

E. Sebastian Debus
Reinhart T. Grundmann *Hrsg.*

Versorgungs- qualität in der operativen Medizin

Zentren, Mindestmengen
und Behandlungsergebnisse

 Springer

Versorgungsqualität in der operativen Medizin

E. Sebastian Debus
Reinhart T. Grundmann
(Hrsg.)

Versorgungsqualität in der operativen Medizin

Zentren, Mindestmengen und Behandlungsergebnisse

Hrsg.

E. Sebastian Debus

Universitäres Herz- und Gefäßzentrum
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Hamburg, Deutschland

Reinhart T. Grundmann

ehem. Wissenschaftlicher Medizinischer
Direktor Kreiskliniken Altötting-Burghausen
Burghausen, Deutschland

ISBN 978-3-662-60422-9 ISBN 978-3-662-60423-6 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60423-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über ► <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit medizinischen Zentren, ihrer Definition, ihrer Qualität und ihren Qualitätsansprüchen und damit auch mit Fallzahlen und Mindestmengen in der Chirurgie. Die Qualitätsanforderungen an ein „Zentrum“ sind in Deutschland nicht einheitlich vorgegeben, Zertifizierungen sind nicht Pflicht, um den Titel „Zentrum“ auf der Klinik-Website zu führen. Es gibt Initiativen – auch an kleineren Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung –, die ohne eindeutige Alleinstellungsmerkmale den Zentrumsbegriff verwenden, wobei dann auf eine interdisziplinäre Zusammenarbeit hingewiesen wird. Genügt dies aber schon? und welche strukturellen Voraussetzungen sollten sonst noch erfüllt sein, um von einem Zentrum zu sprechen? Strukturelle Voraussetzungen, je nach Fachgebiet und Prüfverfahren unterschiedlich, werden zwar bei einer Zertifizierung abgefragt, aber auch der Nachweis bestimmter Strukturen garantiert noch nicht das Entscheidende, eine hohe Ergebnisqualität. Den Beweis einer verbesserten Ergebnisqualität bleibt die Zertifizierung zunächst einmalig schuldig, schon deshalb, weil Qualitätsparameter variieren und Ergebnisberichte ohne Risikoadjustierung der Daten problematisch und für ein Benchmarking nur bedingt geeignet sind. Auch fehlt den meisten Zertifizierungen eine sichere Überprüfung von externer und interner Validität der Daten. Ohne Kontrolle der externen Validität, nämlich der Klärung der Frage, ob wirklich alle Patienten von den teilnehmenden Kliniken in die Ergebnisberichte eingegeben wurden, ist keine sichere Aussage darüber zu machen, wie repräsentativ die Daten sind. Gleiches gilt für die interne Validität der Daten, wenn deren Korrektheit durch ein Auditing nicht überprüft wird. Da der Begriff Zentrum nicht geschützt ist, kann folglich nicht primär behauptet werden, dass die Behandlung in einem Zentrum besser als in einem Nicht-Zentrum ist. Der Begriff „Zentrum“ suggeriert dem Patienten eine Expertise, die nicht zwangsläufig belegt werden muss oder belegt ist (Schrappe 2007; Erbsen et al. 2010; Arbeitsgruppe 2015).

Was die Ergebnisqualität angeht, so wird sie häufig mit der Erfüllung geforderter Fallzahlen gleichgesetzt. Die Fallzahlen, als Mindestmengen zur Qualitätssicherung deklariert, halten wissenschaftlichen Kriterien aber nicht immer stand und variieren international für ein und denselben Eingriff ganz erheblich, was dann dazu führt, sich bei zu fordernden Mindestmengen auf den kleinstmöglichen Nenner zurückzuziehen oder sich auf wenige, gut überprüfbare Eingriffe zu beschränken. Außerdem beziehen sich die Angaben mehrheitlich auf das Fallaufkommen einer Institution, nicht aber auf das des einzelnen Chirurgen. Welche Anforderungen an ein Zentrum unter den Gesichtspunkten von Prozess-, Struktur- und Ergebnisqualität zu stellen sind, soll demnach in der vorliegenden Übersicht dargestellt werden. Dabei haben wir uns auf die Anforderungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemein und Viszeralchirurgie (DGAV) und ihre Definition von Referenz-, Exzellenz- und Kompetenzzentren, Anforderungen der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und Anforderungen der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) sowie die Onkologischen Spitzenzentren der Deutschen Krebshilfe und Onkologische Zentren und Organkrebszentren der Deutschen Krebshilfe fokussiert. Fragen, die es zu beantworten galt, waren unter anderen:

- Was sind die Zertifizierungsanforderungen für Zentren der genannten Fachgesellschaften?
- Von wem und wie werden die Anforderungsprofile kontrolliert?
- Wie unterscheiden sich eventuell Universitätsklinika, Krankenhäuser der Maximalversorgung und Schwerpunktkrankenhäuser und andere von einander?
- Welche auf den Webseiten der Krankenhäuser aufgeführten Zentren sind tatsächlich durch Fachgesellschaften zertifiziert?
- Welche Belege gibt es für den Anspruch, dass die Behandlung in Zentren die Ergebnisqualität verbessert?
- Welche Mindestmengen werden bei verschiedenen Eingriffen gefordert und wie sieht hierzu die wissenschaftliche Datenbasis aus?
- Was können wir aus regionalen, überregionalen und internationalen Vergleichsuntersuchungen hinsichtlich erreichbarer Qualitätsstandards – die von Zentren einzuhalten sind – lernen?

In diesem Zusammenhang war es ein weiteres Anliegen dieser Arbeit, einen Überblick über die in Deutschland propagierten Organzentren zu bieten, der es dem interessierten Leser erleichtern soll, im Bedarfsfall auf das gewünschte Zentrum zurückzugreifen.

Basis dieser Untersuchung ist eine umfassende Literaturrecherche in Medline (PubMed) hinsichtlich der Publikationen zu den einzelnen Kapiteln in den letzten 10 Jahren.

Abschließend danken wir allen Mitarbeitern des Springer-Verlags, die in dieses Projekt eingebunden waren, für ihre Hilfe, allen voran Herrn Dr. Fritz Kraemer, der von Anfang an von unserem Konzept überzeugt war und es tatkräftig unterstützte.

Das Buch widmet der Seniorherausgeber seiner im April 2018 verstorbenen Ehefrau Margarethe Grundmann, die ihn so viele Jahre treusorgend begleitet hat.

E. Sebastian Debus

Reinhart T. Grundmann

Literatur

Arbeitsgruppe „Gute Zentrumszertifizierung“ der Bundesärztekammer (2015) Der Zentrumsbegriff in der Medizin. ► <http://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/qualitaetssicherung/zentren-und-zertifizierung/zentrumsbegriff/>

Erbsen A, Rüdiger-Stürchler M, Heberer M (2010) Interdisziplinäre Zentren in Krankenhäusern? Ein Literaturüberblick. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes (ZEFQ) 104:39–44

Schrappe M (2007) Medizinische Zentren – Systematik und Nutzen. Z Arztl Fortbild Qualitatssich 101:141–146

Inhaltsverzeichnis

1	Erfassung der Versorgungsqualität und Realität	1
	<i>Reinhard T. Grundmann und E. Sebastian Debus</i>	
1.1	Regionale/geografische Unterschiede in der Versorgungsqualität	3
1.2	Regionale Unterschiede in der Operationsindikation in Deutschland	15
1.3	Krankenhaus-Lehrstatus	19
1.4	Centers of Excellence/Akkreditierung durch die Fachgesellschaften	29
1.5	Administrative Krankenhaus-Akkreditierung und Zertifizierung	39
1.6	Krankenhaus- und Chirurgenranking	43
	Literatur	49
2	Fallvolumen und Ergebnis („Volume-Outcome-Beziehung“)	57
	<i>Reinhard T. Grundmann und Jessica Thomsen</i>	
2.1	Mindestanforderungen an Zentren	61
2.2	Deutsche Mindestmengenregelung	63
2.3	Ösophagusresektion	65
2.4	Magenresektion bei Karzinom und nicht-bariatrischen Indikationen	74
2.5	Pankreasresektion	79
2.6	Lebertransplantation und Leberresektion	89
2.7	Nierentransplantation	98
2.8	Chirurgie von Rektum und Kolon	102
2.9	Bariatrische Chirurgie	114
2.10	Kniegelenktotalendoprothese	120
2.11	Hüftgelenkersatz	130
2.12	Wirbelsäulenchirurgie	137
2.13	Karotisrevascularisation (Carotisendarteriektomie und Carotisstenting)	143
2.14	Bauchaortenaneurysma	153
2.15	Periphere arterielle Verschlusskrankheit	165
2.16	Lungenresektion bei Karzinom	170
2.17	Koronare Bypasschirurgie	179
2.18	Minimalinvasiver Aortenklappenersatz (TAVI)	184
2.19	Radikale Prostatektomie	188
2.20	Radikale Cystektomie	194
2.21	Chirurgie des Mammakarzinoms	201
	Literatur	208
3	Zertifizierungsanforderungen	231
	<i>Lena Taege und Reinhard T. Grundmann</i>	
3.1	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie e. V. (DGAV e. V.)	232
3.2	Zertifizierungsanforderungen der Deutschen Krebsgesellschaft	238
3.3	Anforderungen an Gefäßzentren	248
3.4	Zertifizierungsanforderungen an Traumazentren	252
	Literatur	258

