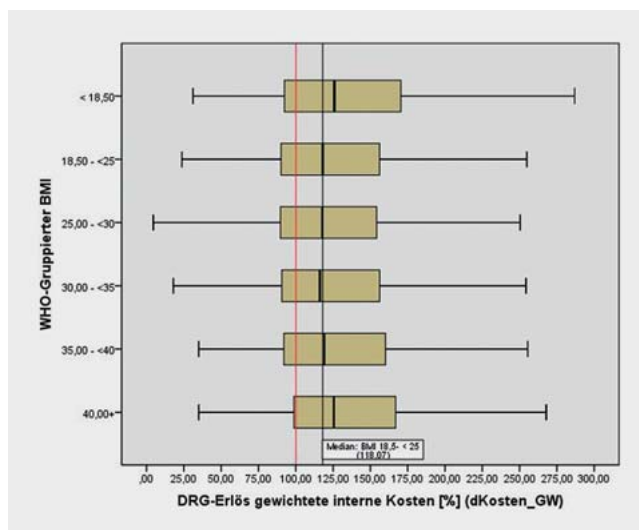
Nach der Datenvalidierung und deskriptiven Datenanalyse sowie Homogenitätstests erfolgte eine Prüfung auf Normalverteilung sowie Durchführung entsprechender inferenzstatistischer Tests (t-Test/U-Test) mithilfe von SPSS®. Hiermit wurden zum einen Unterschiede zwischen den Kosten-Erlös-Verhältnissen der verschiedenen BMI-Klassen innerhalb verschiedener operativer Lokalisationen abgesichert. Zum anderen wurden Unterschiede zwischen den Kostenartengruppen 1–8 in Abhängigkeit von den BMI-Klassen getestet.

Ergebnisse

Von den insgesamt 78462 Behandlungsfällen der Klinik in den 4 Jahren 2007–2010 waren 53962 der Gruppe stationär versorgter GKV-Fälle im Alter von 18–100 Jahren zuzuordnen. Darunter befanden sich 13833 operierte Fälle (6326 Frauen, 7507 Männer), die in die Analysen eingingen.

► **Tab. 1** zeigt beispielhaft für die Altersgruppen der 50–59- und 60–69-jährigen den Vergleich der Größe, des Gewichts und der BMI-Werte in der Stichprobe und in der deutschen Normalbevölkerung [16] sowie die geringe Abweichung der Stichprobe von der Normalbevölkerung. Die Abweichung betrug höchstens 7% in allen jeweils 10-jährigen Altersklassen (< 30; 30–40, 40–50, ..., > 80).

Der Vergleich zwischen den internen Kosten der Klinik und den erzielten Erlösen wird in der Abbildung in Abhängigkeit von den verschiedenen BMI-Klassen dargestellt. Die mittleren kalkulierten Kosten – in der ► **Abb. 1** die vertikalen, schwarz dargestellten Mediane innerhalb der Boxplots – lagen in allen BMI-Klassen oberhalb der Erlöse – in der Abbildung die vertikale, rote, durchgezogene Linie. Während sich das Verhältnis zwischen Kosten und Erlösen der Gruppe Normalgewichtiger kaum von denjenigen mit Überge-



► **Abb. 1** Verhältnis der Kosten und Erlöse aller Fälle in Abhängigkeit vom BMI.

wicht oder Adipositas Grad I bzw. II unterschied, waren sowohl für die Gruppe der Untergewichtigen als auch für die Gruppe der extrem Übergewichtigen größere negative Bilanzen festzustellen – in der Abbildung als Abweichung des jeweiligen Medians der verschiedenen BMI-Klassen vom Median der Gruppe Normalgewichtiger anhand der vertikalen, schwarzen, durchgezogenen Linie kenntlich gemacht.

Eine Differenzierung dieser Gesamtauswertung für die einzelnen Operationslokalisationen offenbart Unterschiede zwischen den Eingriffen. In ► **Tab. 2** sind die jeweilige Anzahl der Fälle in den verschiedenen Operationslokalisationen in Abhängigkeit vom BMI und die Ergebnisse der Rangkorrelationstests beim Vergleich zwischen den verschiedenen BMI-Klassen und der Gruppe Normalgewichtiger aufgetragen.