4	Übersicht über die einzelnen zertifizierten Zentren in Kliniken der Maximalversorgung in Deutschland	259
	<i>Lena Taege</i>	
5	Zusammenfassende Darstellung der Gesamtzahl an Zentren und ihrer Zertifizierer (Kliniken der Maximalversorgung)	313
	<i>Lena Taege</i>	
5.1	Universitätskliniken	314
5.2	Krankenhäuser der nicht-universitären Maximalversorgung	319
5.3	Vergleich von universitären und nicht-universitären Maximalversorgern	322
6	Folgerung: Wie definiert sich ein Chirurgisches Zentrum?	325
	<i>E. Sebastian Debus und Reinhart T. Grundmann</i>	
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	331



Erfassung der Versorgungsqualität und Realität

Reinhard T. Grundmann und E. Sebastian Debus

- 1.1 Regionale/geografische Unterschiede in der Versorgungsqualität – 3**
 - 1.1.1 Kardiologie/kardiovaskuläre Sterblichkeit – 4
 - 1.1.2 Kardiochirurgie – 6
 - 1.1.3 Ischämischer Schlaganfall – 7
 - 1.1.4 Gefäßchirurgie – 8
 - 1.1.5 Onkologische Chirurgie – 12
 - 1.1.6 Krebsüberleben im ländlichen Raum – 15
- 1.2 Regionale Unterschiede in der Operationsindikation in Deutschland – 15**
 - 1.2.1 Knieprothesenimplantation – 15
 - 1.2.2 Wirbelsäulenoperationen – 17
 - 1.2.3 Revaskularisation bei Karotisstenose – 17
 - 1.2.4 Versorgung des Bauchaortenaneurysmas – 18
- 1.3 Krankenhaus-Lehrstatus – 19**
 - 1.3.1 Gefäßchirurgie – 21
 - 1.3.2 Herzchirurgie und kardiale Interventionen – 22
 - 1.3.3 Onkologische Chirurgie – 23
 - 1.3.4 Weitere Eingriffe – 27
- 1.4 Centers of Excellence/Akkreditierung durch die Fachgesellschaften – 29**
 - 1.4.1 Onkologische Viszeralchirurgie – 30
 - 1.4.2 Brustzentren – 33
 - 1.4.3 Lungenresektion – 34

1.4.4 Knie- und Hüftgelenksersatz – 34

1.4.5 Wirbelsäulenchirurgie – 35

1.4.6 Aortenzentren – 35

1.4.7 Venenzentren – 36

1.4.8 Bariatrische Chirurgie – 36

**1.5 Administrative Krankenhaus-Akkreditierung und
Zertifizierung – 39**

1.6 Krankenhaus- und Chirurgenranking – 43

1.6.1 Krankenhausranking – 43

1.6.2 Risiko-standardisierte Sterblichkeitsrate und
Kompositendpunkte – 46

1.6.3 Benchmarking des einzelnen Chirurgen – 47

Literatur – 49

1.1 Regionale/geografische Unterschiede in der Versorgungsqualität

Die Überprüfung von regionalen Abweichungen in Diagnose und Therapie dient dazu, Sektoren von Unterversorgung, aber auch von Überversorgung aufzudecken, um so das Gesundheitssystem effizienter und effektiver zu gestalten. Damit ist die Analyse von regionalen Unterschieden in der Versorgung ein wichtiges Hilfsmittel, um den Behandlungsstandard zu definieren und Qualitätsziele festzumachen. Dies gelingt auf diese Weise sogar oft besser als mit randomisierten Studien und ihren (zu) zahlreichen Ausschlusskriterien. Auch lässt sich mit regionalen Unterschieden die Etablierung von Behandlungszentren begründen. Wie die folgenden Beispiele zeigen werden, gilt dies für die operative und nichtoperative Krankenhausbehandlung gleichermaßen. Wesentliche Zwecke, die mit der Darstellung der gesundheitlichen Lage auf regionaler Ebene verfolgt werden, sind (Breitkreuz et al. 2019):

- Analyse und Bewertung der (infra-)strukturellen Rahmenbedingungen im Kontext von Krankheits- und Sterberisiko (Morbidität und Mortalität)
- Aufzeigen und Analysieren von Gründen für regionale Ausgabenunterschiede
- Identifikation von Regionen mit verbesserungswürdiger Versorgungsqualität oder erhöhtem Versorgungsbedarf
- Entwicklung maßgeschneiderter indikationsspezifischer und regionalisierter Präventions-, Früherkennungs- und Versorgungsangebote
- Gezielte Steuerung der Versorgung anstelle des „Gießkannenprinzips“.

Corallo et al. (2014) haben in einer systematischen Übersicht die Literatur zu Variationen in der medizinischen Praxis in den OECD-Ländern analysiert. 836 Studien wurden ausgewertet. Die meisten Untersuchungen ($n = 430$, 51 %) stammten aus Nordamerika – USA 38,2 %, Canada 13,3 % – 406 Studien (49 %) aus den übrigen OECD-Staaten. Hier führte Großbritannien mit 123 Untersuchungen (14,7 %), gefolgt von Australien/Neuseeland mit 53 (6,3 %) und den Niederlanden mit 22 Untersuchungen (2,6 %). Der deutsche Beitrag war mit 13 Studien (1,6 %) eher bescheiden. Untersucht wurden am häufigsten Variationen in den Kategorien „Krebs“ (einschließlich Screening) (17 %), „kardiovaskulär“ (einschließlich Schlaganfall) (16 %) und „muskuloskeletal“ (6,5 %). Zu der Kategorie „Allgemeinchirurgie“ lagen 10 Studien vor (1,2 %). Geprüft wurden vor allem Variable in Zusammenhang mit dem Krankenhaus. Beinahe für jede Kategorie und Prozedur konnten erhebliche Variationen in der medizinischen Versorgung belegt werden, das galt für Vergleiche von Regionen, Krankenhäusern als solchen und für die ärztliche Praxis. Schwachpunkt der Untersuchungen war die unkoordinierte Auswahl der Prozeduren. Die Autoren empfahlen, sich vermehrt auf klinisch und versicherungsrelevant häufige Diagnosen mit hoher Morbidität und Mortalität oder schlechter Lebensqualität zu fokussieren. An dem Wert von Untersuchungen zur Variation in der medizinischen Praxis, um so das Gesundheitssystem effektiver zu gestalten, ließen sie keinen Zweifel.

Unterschiedliche geografische Ergebnisse bei der Gesundheitsversorgung von mehr als 22 Mio. Patienten, die in den USA stationär behandelt wurden, stellten Rosenberg et al. (2016) dar. Sie sahen unter anderem zwischen der Spitzen- und Boden-Perzentile einen 2,3-fachen Unterschied in der Risiko-adjustierten Krankenhaussterblichkeit bei akutem Herzinfarkt und einen 18,3-fachen Unterschied bei der Risiko-adjustierten

■ **Tab. 1.1** Faktoren, die Krankenhaussterblichkeit und Sicherheit geografisch unterschiedlich beeinflussen und bei einer Risikoadjustierung der Ergebnisse zu berücksichtigen sind (verkürzt nach Rosenberg et al. 2016)

Faktoren	Beispiele
Populationsbezogene Faktoren (Insgesamt n = 10)	Alter, Geschlecht, Ethnizität, Einkommen
Koexistierende Bedingungen (Elixhauser Komorbiditäten/Insgesamt n = 27)	AIDS, Alkoholabusus, Herzinsuffizienz, chronische obstruktive Lungenerkrankung, Diabetes, Hypertonus, Anämie, Lebererkrankung, (metastasierender) Krebs, Psychosen, Depression, periphere arterielle Verschlusskrankheit, neurologische Erkrankungen, Niereninsuffizienz, peptisches Ulkus, Klappenerkrankung, Gewichtsverlust
Gesundheitssystem/Geografie (Insgesamt n = 5)	Population, Hospitaldichte, Entfernung zum Krankenhaus
Gesundheitssystem/Anbieter (Insgesamt n = 17)	Chirurgisches Krankenhausvolumen, Chirurgisches ambulantes Volumen, Status der Zugehörigkeit, Lehrstatus, Krankenhausgesamtbettenzahl, Krankenhausaufenthaltsdauer, Betten pro Kopf, Nettoeinkommen, Krankenhausbetriebseinkommen, Anlagegüter
Gesundheitssystem/Zahlungspflichtiger (Insgesamt n = 5)	% Versicherung, Selbstzahler, keine Gebühren

zentralvenösen Katheterinfektion sowie 2,2-fachen Unterschied bei Risiko-adjustierter Krankenhausaufnahme wegen Herzinsuffizienz. Die Autoren überprüften die Ursachen dieser gravierenden Unterschiede, für die sie die Population als solche, die Patienten-Komorbiditäten und Faktoren des Gesundheitssystems verantwortlich machten (■ Tab. 1.1). Das erhebliche Verbesserungspotenzial im US-Gesundheitssystem wurde betont.