Während bei Operationen am Sprunggelenk keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem BMI und den Kosten-Erlös-

► **Tab. 2** Testergebnisse des Vergleichs der Kosten-Erlös-Verhältnisse der verschiedenen BMI-Klassen zu Normalgewichtigen bezogen auf unterschiedliche operative Lokalisationen.

Gewichts-klassen	BMI	Sprunggelenk		Hüfte		Hüft-TEP		untere Extremitäten		obere Extremitäten	
		n = 2002	p-Wert	n = 1506	p-Wert	n = 620	p-Wert	n = 3971	p-Wert	n = 9851	p-Wert
NG	18,5–<25	13	0,23	560	0,99	19	0,957	101	0,82	173	0,01
UG	< 18,5	268		65		203		1216		2937	
NG	18,5–<25	268	0,148	560	0,547	203	0,513	1216	0,942	2937	0,653
ÜG	25–<30	357		538		237		1473		3952	
NG	18,5–<25	268	0,226	560	0,387	203	0,127	1216	0,2	2937	0,431
AG I	30–<35	194		233		107		753		1900	
NG	18,5–<25	268	0,452	560	0,006	203	0,049	1216	0,128	2937	0,777
AG II	35–<40	58		79		37		282		645	
NG	18,5–<25	268	0,751	560	0,001	203	0,002	1216	0,022	2937	0,018
AG III	40+	40		31		17		146		244	
NG	18,5–<25	268	0,149	560	0,092	203	0,077	1216	0,285	2937	0,783
≥ÜG	BMI ≥ 25	649		881		398		2654		6741	
NG	18,5–<25	268	0,287	560	0,010	203	0,007	1216	0,034	2937	0,975
≥AG I	BMI ≥ 30	292		343		161		1181		2789	

TEP = Totalendoprothese; NG = Normalgewicht; UG = Untergewicht; ÜG = Übergewicht; AG = Adipositasgrad

Verhältnissen der Klinik festzustellen waren, offenbarten sich solche Zusammenhänge bei allen anderen untersuchten Operationslokalisationen. Bei Hüftoperationen im Allgemeinen und Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk im Besonderen war das Kosten-Erlös-Verhältnis sowohl ab einem Adipositasgrad II als auch bei Betrachtung aller adipösen Patienten (BMI ≥ 30) signifikant schlechter als bei Normalgewichtigen. Bei Operationen an den unteren Extremitäten galt dies für Patienten mit Adipositasgrad III bzw. für alle adipösen Patienten. Operationen an den oberen Extremitäten wiesen die Besonderheit auf, dass sowohl Patienten mit einem Adipositasgrad III als auch Patienten mit Untergewicht ein signifikant schlechteres Kosten-Erlös-Verhältnis im Vergleich zu Normalgewichtigen aufwiesen. Eine beispielhafte Auswertung der DRG I13B „Bestimmte Eingriffe an Humerus, Tibia, Fibula und Sprunggelenk mit komplexem Mehrfacheingriff oder aufwendiger Osteosynthese ohne komplizierenden Eingriffen am Humerus“ mit 373 Fällen ergab zwischen der Patienten-Gruppe „normalgewichtig“ (BMI ≥ 18,5–<25) und der Gruppe Adipositas III (BMI ≥ 40) eine Kostensteigerung von 1770,00 € (36,9%).

Die Betrachtung der verschiedenen Kostenartengruppen lässt erkennen, in welchen Bereichen die im Verhältnis zu Normalgewichtigen höheren Kosten in Abhängigkeit vom BMI anfallen.

► **Tab. 3** gibt den prozentualen Anteil der jeweiligen Kostenartengruppen an den Gesamtkosten für die einzelnen BMI-Klassen wieder; zudem werden p-Werte der Signifikanztests berichtet.

Die größten Unterschiede zur Gruppe Normalgewichtiger wiesen die Arzneimittelsachkosten bei den Nichtnormalgewichtigen auf, die jedoch aufgrund ihres geringen prozentualen Anteils an den Gesamtkosten pro Fall von rund 3% kaum ins Gewicht fallen. Als statistisch und in Anbetracht des Anteils an den Gesamtkosten

bedeutsam fielen die Personalkosten im Pflege-/Erziehungsdienst (Gesamtkostenanteil rund 20%) und die Personal-/Sachkosten bei nicht medizinischer Infrastruktur auf. Dies ging auch mit einer Steigerung der Verweildauer bei hoch Adipösen einher (Median 7 Tage, Normalgewichtige auf 10 Tage BMI 40+). Selbiges zeigte sich bei den Beatmungstunden. Hier war eine Steigerung von im Median 50,5 h bei Normalgewichtigen auf 201 h bei Patienten mit BMI 40+ zu verzeichnen. Eine Steigerung des Komplikationsrisikos ließ sich anhand der erhobenen Daten nicht feststellen. Jedoch deuteten die steigenden Beatmungstunden dies an. Zudem waren bei Übergewichtigen auch hoch signifikante Unterschiede bei den Sachkosten im Bereich „übriger medizinischer Bedarf“ festzustellen, worunter besondere Materialien, wie z.B. Schwerlastbetten oder Betten mit Überbreite und Hilfsmittel fallen, die zur Versorgung der Patienten benötigt werden. Des Weiteren ist festzuhalten, dass die meisten speziellen Hilfsmittel (wie u.a. übergroße Blutdruckmanschetten, Hebevorrichtungen, Bettauflagen etc.) nicht zur Standardausstattung einer Klinik gehören und deswegen angemietet werden müssen, womit eine entsprechende Kostensteigerung einherging.

Diskussion

Die in orthopädisch-unfallchirurgischen Kliniken anfallenden Kosten der Versorgung von Patienten mit einem Adipositasgrad III (BMI ≥ 40) sowie von Patienten mit Untergewicht (BMI < 18,5) übersteigen bei vielen gängigen Prozeduren signifikant die Erlöse aus dem DRG-System. Der Großteil dieser Mehrkosten resultiert aus einem erhöhten Ressourcenverbrauch im Bereich des pflegerischen Personals. Darüber hinaus fallen höhere Kosten in der Kostenartengruppe 4a (KaGrp4a) bei Arzneimitteln, höhere Rüstzeit

► **Tab. 3** Anteil (%) der Kostenartengruppen 1–8 (KaGrp) an den Gesamtkosten pro BMI-Klasse und Unterschiede zur Gruppe Normalgewichtiger.

Gewichts- klasse [#]	BMI		KaGrp- 1*	KaGrp2	KaGrp3	KaGrp- 4a	KaGrp- 4b	KaGrp5	KaGrp- 6a	KaGrp- 6b	KaGrp7	KaGrp8
NG	18,50– < 25	Mittelwert	26,13	18,69	18,56	2,77	1,86	10,16	11,15	3,87	13,50	28,90
		Median	22,91	14,15	16,26	2,12	,00	,00	9,19	,00	11,93	25,65
UG	< 18,50	Mittelwert	27,39	23,82	18,80	3,15	3,03	8,05	11,91	2,45	14,48	31,68
		Median	23,94	18,81	16,69	2,42	,00	,58	9,55	,00	12,60	28,53
		p-Wert	0,284	0,000	0,642	0,002	0,000	0,881	0,192	0,662	0,043	0,002
ÜG	25,00– < 30	Mittelwert	26,16	18,65	18,56	2,91	2,63	10,28	11,63	5,01	13,81	28,84
		Median	22,47	13,96	15,60	2,16	,00	,00	9,22	,00	11,80	24,91
		p-Wert	0,029	0,722	0,011	0,022	0,929	0,030	0,873	0,000	0,798	0,026
AG I	30,00– < 35	Mittelwert	25,75	18,80	18,36	2,95	2,02	11,52	11,52	4,86	13,63	28,70
		Median	22,26	13,99	15,55	2,21	,00	,00	9,28	,00	11,71	24,44
		p-Wert	0,030	0,284	0,020	0,015	0,673	0,836	0,958	0,000	0,362	0,027
AG II	35,00– < 40	Mittelwert	26,91	20,22	18,94	3,12	2,42	14,93	11,35	5,33	14,21	29,34
		Median	22,67	14,56	15,93	2,19	,00	,00	9,15	,00	11,91	24,34
		p-Wert	0,617	0,025	0,258	0,006	0,406	0,929	0,838	0,000	0,693	0,482
AG III	≥ 40,00	Mittelwert	27,53	21,15	19,26	3,08	1,79	9,73	11,78	3,84	14,33	31,05
		Median	23,85	16,71	16,19	2,45	,00	,00	9,80	,00	12,95	27,28
		p-Wert	0,235	0,000	0,690	0,000	0,321	0,318	0,066	0,254	0,010	0,022