1.1.1 Kardiologie/kardiovaskuläre Sterblichkeit

Bernheim et al. (2010) analysierten auf Basis der Medicare-Datenbank die Risiko-standardisierte 30-Tagesterblichkeit und stationäre Wiederaufnahmerate für Patienten mit akutem Herzinfarkt und Herzversagen in einem 3-Jahreszeitraum (2006–2009) in verschiedenen Regionen der USA. Für den Herzinfarkt gingen ungefähr 550.000, für das Herzversagen mehr als 1 Mio. Patienten von ca. 4500 Krankenhäusern in die Untersuchung ein. Die krankenhausspezifische Risiko-standardisierte 30-Tagesterblichkeit machte für den akuten Herzinfarkt im Mittel 16,0 % aus, mit einer weiten Spanne von 10,3 % bis 24,6 %. Der absolute Unterschied zwischen 5. und 95. Perzentile betrug 5,2 %. Für das akute Herzversagen wurde eine krankenhausspezifische Sterblichkeit von 10,8 % berechnet (Spanne 6,6 % bis 18,2 %), bei einem absoluten Unterschied zwischen 5. und 95. Perzentile von 5,0 %. Ähnliche Unterschiede ergaben sich auch für die

Risiko-standardisierte Wiederaufnahmerate (median 19,9 % bei Herzinfarkt und 24,5 % bei Herzversagen, bei absolutem Unterschied zwischen 5. und 95. Perzentile von 3,9 % bzw. 6,7 %). Die Botschaft war, dass die großen krankenhausspezifischen Unterschiede einen hohen Spielraum für eine Qualitätsverbesserung aufzeigen.

Eine weitere Untersuchung zu regionalen Variationen bei Sterblichkeit und Kosten von Patienten, die mit der Diagnose Herzversagen in den USA stationär aufgenommen wurden, stammt von Akintoye et al. (2017). Die Autoren schätzten, dass in den Jahren 2013 bis 2014 ca. 1,9 Mio. Patienten in den Regionen Süden (41 %), Mittelwesten (23 %), Nordosten (20 %) und Westen (16 %) stationär behandelt wurden. Die Risiko-adjustierte Krankenhaussterblichkeit war im Nordosten am höchsten (3,2 %) und im Mittelwesten am geringsten (2,7 %). Im Nordosten war auch die mittlere Krankenhausaufenthaltsdauer am längsten (5,9 Tage) und es wurde Risiko-adjustiert die geringste Rate an Patienten beobachtet, die routinemäßig nach Hause entlassen werden konnten (42 %). In jeder Region war die Sterblichkeit des Weiteren in den ländlichen Bezirken (Spanne 3,0 % bis 3,8 %) höher als in den städtischen (Spanne 2,7 % bis 3,1 %). Die Kosten der Hospitalisierung waren im Westen am höchsten (median US\$8.898) und am geringsten im Süden (median US\$6.366). Eine eindeutige Erklärung, warum die Ergebnisse im Nordosten ungünstiger waren, konnten die Autoren nicht geben. Sie wiesen aber darauf hin, dass es mit der strukturellen Patientenversorgung zusammenhängen müsse, da auch nach Risikoadjustierung der Patientenfaktoren die Unterschiede bestehen blieben.

Regionale Unterschiede bei der Versorgung des ST-Hebungs-Herzinfarkts (STEMI) wurden von Kolte et al. (2014) mithilfe der Nationwide Inpatient Sample (NIS)-Datenbasis der Jahre 2003 bis 2010 überprüft. Es handelte sich um 1.990.486 Patienten im Alter ≥ 40 Jahre (mittleres Alter 66,1 Jahre), die in verschiedenen Regionen der USA behandelt wurden. Patienten, die im Mittelwesten, Süden und Westen behandelt wurden, hatten eine höhere Reperfusion-/Revaskularisationsrate (perkutane Koronarintervention und Koronarbypass) als Patienten im Nordosten, aber trotzdem paradoxerweise eine höhere Risiko-adjustierte Krankenhausmortalität als Patienten des Nordostens. Die Ergebnisse waren schwierig zu interpretieren. Eine Erklärung bestand darin, dass der Nordosten proportional gesehen den höchsten Anteil an städtischen Krankenhäusern und Lehrkrankenhäusern aufwies. Inwieweit speziell in Lehrkrankenhäusern die Leitlinien besser eingehalten werden und ob dies zur Qualitätssteigerung führte, wurde diskutiert.

Unterschieden in der Sterblichkeit bei Herzstillstand im Krankenhaus gingen Merchant et al. (2014) anhand von 135.896 Patienten von 468 Krankenhäusern nach. Primärer Endpunkt dieser Studie war das Überleben bei Entlassung. Es ergaben sich signifikante Unterschiede in den Krankenhaus-Überlebensraten, mit nicht-adjustiert 8,3 % (Spanne 0 % bis 10,7 %) für die unterste Dezile und 31,4 % (28,6 % bis 51,7 %) für die oberste Dezile. Nach Adjustierung der Daten für 36 Überlebensprädiktoren blieben diese deutlichen Unterschiede zwischen den Krankenhäusern bestehen (unterste Dezile Überleben im Median 12,4 % (0 % bis 15,6 %) versus oberste Dezile Überleben im Median 22,7 % (21,0 % bis 36,2 %)).

Über geographische Unterschiede auf Verwaltungsbezirksebene in der kardiovaskulären Sterblichkeit in den USA der Jahre 1980 bis 2014 berichteten Roth et al. (2017). Im Jahr 2014 machte das Verhältnis zwischen Bezirken der 90. und 10. Perzentile bei Tod wegen ischämischer Herzerkrankung 2,0 aus (119,1 vs. 235,7 Todesfälle pro 100.000 Personen), bei zerebrovaskulären Todesfällen 1,7 (40,3 vs. 68,1 Todesfälle pro 100.000 Personen). Für das Aortenaneurysma wurde eine Ratio von 1,4 (3,5 vs. 5,1 Todesfälle

pro 100.000 Personen), für die hypertensive Herzerkrankung eine solche von 4,2 genannt (4,3 vs. 17,9 Todesfälle pro 100.000 Personen). Die Autoren sahen es als eine wesentliche Aufgabe der Gesundheitspolitik an, diese Variationen zu verringern und führten 3 Kategorien an, die für die geografischen Unterschiede verantwortlich waren:

1. Variationen in dem Ausgesetztsein an metabolischen, Verhaltens- und Umwelt-risiken;
2. Variationen in der Bereitstellung von Interventionen, die die Risiken dieser Einflüsse modifizieren;
3. Variationen in der Bereitstellung von hoch qualifizierten Notfalldiensten und medizinischen Akutversorgern, die das Ergebnis der Gesundheitsversorgung verbessern, wenn ein kardiovaskuläres Ereignis eingetreten ist.

Inwieweit die kardiovaskuläre Sterblichkeit mit dem Risikoverhalten der Bevölkerung zusammenhängt und welche regionalen Unterschiede zu beobachten sind, untersuchten Fairfield et al. (2018) in einem Datensatz von 606.260 Patienten in 32 sog. Hospital Service Areas (HSA) des US-Staates Maine. Das Risikoverhalten war regional deutlich unterschiedlich: Rauchen 12,4 % bis 28,6 %; ungesunde Ernährung 43,6 % bis 73 %; körperliche Inaktivität 16,4 % bis 37,9 %. Entsprechend unterschiedlich waren auch diagnostische und therapeutische kardiovaskuläre Maßnahmen, die Variationskoeffizienten waren: für einen Stresstest 17,5; für einen diagnostischen Herzkatheter 17,3; für eine Revaskularisation 9,1. Auf dem Niveau der HSA wurden auch signifikante Assoziationen zwischen Risikoverhalten und Sterblichkeit über alles nachgewiesen, das galt für Rauchen, ungesunde Ernährung und körperliche Inaktivität gleichermaßen. Die Untersuchung belegt den Nutzen der Gesundheitsprävention, aber auch die Defizite, eine Prävention regional umzusetzen.

1.1.2 Kardiochirurgie

Quin et al. (2011) untersuchten regionale Behandlungsunterschiede in den Regionen Nordosten, Mittelwesten, Süden und Westen der USA bei Risikofaktoren und operativer Sterblichkeit in der Koronarbypasschirurgie. Verwendet wurde die National Cardiac Database der Society of Thoracic Surgeons der Jahre 2004 bis 2007 mit 504.608 Patienten. Die Ergebnisse waren im Nordosten der USA am günstigsten. Verglichen mit dem Nordosten war das relative Sterblichkeitsrisiko statistisch signifikant höher im Mittelwesten und Süden und marginal höher im Westen, mit den Odds Ratios 1,26 (Mittelwesten), 1,43 (Süden) und 1,12 (Westen). In welchem Maß die Unterschiede durch Patientenselektion oder perioperatives Management bedingt waren, ließen die Autoren offen. Sie betonten, dass die geografischen Unterschiede relativ gesehen nicht so groß waren verglichen mit solchen, welche auf dem niedrigeren Niveau der unterschiedlichen Krankenhausaufnahmeregionen gesehen wurden.

Inwieweit die Dauer der postoperativen Nachbeatmung nach isolierter koronarer Bypasschirurgie (CABG) regional variiert, überprüften Jacobs et al. (2013) anhand der Society of Thoracic Surgeons (STS) National Database der USA. Eingeschlossen in die Untersuchung wurden 274.231 CABG-Patienten, behandelt in 1008 Zentren in den Jahren 2009 und 2010. Nach Adjustierung der Daten zeigte sich, dass Zentren oberhalb der 90. Perzentile ihre Patienten um das 1,8-fache länger nachbeatmeten als Kliniken der untersten Perzentile, was nicht mit Patientencharakteristika erklärt werden konnte.

In dieser Studie waren Patienten mit Komplikationen und einer Nachbeatmung von mehr als 24 h ausgeschlossen worden. Die Botschaft war, dass mehr die Gewohnheit eines Zentrums als die Patientencharakteristik die Dauer der postoperativen Nachbeatmung bestimmt, die eigentlich so kurz wie möglich sein sollte. Die Vergleichsuntersuchung deckte das Verbesserungspotenzial auf.

In der NIS der Jahre 2012 bis 2014 identifizierten Gupta et al. (2017) 41.025 Tans-katheter-Aortenklappen-Implantationen (TAVI). 10.390 Eingriffe wurden im Nord-osten, 9090 im Mittelwesten, 14.095 im Süden und 7450 im Westen vorgenommen. Insgesamt nahmen TAVI-Implantationen deutlich zu, von 24,8 pro Million Erwachsener im Jahr 2012 auf 63,2 im Jahr 2014, wobei die höchsten Implantationsraten pro Million Einwohner im Nordosten gesehen wurden, gefolgt von Mittelwesten, Süden und Westen. Die Krankenhaussterblichkeit machte insgesamt 4,2 % aus. Verglichen mit dem Nord-osten, war die Risiko-adjustierte Krankenhaussterblichkeit im Mittelwesten (adjustierte Odds Ratio [aOR] 1,26) und Süden (aOR 1,61) höher und im Westen ähnlich (aOR 1,00). Der stationäre Aufenthalt war verglichen mit dem Nordosten in allen anderen Regionen kürzer, im Nordosten wurden verhältnismäßig die meisten Patienten in ein geschultes Pflegeheim oder häuslichen Pflegedienst entlassen, während im Westen die Entlassung nach Hause am häufigsten erfolgte. Die durchschnittlichen Kosten waren im Westen am höchsten. Die Autoren sahen in diesen Unterschieden einen Anlass, die Effizienz der Patientenversorgung weiter zu überprüfen.

1.1.3 Ischämischer Schlaganfall

Skolarus et al. (2015) überprüften die Häufigkeit der Thrombolysebehandlung bei akutem ischämischen Schlaganfall in 3436 HSA der USA. Ausgewertet wurde die Medicare-Datenbank der Jahre 2007 bis 2010 mit 844.241 Patienten. Insgesamt erfolgte bei 3,9 % der Patienten eine Thrombolyse. Der nicht-adjustierte Anteil an Patienten, die eine Thrombolyse erhielten, variierte von 9,3 % in der höchsten Behandlungsquintile verglichen mit 0 in der niedrigsten Behandlungsquintile. Es fanden sich demnach Regionen, in denen die Thrombolyse doppelt so häufig wie im nationalen Durchschnitt vorgenommen wurde, umgekehrt behandelten 20 % der Regionen keinen einzigen Patienten mit Thrombolyse in einer 4-Jahresperiode. Die Autoren kalkulierten, dass ca. 16.000 zusätzliche Thrombolyse jährlich hätten erfolgen müssen, wenn die Behandlung allgemein wie bei den oberen 10 % erfolgt wäre. Der Bedarf, die Thrombolyse verstärkt zu propagieren, war offensichtlich.

Über eine Qualitätsoffensive zur Behandlung des ischämischen Schlaganfalls in der Provinz Alberta/Canada berichteten Ohinmaa et al. (2016). Mit Einführung dieser Strategie zur Überweisung des Patienten in spezialisierte Zentren sank die Risiko-adjustierte 30-Tage-Krankenhaussterblichkeit von 12,6 % in den Jahren 2006/2007 auf 9,9 % in den Jahren 2010/2011, gleichzeitig kam es zu einer Reduktion der Behandlungskosten. Als Beleg für die verbesserte Behandlungsqualität wurde angeführt, dass sich mit dieser Offensive auch die regionalen Unterschiede in der Sterblichkeit deutlich verringerten, von 8,3 % auf 5,6 %. Die Arbeit demonstriert den Wert einer standardisierten Behandlung in spezialisierten Zentren.

In dem EuroHOPE-Register wurden 64.170 Patienten mit ischämischen Schlaganfall in Finnland, Ungarn, Italien, Niederlanden, Schottland und Schweden erfasst und für 1 Jahr nachbeobachtet (Malmivaara et al. 2015). Die medikamentöse Behandlung variierte

erheblich zwischen den Ländern sowie in den Ländern selbst, dies galt auch für den Prozentsatz an Patienten, die in spezialisierten Zentren versorgt wurden und für die Sterblichkeitsraten (einschließlich 1-Jahresüberlebensrate). Die Daten belegen die Sinnhaftigkeit solcher Erhebungen zur Qualitätssicherung, wenn auch dieses Register in der Verlässlichkeit und Vollständigkeit der administrativen Daten erhebliche Schwächen hatte.

In einer kombinierten Auswertung von Daten des sog. Get With The Guidelines (GWTG)-Schlaganfallregisters und von Medicaredaten überprüften Thompson et al. (2017) in 289 Krankenhauseinweisungsbezirken der USA die regionalen Unterschiede in 30-Tagesterblichkeit und Wiederaufnahmerate bei ischämischem Schlaganfall. Es ergaben sich erhebliche Variationen. Die adjustierte 30-Tagesterblichkeit betrug im Mittel 10,3 % und schwankte zwischen 7,5 % und 14,3 %, die adjustierte stationäre 30-Tage-Wiederaufnahmerate war 13,1 % und schwankte zwischen 10,1 % und 20,8 %. Die Unterschiede ließen sich nur teilweise erklären. Allerdings war eine signifikante Reduktion der 30-Tageletalität mit Regionen assoziiert, in denen mehr Pflegekräfte für das Krankenhaus und mehr Neurologen registriert waren. Die Daten sprechen dafür, dass die Personalressourcen im Krankenhaus einen deutlichen Einfluss auf das 30-Tageergebnis nach Schlaganfall nehmen.

Untersuchungen zu regionalen Variationen in der Krankenhaussterblichkeit bei akutem ischämischem Schlaganfall (49.440 Patienten in 9 Präfekturen) liegen auch für Japan vor (Otsubo et al. 2015). Auch hier gab es deutliche Unterschiede, die zu der Anzahl an Ärzten korreliert wurden, die zur Schlaganfallversorgung pro 10.000 ältere Personen regional zur Verfügung standen. Im Mittel waren dies 8,2 Ärzte, mit einem Minimum von 1,1 und einem Maximum von 18,3 in den verschiedenen Bezirken. Die Kliniksterblichkeit war am höchsten (8,7 %) in Quintile 1 (2,9 Ärzte pro 10.000 ältere Personen) und am geringsten (6,8 %) in Quintile 5 (12,0 Ärzte pro 10.000 ältere Personen).