[#] NG = Normalgewicht; UG = Untergewicht; ÜG = Übergewicht; AG = Adipositasgrad; * KaGrp1: Personalkosten ärztlicher Dienst; KaGrp2: Personalkosten Pflege-/Erziehungsdienst; KaGrp3: Personalkosten med. techn. Dienst/Funktionsdienst; KaGrp4a: Sachkosten Arzneimittel; KaGrp4b: Sachkosten Arzneimittel (Einzelkosten/Istverbrauch); KaGrp5: Sachkosten Implantate/Transplantate; KaGrp6a: Sachkosten übriger med. Bedarf; KaGrp6b: Sachkosten übriger med. Bedarf (Einzelkosten/Istverbrauch); KaGrp7: Personal-/Sachkosten med. Infrastruktur; KaGrp8: Personal-/Sachkosten nicht med. Infrastruktur.

im OP und bei der Radiologie sowie erhöhte Laborkosten an. Selbiges zeigt sich bei den Sachkosten für übrigen medizinischen Bedarf, worunter z. B. Schwerlastbetten oder Betten mit Überbreite und Hilfsmittel subsumiert werden, die zur Versorgung dieser Patienten benötigt werden. Dagegen lassen sich beim ärztlichen- und Funktionsdienst keine Kostensteigerungen in Abhängigkeit vom BMI erkennen.

Diese signifikant höheren Kosten lassen sich bei allen Eingriffen an den unteren bzw. oberen Extremitäten außer bei Eingriffen am Sprunggelenk nachweisen, bei denen arthroskopische Eingriffe überwiegen.

Die vorliegenden Studienergebnisse aus Deutschland bestätigen internationale Studien, die ebenfalls erhöhte Kosten der Patientenversorgung in Abhängigkeit vom BMI festgestellt haben [3–15]. Neu ist die Erkenntnis, dass in Deutschland der Mehraufwand insbesondere im Bereich der Pflege, der Arzneimittel und der übrigen Sachkosten entsteht, nicht jedoch im ärztlichen- und Funktionsdienst. Zudem ist ein Mehraufwand auch bei untergewichtigen Patienten in den gleichen Kostenartengruppen festzustellen. Darüber hinaus konnte erstmals belegt werden, dass die individuellen Kosten die individuellen Erlöse bei diesen Patienten übersteigen.

Zu beachten ist jedoch, dass relevante Kostensteigerungen bei übergewichtigen Patienten erst ab einem BMI von 35 zu erwarten sind, was in der Untersuchungsklinik für knapp 10% der Patienten zutraf. Somit kann nicht gefolgert werden, dass jede Form von Übergewicht im DRG-System Beachtung finden sollte. Genauso

müssen die verschiedenen Eingriffsarten differenziert betrachtet werden und der Tatsache Rechnung getragen werden, dass auch bei untergewichtigen, oft älteren, kachektischen Patienten höhere Kosten – zumindest bei Operationen an den oberen Extremitäten – zu verzeichnen sind.

Dennoch haben die Erkenntnisse in Anbetracht der internationalen, aber auch national weiterhin zunehmenden BMI-Werte der Patienten [1, 2, 16] und der hier untersuchten ebenfalls stark zunehmenden Eingriffsarten – insbesondere im Bereich der Endoprothetik – eine hohe gesundheitsökonomische Bedeutung für das Gesundheitssystem im Ganzen, aber auch für einzelne orthopädisch-unfallchirurgische Kliniken. Damit es nicht zu diskriminierenden Effekten für über- oder untergewichtige Patienten kommt, sollte im DRG-System für diese Patientengruppen eine entsprechende Vergütungsanpassung vorgesehen werden. Darüber hinaus ist zu raten, dass sich Kliniken auf diese Patientengruppen gezielt vorbereiten, z. B. indem diese Gruppen von speziell geschultem Personal und unter Zuhilfenahme spezieller Hilfsmittel zentral versorgt werden.

Limitationen

Die vorliegende Studie hat nur Daten aus einer maximalversorgenden Klinik mit orthopädisch-unfallchirurgischem Schwerpunkt einbezogen. Damit besteht die Gefahr einer Verzerrung, sodass Rückschlüsse auf die Gesamtheit aller orthopädisch-unfallchirurgischen Kliniken nur mit Vorsicht gezogen werden können. Die

große Übereinstimmung der Alters- und Geschlechtsverteilung der in der Untersuchungsklinik vorliegenden Fälle mit der Normalbevölkerung in Deutschland lässt sich jedoch als Hinweis auf eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse deuten.