1.1.4 Gefäßchirurgie

Karotisstenose

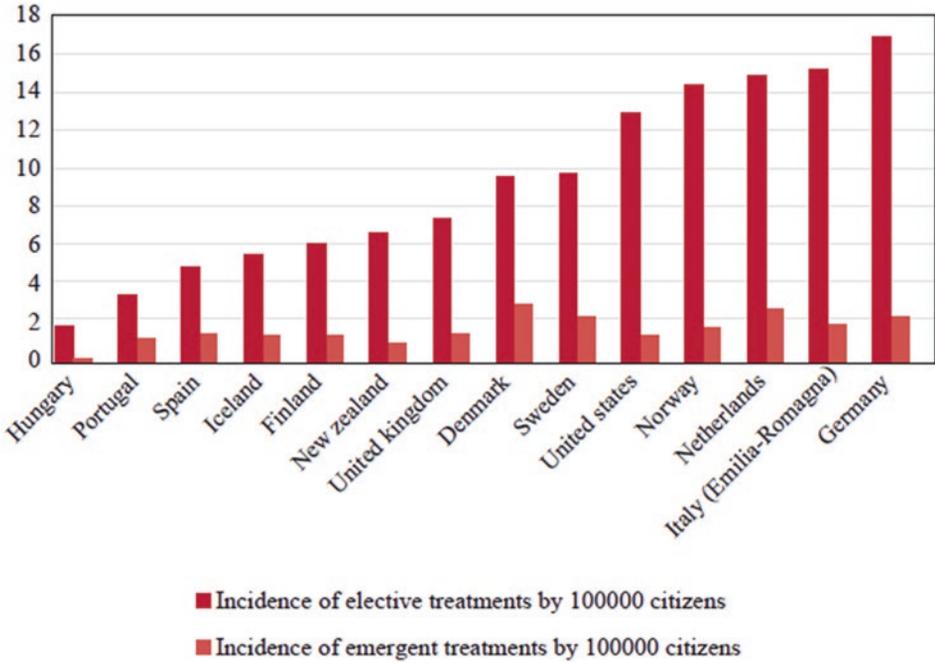
Regionalen Unterschieden bei Selektion der Behandlung von Patienten mit Karotisstenose sowie im perioperativen Ergebnis gingen Shean et al. in zwei Untersuchungen anhand des Registers der Vascular Quality Initiative (VQI) nach. In den Jahren 2009 bis 2015 wurden insgesamt 57.555 Karotisrevaskularisationen erfasst, 49.179 Patienten mit Carotis-Thrombendarteriektomie, CEA (asymptotisch im Median 56 %) und 8376 Patienten mit Carotis-Stenting, CAS (asymptotisch im Median 36 %, $P < 0,01$) (Shean et al. 2017). Es gab signifikante regionale Unterschiede in dem Anteil an asymptotischen Patienten, die bei einer Karotisstenose < 70 % mit CEA (3–9 %) bzw. CAS (3–22 %) behandelt wurden. Auch der Anteil an Patienten älter 80 Jahre variierte bei den Interventionen bei asymptotischen Patienten regional stark (CEA 12–27 %; CAS 8–26 %). Gleiches galt für die präoperative medikamentöse Behandlung mit einer Kombination aus Aspirin und Statinen (CEA 53–77 %; CAS 62–80 %). In der CEA-Gruppe variierte der Einsatz von Shunts (36–83 %), Protamin (32–89 %) und Patches (87–99 %) erheblich. Ähnlich gab es bei CAS deutliche regionale Unterschiede in der Häufigkeit, mit der CAS ohne Protektionssysteme vorgenommen wurde (1–8 %). Die Daten belegen, dass Leitlinien regional unterschiedlich eingehalten werden, mit einem deutlichen Potential der Qualitätsverbesserung.

Dieselbe Arbeitsgruppe überprüfte in einer Folgerhebung die Ergebnisse nach 78.467 Karotisrevascularisationen (Datenbasis der VQI der Jahre 2009 bis 2016) hinsichtlich regionaler Unterschiede (Shean et al. 2018). Bei CAS variierte der perioperative Tod/Schlaganfallrate stark, sowohl bei Versorgung der asymptomatischen (0–5,8 %) als auch symptomatischen (2,4–8,1 %) Karotisstenose, womit einige Regionen nicht die Zielvorgaben der Leitlinien erreichten. Diese wurden bei der CEA hingegen eingehalten, aber auch hier gab es signifikante regionale Unterschiede in perioperativem Tod/Schlaganfall (asymptomatisch 0,9–3,1 %; symptomatisch 1,3–4,9 %). Hirnnervenläsionen wurden nach CEA signifikant unterschiedlich beobachtet (asymptomatisch 0,9–4,9 %; symptomatisch 1,5–7,7 %). Postoperativ wurden asymptomatische Patienten in 75–87 %, symptomatische in 78–91 % mit einer Kombination aus Thrombozytenaggregationshemmern und Statinen entlassen. Signifikante regionale Unterschiede gab es auch bei CAS. Komplikationen an der Zugangsstelle wurden in 2,3–18,2 % (asymptomatisch) bzw. 1,4–16,9 % (symptomatisch) gesehen, die Entlassung mit einer dualen Thrombozytenaggregationshemmung erfolgte in 79–94 % (asymptomatisch) bzw. 83–93 % (symptomatisch). Die Autoren wiesen nicht nur auf die statistisch signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Regionen, sondern vor allem auf die Tatsache hin, dass Zielvorgaben der Leitlinien nicht eingehalten wurden, was zu verstärkten Qualitätssicherungsmaßnahmen Anlass geben sollte.

Bauchaortenaneurysma

Zu regionalen Unterschieden im Ergebnis nach Versorgung des nicht-rupturierten Bauchaortenaneurysmas (nrAAA) und rupturierten Bauchaortenaneurysmas (rAAA) liegt eine Untersuchung aus den USA von Zettervall et al. (2017) vor. Ausgewertet wurden Daten der Vascular Quality Initiative (VQI) der Jahre 2009 bis 2014 (insgesamt 17.134 Patienten, 2624 offene Versorgungen (OR) und 14.510 endovaskuläre Versorgungen (EVAR) des AAA). Ungefähr 9 % (1464) der Operationen erfolgten wegen rAAA (715 OR, 749 EVAR). Analysiert wurden die Ergebnisse von 14 Regionen. Die Anzahl OR reichte von 119 bis 1357 pro Region (Median 205), die von EVAR von 375 bis 3.491 (Median 907). Nach offener Versorgung des intakten AAA (iAAA) wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Regionen gefunden, die 30-Tageletalität variierte zwischen 0–8 % ($p=0,38$) und die 1-Jahressterblichkeit zwischen 0–11 % ($p=0,29$). Allerdings überschritten 2 Regionen die Benchmark für die Klinikletalität von 5 % der Society for Vascular Surgery (SVS). Auch bei EVAR gab es zwischen den Regionen keine signifikanten Unterschiede in der 30-Tageletalität, sie schwankte zwischen 0–2 %. Die Unterschiede in der 1-Jahressterblichkeit (1–6 %) waren hingegen signifikant ($p<0,01$). Wenn demnach auch die Unterschiede in der Klinikletalität bei Versorgung des iAAA begrenzt waren, so unterschieden sich die Regionen doch signifikant in postoperativer Herzinfarktrate, Transfusionsrate, der Anwendung von Vasopressoren, der Extubation außerhalb des Operationssaals und der Länge des stationären Aufenthalts, sowohl bei OR als auch bei EVAR. Bei der Versorgung des rAAA sah die Situation anders aus: hier gab es signifikante Unterschiede in der 30-Tageletalität zwischen den Regionen, sowohl bei OR (14–63 %) als auch bei EVAR (3–32 %), und auch signifikante Unterschiede bei den Komplikationen. Insgesamt zeigte dieser regionale Vergleich demnach deutliche Ansätze für eine Qualitätsverbesserung auf.

Für die Versorgung des AAA liegt des Weiteren eine internationale Vergleichsuntersuchung zu OR und EVAR aus 11 Ländern vor. Beck et al. (2016) werteten hierzu Registererhebungen bei insgesamt 51.153 Patienten der Jahre 2010 bis 2013 aus. Es gab erhebliche



■ **Abb. 1.1** Häufigkeit der Versorgung des Bauchaortenaneurysmas im internationalen Vergleich. Unterschieden wurde nach elektiver und notfallmäßiger Versorgung. (Nach Castro-Ferreira et al. 2019)

Unterschiede in der Häufigkeit von EVAR bei Versorgung des iAAA und rAAA, bei der Indikation zur Intervention bei älteren Patienten und bei der Versorgung des iAAA in Abhängigkeit vom AAA-Durchmesser. Trotz vergleichbarer Leitlinienempfehlungen, die Indikation zur Versorgung des asymptomatischen AAA bei Männern erst ab einem Durchmesser von 5,5 cm zu stellen, wurden insgesamt 31 % der AAA bereits früher versorgt, mit einer großen Streubreite in Abhängigkeit vom Gesundheitssystem. Während z. B. in den nordeuropäischen Ländern Finnland, Schweden und Norwegen die von den Leitlinien vorgegebenen Grenzwerte bei Männern in 13, 16 und 18 % nicht eingehalten wurden, waren es in den USA 40 % und in Deutschland sogar 43 %. Entsprechend fand eine weitere internationale geografische Vergleichsuntersuchung (Castro-Ferreira et al. 2019), dass unter allen 14 überprüften Ländern in Deutschland das intakte AAA am häufigsten operativ/interventionell versorgt wurde, ohne dass bei dieser überdurchschnittlich hohen Rate an prophylaktischen Eingriffen bei asymptomatischen Patienten die Rate der notfallmäßigen Versorgungen des (symptomatischen oder rupturierten) AAA auf einen unterdurchschnittlichen Wert gesunken wäre (■ Abb. 1.1). Auch diese Beobachtung lässt sich nur durch eine sehr viel großzügigere Indikationsstellung bei Versorgung des intakten asymptomatischen AAA als in anderen westlichen Ländern erklären, ohne dass ein Beleg für einen Zusatznutzen für den Patienten bisher erbracht werden konnte.