Schlussfolgerung

Die Erlöse aus dem DRG-System decken bei stark über- und untergewichtigen Patienten, die an der unteren oder oberen Extremität operiert werden, nicht die Kosten der Versorgung. Insbesondere im Bereich der Pflege, der Arzneimittel und spezieller Hilfsmittel bzw. Ausrüstungsgegenstände sind höhere Kosten zu erwarten. Für diese Patientengruppen ist eine entsprechende Vergütungsanpassung vorzusehen. Zudem sollten sich Kliniken auf diese Gruppe organisatorisch vorbereiten.

Danksagung

Der Untersuchungsklinik möchten wir für die Bereitschaft danken, dass wir die anonymen Daten für die Analysen nutzen durften.

Interessenkonflikt

Der Erstautor ist in verantwortlicher Position in der untersuchten Klinik tätig. Auf die wissenschaftlichen Analysen dieser Arbeit, die nicht im Rahmen der regulären Arbeitstätigkeit stattfanden, wurde kein Einfluss genommen. Der Zweitautor gibt keinen Interessenkonflikt an.

Literatur

- [1] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 2016; 387: 1377–1396
- [2] Robert Koch-Institut, Hrsg. Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin: RKI; 2015. Im Internet: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/gesundheit_in_deutschland_2015.html;jsessionid=B39385E93341485FD59CE16484BE0E27.1_cid372?nn=2379316; Stand: 29.09.2017
- [3] Amin RM, Raad M, Jain A et al. Increasing body mass index is associated with worse perioperative outcomes and higher costs in adult spinal deformity surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017. doi:10.1097/BRS.0000000000002407
- [4] Puffer RC, Planchard R, Mallory GW et al. Patient-specific factors affecting hospital costs in lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine* 2016; 24: 1–6
- [5] Pappou I, Virani NA, Clark R et al. Outcomes and costs of reverse shoulder arthroplasty in the morbidly obese: A case control study. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: 1169–1176
- [6] Bradham DD, South BR, Saunders HJ et al. Obesity-related hospitalization costs to the U.S Navy, 1993 to 1998. *Mil Med* 2001; 166: 1–10
- [7] Dowsey MM, Liew D, Choong PF. Economic burden of obesity in primary total arthroplasty. *Arthritis Care Res* 2011; 63: 1375–1381
- [8] Batsis JA, Naessens JM, Keegan MT et al. Body mass index and the impact on hospital resource use in patients undergoing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25: 1250–1257
- [9] Borg S, Persson U, Odegaard K et al. Obesity, survival and hospital costs – Findings from a screening project in Sweden. *Value Health* 2005; 8: 562–571
- [10] Counterweight Project Team. Influence of body mass index on prescribing costs and potential cost savings of a weight management programme in primary care. *J Health Serv Res Policy* 2008; 13: 158–166
- [11] Kim S, Boye KS. Obesity and incremental hospital charges among patients with and without diabetes in the United States. *Value Health* 2009; 12: 723–729
- [12] Folman NB, Bossen KS, Willaing I et al. Obesity, hospital services use and costs. *Adv Health Econ Health Serv Res* 2007; 17: 319–332
- [13] Kim S. Morbid obesity and excessive hospital resource consumption for unilateral primary hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25: 1258–1266
- [14] Kalanithi PA, Arrigo R, Boakye M. Morbid obesity increases cost and complication rates in spinal arthrodesis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012; 37: 982–988
- [15] Walid M, Robinson JS jr. Economic impact of comorbidities in spine surgery. *J Neurosurg Spine* 2011; 14: 318–321
- [16] Mensink G, Schienkiewitz A, Haftenberger M et al. Übergewicht und Adipositas in Deutschland – Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt* 2013; 56: 786–794

Dieser Beitrag wurde nach folgendem Erratum geändert:
 ► **Tab. 2** wurde in Teilen geändert.

ERRATUM

Kosten-Erlös-Verhältnis orthopädisch-unfallchirurgischer Patienten in Abhängigkeit vom Body-Mass-Index

Helmut A. Schmelz, Max Geraedts

Z Orthop Unfall; Epub ahead of print 14.06.2018;

doi:10.1055/a-0608-5343

Der oben genannte Artikel wurde am 16.07.2018 in korrigierter Version publiziert. ► **Tab. 2** wurde in Teilen geändert.