Weitere Indikationen

Unerwünschten Variationen bei der Versorgung von Patienten mit Erkrankungen der thorakalen Aorta (Dissektion und Aneurysma) gingen Bottle et al. (2017) in

Großbritannien anhand der Hospital Episode Statistics (HES) und des National Adult Cardiac Surgery Audit (NACSA) nach. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Verwaltungsbezirken waren gravierend: je nach Bezirk erhielten 7,6 % bis 31,5 % der Patienten eine Behandlung der thorakalen Aorta in den ersten 6 Monaten nach der Indexhospitalisierung, die risikoadjustierte 6-Monatssterblichkeit unbehandelter Patienten reichte von 19,4 % bis 36,3 %. Regionale kardiale Zentren mit höheren Fallzahlen behandelten komplexere Patienten und hatten eine signifikant niedrigere risikoadjustierte Sterblichkeit im Vergleich zu Einheiten mit geringem Fallvolumen. Die Autoren forderten dementsprechend Veränderungen in der Organisation der Versorgung dieser Patientengruppe.

Ahmad et al. (2014) benutzten ebenfalls die Hospital Episode Statistics, um zu Prävalenz von Revaskularisation und Amputation bei peripherer Verschlusskrankheit (pAVK) in England vergleichend Stellung zu nehmen. Die Prävalenzrate der Amputation pro 100.000 war 26,3, mit signifikant höheren Raten in Nord-England (Norden 31,7; Midlands 26,0; Süden 23,1). Die Revaskularisationsrate betrug 141,6 und war ebenfalls im Norden signifikant höher (Norden 182,1; Midlands 121,3; Süden 124,9). Die Odds, eine Amputation assoziiert mit einer Revaskularisation zu haben, blieben im Norden auch nach Bereinigung demografischer und Erkrankungsrisikofaktoren signifikant höher (Odds Ratio 1,22). Inwieweit diese erheblichen Unterschiede auf einer unterschiedlichen regionalen Qualität des Gesundheitssystems beruhten, konnte vermutet, aber nicht geklärt werden.

Regionale Unterschiede in Patientenselektion, Behandlung und Ergebnis bei Patienten mit pAVK überprüften Soden et al. in zwei Analysen der VQI-Datenbasis. Sie fanden in der ersten Analyse für die Jahre 2009 bis 2014 insgesamt 52.373 Interventionen (31 % offen, 69 % endovaskulär), gemeldet aus 16 Regionen (Soden et al. 2017a). Zu den potenziell unerwünschten Variationen gehörte die Implantation eines infrapoplitealen Prothesenbypass bei Claudicatio (13–41 %, median 29 %) und eine isolierte tibiale endovaskuläre Intervention, ebenfalls bei Claudicatio (0,0–5,0 %, Median 3,0 %). Die Patienten sollen laut Leitlinien bei Entlassung Thrombozytenaggregationshemmer und Statine erhalten, tatsächlich geschah dies jedoch nur in 62–84 % (Bypass) bzw. 63–89 % (endovaskulär). Erhebliche unerwünschte Abweichungen wurden auch bei verlängerten Operationszeiten (bei Bypassen) und langen Durchleuchtungszeiten (bei endovaskulären Prozeduren) notiert. Es muss das Ziel sein, solche Abweichungen zu reduzieren, um den Regeln bester Praxis vermehrt Geltung zu verschaffen. In ihrer zweiten Analyse gingen Soden et al. (2017b) Variationen im perioperativen und 1-Jahresergebnis bei 15.338 Bypassen und 33.925 endovaskulären Prozeduren nach. Die 30-Tagesterblichkeit variierte signifikant nach endovaskulären Interventionen wegen kritischer Extremitätenischämie (CLI) (0,5–3 %), aber nicht bei Claudicatio (0,0–0,5 %) oder bei Bypass wegen Claudicatio (0,0–2,6 %) oder CLI (0,0–5,0 %). In der Bypasschirurgie variierte die Gabe von >2 Einheiten Erythrozytenkonzentraten erheblich (Claudicatio 0,0–13 %; CLI 6,9–27 %). Die Krankenhaus-Majoramputationsrate differierte signifikant bei Bypass wegen CLI (0,0–4,3 %), aber nicht bei Claudicatio (0,0–0,6 %). Auch der postoperative Myokardinfarkt nach Bypass variierte nur bei CLI signifikant. Die 1-Jahresüberlebensraten variierten signifikant bei endovaskulären Interventionen wegen Claudicatio (92–100 %), Bypass wegen CLI (85–94 %) und endovaskulären Interventionen wegen CLI (77–96 %), aber nicht bei Bypass wegen Claudicatio (95–100 %). Verbesserungspotentiale sind augenfällig.

1.1.5 Onkologische Chirurgie

Kolorektales Karzinom

Regionale Variationen im Behandlungsergebnis finden sich auch bei viszeralchirurgischen Eingriffen. Merkow et al. (2013a) gingen der 30-Tagemorbidität und Letalität bei 9678 Kolon- und 1727 Rektumeingriffen wegen Karzinom anhand der Daten des National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) des American College of Surgeons (ACS) nach. Es ergaben sich zwischen den 146 Krankenhäusern mit Kolon- und 135 mit Rektumresektion gravierende Unterschiede, die Sterblichkeit reichte bei den Kolonresektionen von 0–12,7 %, die Morbidität von 0–50 % und bei den Rektumresektionen von 0–33 % bzw. 0–100 %. Die Unterschiede blieben auch nach Adjustierung der Daten für krebspezifische Variablen bestehen.

Kopf- und Halstumoren/Schilddrüse

Divi et al. (2016) gingen anhand von mehr als 10.000 Patienten der Frage nach, ob in Kalifornien bei der Versorgung von Patienten mit Kopf- und Halskarzinomen geografische Unterschiede bestünden. Verglichen wurden 14 Regionen hinsichtlich der 5-Jahresüberlebensraten der Patienten und der Krankenhauscharakteristika (nach Adjustierung der Patientencharakteristika). Es fanden sich deutliche Unterschiede in der Sterblichkeit im nicht-adjustierten Modell, mit einem nahezu 2-fach höheren Sterblichkeitsrisiko in den Regionen mit der höchsten Sterblichkeit, verglichen mit denen mit der niedrigsten Sterblichkeit. Nach Adjustierung der Daten für Krankenhaus- und Patientencharakteristika waren die Unterschiede bis auf eine Region (Orange County) nicht mehr signifikant – in letzterer Region wurde ein signifikant geringeres Sterblichkeitsrisiko auch nach Adjustierung der Daten gesehen (Hazard Ratio 0,75). Krankenhäuser, die von der Commission on Cancer akkreditiert waren, zeigten im Vergleich zu nicht-akkreditierten Krankenhäusern eine signifikante Reduktion der Sterblichkeit von 24 %. Mit dem Krankenhaushausvolumen nahm das Sterblichkeitsrisiko inkrementell ab, während umgekehrt ländliche Krankenhäuser ein leicht erhöhtes Sterblichkeitsrisiko aufwiesen, was allerdings nicht das Signifikanzniveau erreichte. Die Autoren nannten als wesentliches Ergebnis dieser Analyse die Feststellung, dass von der Commission on Cancer akkreditierte Krankenhäuser ein besseres Patientenüberleben aufwiesen, was die Relevanz dieses aufwendigen Zertifizierungsprozesses unterstreicht.

Inwieweit die chirurgische Qualität direkt – auf Krankenhausniveau – zu messen ist und das Patientenüberleben nach Resektion von Plattenepithelkarzinomen der Kopf- und Halsregion beeinflusst, überprüften Schoppy et al. (2017) anhand von 64.738 Patienten, behandelt in 1008 Krankenhäusern der USA. Als Qualitätsparameter galten ein negativer Schnittrand und die Dissektion von mehr als 18 Lymphknoten. Lediglich 105 Krankenhäuser (10,4 %) erzielten in 90 % oder mehr ihrer Fälle einen negativen Schnittrand, eine Neck Dissection mit 18 Lymphknoten oder mehr gelang 199 Krankenhäusern (19,7 %) in 80 % oder mehr ihrer Patienten. In dieser Untersuchung waren sowohl eine 90 %ige negative Schnittrandrate als auch eine 80 %ige Rate an Lymphknotendissektionen von 18 oder mehr mit einem signifikanten Überlebensvorteil für den Patienten auf Krankenhausniveau assoziiert. Diese Assoziation war unabhängig vom Fallvolumen des Krankenhauses oder seinem Lehrcharakter. Die Autoren sprachen sich dafür aus, Zentren hoher Qualität anhand dieser chirurgischen Parameter und nicht anhand ihrer Strukturen zu definieren.

Hall et al. (2017) sprachen von einem Konzept des „natürlichen Experimentes“ bei der Patientenversorgung, wenn Ärzte in verschiedenen Regionen das Spektrum typischer Patienten mit variierenden Behandlungen angehen und diese Ergebnisse verglichen werden. Zu diesem Zweck überprüften sie Behandlung und Ergebnis bei 2444 Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom, die in den Jahren 1990 bis 2001 in der Provinz Ontario/Canada regionsabhängig unterschiedlich aggressiv behandelt wurden. Trotz deutlicher Unterschiede in der Radikalität und dem Ausmaß der Behandlung zwischen den Regionen wurden ähnliche 15-Jahresüberlebensraten, Rezidivraten und Überleben nach Rezidiv beobachtet. Die Daten unterstützten demnach ein weniger aggressives Vorgehen bei Schilddrüsenkarzinom.

Pankreasadenokarzinom

Eine Kohorte von 115.952 Pankreaskarzinompatienten der National Cancer Data Base (NCDB) der Jahre 2006 bis 2013 wurde von Kasumova et al. (2017) hinsichtlich geographischer Variationen bei Behandlung und Überleben untersucht. Unterschieden wurde zwischen 5 Regionen (Nordosten, Südosten, zentraler Osten, zentraler Westen und Westen) der USA. Im Vergleich zu allen anderen Regionen waren Patienten im Nordosten signifikant älter als 65 Jahre, wurden eher in akademischen Zentren behandelt, hatten ein medianes jährliches Einkommensquartil >US\$63.000, lebten häufiger in einer Metroregion und waren am wenigsten unversichert. Wenigstens 22 % der Patienten aller Stadien erhielten keine Behandlung, mehr als die Hälfte aller Patienten präsentierten sich mit Metastasen. Von den Patienten mit potenziell resektabler Erkrankung unterzogen sich nur 54,5 % im Stadium I und 43,4 % im Stadium II einer Resektion. Von den im Stadium I und II resezierten Patienten erhielten lediglich 70,5 und 74,4 % eine multimodale Therapie. Über alle Erkrankungsstadien zeigten Patienten im Nordosten das längste nicht-adjustierte Überleben. Die größte Differenz bestand im Stadium I, in dem Patienten ungefähr 2 bis 3 Monate im Nordosten länger lebten, verglichen mit allen anderen Regionen. Patienten, bei denen eine Resektion vorgenommen wurde, erhielten im Nordosten signifikant wahrscheinlicher eine multimodale Therapie. Unabhängig von der multimodalen Behandlung war eine Region (zentraler Osten) mit einem signifikant schlechteren Überleben im Stadium II assoziiert. Neben den regionalen Unterschieden hoben die Autoren die fortdauernde Unterbehandlung und ungenügende Nutzung der operativen Intervention bei potenziell resektablem Pankreaskarzinom hervor, was – so darf spekuliert werden – nur durch Überweisung in Zentren verbessert werden könnte.

Prostatakarzinom

Regionale Variationen in der Qualität der Versorgung von Patienten mit neu entdecktem lokalisiertem Prostatakarzinom berichteten Schroeck et al. (2014). Ausgewertet wurden Medicare-Daten – Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) – der Jahre 2001 bis 2007. Es handelte sich um 53.614 Patienten, behandelt in 661 Regionen (HSA) der USA. Als Qualitätsparameter galten unter anderen die prätherapeutische Beratung durch beide, sowohl durch einen Urologen als auch einen Radiotherapeuten (Spanne zwischen den HSA von 9 % bis 89 %), die Vermeidung unnötiger Knochenszintigramme bei Patienten mit Karzinomen niedrigen Risikos (Spanne 16 % bis 96 %) und die Behandlung in einem Hochvolumen-Zentrum (Spanne 1 % bis 90 %). Die Daten demonstrierten erhebliche Variationen in der Qualität der Versorgung von Patienten mit

Prostatakarzinom, was die Autoren unter anderem auf unterschiedliche Kommunikation zwischen Patient und Leistungserbringer, unterschiedliche Kenntnisse von klinischen Leitlinien und unterschiedliche Koordination der Behandlung zwischen den beteiligten Spezialisten zurückführten.

Wie stark gerade die Qualität der Behandlung von Patienten mit Prostatakarzinom schwankt, demonstriert eine weitere Auswertung von SEER-Medicare-Daten der Jahre 2004 bis 2009 (Tyson et al. 2017). Identifiziert wurden 57.639 Männer, diagnostiziert von 1884 Urologen. Die mittlere geschätzte Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient mit Niedrigrisiko-Karzinom beobachtet wurde, betrug 27,8 %, mit der enormen Spanne von 5,1 % bis 71,2 %, bezogen auf jeden diagnostizierenden Urologen. Bei Patienten mit Karzinomen mit mittlerem oder hohem Risiko waren die Unterschiede in der Wahrscheinlichkeit der Beobachtung deutlich geringer: bei mittlerem Risiko betrug die mittlere geschätzte Beobachtungswahrscheinlichkeit 11,1 % (Spanne 4,8 % bis 31,5 %) und bei Hochrisiko-Karzinomen 5,8 % (Spanne 3,2 % bis 16,5 %). Die Studie demonstrierte eine sehr variable Nutzung der Beobachtungsstrategie bei US-Urologen, das galt sowohl für den Vergleich von Urologen untereinander als auch für die Entscheidung des einzelnen Urologen.

Die SEER-Datenbank wurde ebenfalls von Burt et al. (2018) genutzt, um die Variation in der Erstbehandlung bei Prostatakarzinom in den Jahren 2004 bis 2014 in den USA bei insgesamt 460.311 Patienten darzustellen. Bei 30,9 % der Patienten bestand eine Erkrankung mit niedrigem Risiko, bei 38,1 % ein mittleres Risiko und 20,2 % hatten ein hohes Risiko, 4,4 % ein sehr hohes Risiko. Die radikale Prostatektomie war mit 37 % der Patienten das häufigste Therapieverfahren, der Anteil der Patienten mit keiner definitiven Behandlung stieg in den Jahren 2004 bis 2014 von 20,3 % auf 26,3 % an, die Brachytherapie als Monotherapie ging um 60 % zurück. Die Art der Behandlung war regional stark unterschiedlich: während zum Beispiel in Los Angeles und Iowa ungefähr 40 % der Patienten mittels radikaler Prostatektomie behandelt wurden, waren es in Nord-Kalifornien und Georgia nur 18 % bis 27 %. Darüber hinaus war die Behandlung von der Art der Versicherung abhängig: bei den versicherten Patienten wurde häufiger eine radikale Prostatektomie vorgenommen, während umgekehrt bei den Nichtversicherten und Medicaid-Patienten vermehrt eine Radiatio oder keine definitive Behandlung erfolgten.

Lungenkarzinom

Møller et al. (2018) untersuchten die geografischen Unterschiede bei der Versorgung von 176.225 Patienten mit Lungenkarzinom der Jahre 2010 bis 2014 in England. Die Behandlungsqualität streute geografisch erheblich, mit einer chirurgischen Resektionsrate von 9,3 % bis 17,2 % (Interquintilspanne), einer radikalen Radiotherapie von 4,0 % bis 12,9 % und einer Chemotherapierate von 21,6 % bis 34,5 %. Nach 2 Jahren ergaben sich 188 potenziell vermeidbare Todesfälle jährlich bei der chirurgischen Resektion und 373 für die radikale Radiotherapie, wenn alle behandelten Quintile wie in dem höchsten Quintil behandelt worden wären. Zum Zeitpunkt von 6 Monaten hätten 318 Todesfälle pro Jahr hinausgezögert werden können, wenn die Chemotherapie für alle wie in dem höchsten Quintil erfolgt wäre. Die Botschaft dieser Untersuchung war, dass in England mehr als 800 Patienten mit Lungenkarzinom jedes Jahr eine klinisch relevante Lebensverlängerung erhalten könnten, wenn die Behandlungsraten überall auf das gegenwärtig höchste Niveau angehoben würden.

1.1.6 Krebsüberleben im ländlichen Raum

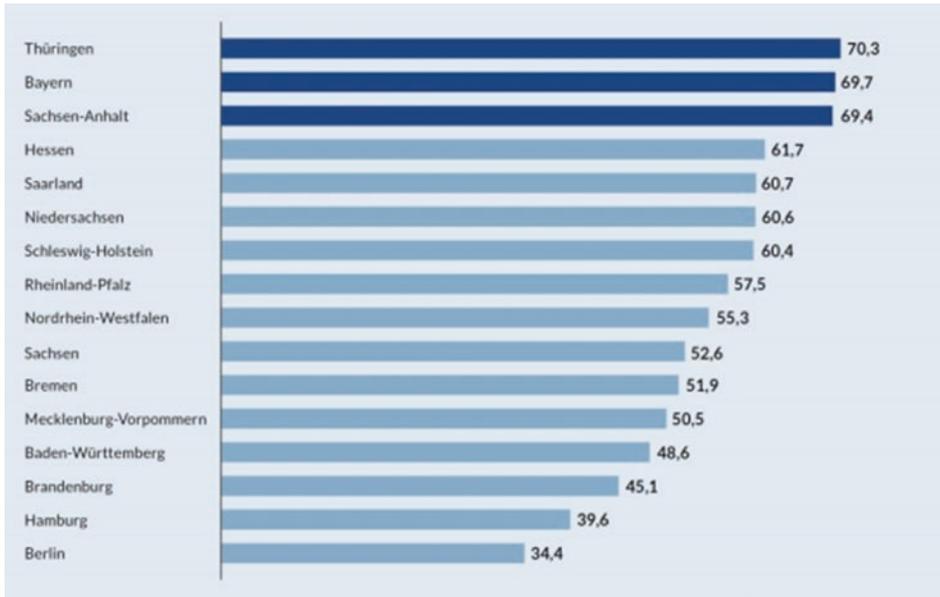
Im Allgemeinen müssen Patienten im ländlichen Raum größere Entfernungen zurücklegen und mehr Unbequemlichkeiten auf sich nehmen, um eine onkologische Behandlung zu erhalten als Patienten, die in städtischen Ballungsgebieten leben. Nennecke et al. (2014) gingen deshalb der Frage nach, ob es in Deutschland Unterschiede im Krebsüberleben gibt, je nach dem, ob die Patienten im ländlichen Raum oder städtisch ansässig sind. Die Studie basierte auf populationsbezogenen Daten aus Krebsregistern von 11 Bundesländern und deckte damit eine Bevölkerung von 33 Mio. Einwohnern ab. Eingeschlossen wurden insgesamt 817.182 Krebspatienten der Jahre 1997–2006. Berechnet wurde das altersstandardisierte relative 5-Jahresüberleben. Im Ergebnis gab es zwischen den einzelnen Distrikten nur sehr geringe Unterschiede von 1 bis 3 %. Lediglich Frauen mit Brustkrebs und männliche Patienten mit malignem Melanom zeigten ein signifikant besseres Überleben, wenn sie in städtischen Kerngebieten wohnten verglichen mit allen anderen Distrikten. Des Weiteren wiesen männliche Patienten mit Blasenkarzinom, wohnhaft in ländlichen Bezirken, eine signifikant höhere Exzess-Sterblichkeit auf verglichen mit Patienten in Ballungsräumen, was allerdings auf unterschiedlichen Definitionen beruhte. Die Studie demonstrierte demnach für Deutschland keine schwerwiegenden Variationen hinsichtlich Qualität und Zugang zur onkologischen Behandlung in Abhängigkeit von der Urbanisierung. Lediglich für ältere Patientinnen mit Brustkrebs war die Prognose in ländlichen Gebieten etwas ungünstiger als in der Stadt. Nicht geklärt werden konnte dabei, ob der Überlebensvorteil im städtischen Gebiet eventuell mit kürzeren Entfernungen zu Brustkrebszentren (und damit einer effektiveren Therapie) oder mit einer früheren Diagnosestellung bei häufigerem opportunistischem Screening in Zusammenhang stand.

1.2 Regionale Unterschiede in der Operationsindikation in Deutschland

Für Deutschland liegt ein Bericht der OECD vor, der auf geografische Variationen bei Krankenhauseinweisungen für medizinische (nicht-operative) Behandlungen, koronare Bypass-Operationen (CABG), Koronarangioplastien (PTCA), Operationen nach Hüftfrakturen, Kniegelenkersatz-Operationen, Kaiserschnitte und Hysterektomien hinweist (OECD 2014). Der Bericht geht davon aus, dass diese Variation bisher unerklärt ist, sodass sich die Frage stellt, ob diese Unterschiede medizinisch gerechtfertigt sind und sich mit einer evidenzbasierten Diagnostik- und Therapieentscheidung in Einklang bringen lassen. Seitdem sind weitere Untersuchungen zu diesem Thema erschienen, Beispiele werden im Folgenden aufgeführt.

1.2.1 Knieprothesenimplantation

Regionale Unterschiede in der Operationsindikation können auf finanziellen Anreizen beruhen. Dass dies teilweise so ist, zeigt eine Untersuchung der Bertelsmann Stiftung zu den großen regionalen Unterschieden bei Versorgung (und Überversorgung)



■ **Abb. 1.2** Knieprothesen-Erstimplantationen im Jahr 2016 bei unter 60-jährigen nach Bundesländern. Eingriffe pro 100.000, altersstandardisiert. (Nach Hemschemeier et al. (Bertelsmann Stiftung 2018))

der deutschen Bevölkerung mit Knieprothesen (Hemschemeier et al. 2018). Ausgewertet wurden Daten des Statistischen Bundesamtes, Anlass war der erhebliche Anstieg an Knieprothesen-Erstimplantationen: gab es im Jahr 2013 noch 142.546 Knieprothesen-Erstimplantationen, waren es im aktuellen Datenjahr 2016 bereits 168.898. Auf Ebene der Bundesländer unterschied sich die Operationsrate um das 1,7-fache. Die höchste Rate hatte Bayern. Dort ist die Wahrscheinlichkeit, eine Knieprothese zu erhalten, um 70 % höher als in Berlin. Pro 100.000 Einwohner (altersstandardisiert) wurden im Jahr 2016 in Bayern 260,4 Knieprothesen-Erstimplantationen vorgenommen, gefolgt von Thüringen mit 243,0. Die niedrigsten Werte hatten Berlin (153,0), Mecklenburg-Vorpommern (164,0), Hamburg (172,4) und Brandenburg (173,9). Auf Kreisebene unterschieden sich die Operationsraten um das Dreifache, die Wahrscheinlichkeit, eine Knieprothese eingesetzt zu bekommen, hing davon ab, wo man wohnt. Sie war in Regen dreimal so häufig wie in Potsdam. Regen (358), Dillingen an der Donau (338) und Amberg-Sulzbach (338) hatten zwei- bis dreimal so hohe Werte wie die Kreise mit den niedrigsten Eingriffszahlen: Potsdam (118), Frankfurt/Oder (122), Karlsruhe (130) oder Trier (131). Besonders stark angestiegen sind die Kniegelenkersatz-Operationen bei den unter 60-jährigen Patienten (■ Abb. 1.2). Im Jahr 2016 wurden in dieser Altersgruppe 31,4 % mehr künstliche Kniegelenke eingesetzt als noch 2009. Dieser Trend ist insofern bedenklich, als jüngere Patienten ein hohes Risiko haben, dass das Gelenk im Lauf ihres Lebens nochmals (oder sogar mehrfach) ausgetauscht werden muss. Gefordert wurde, um diesem Wildwuchs entgegenzuwirken, eine stärkere Zentralisierung der Krankenhausstruktur bei planbaren Operationen wie der Knieprothesen-Implantation und eine konsequente Durchsetzung höherer Mindestmengen. Zurzeit liegt die Mindestmenge in der Knieprothetik bei 50 Eingriffen pro Klinik und Jahr – zu wenig, speziell, wenn die Eingriffe auf mehrere Operateure verteilt werden.

■ **Tab. 1.2** Minimal- und Maximalwerte und Variation der Prozedurenhäufigkeit (PH) von OPS-Codes 5–831 (Exzision von erkranktem Bandscheibengewebe), 5–836 (Spondylodese) und 5–839.6 (Knöcherner Dekompression des Spinalkanals) je 100.000 Einwohner nach Kreisen; Deutschland, Jahre 2014/2015. (Nach Zich und Tisch 2017)

Parameter	Code 5–831	Code 5–836	Code 5–839.6
Minimalwert der PH auf Kreisebene	85	27	40
Maximalwert der PH auf Kreisebene	567	355	549
Variation Min./Max	6,7	13,2	13,8
Minimalwert der PH auf Kreisebene (ohne die 20 Kreise mit der geringsten PH)	120	64	93
Maximalwert der PH auf Kreisebene (ohne die 20 Kreise mit der höchsten PH)	324	160	248
Variation Min./Max	2,7	2,5	2,7

1.2.2 Wirbelsäulenoperationen

Zu Rückenschmerz-bedingten Krankenhausaufenthalten und operativen Eingriffen und ihren regionalen Unterschieden in Deutschland liegt ebenfalls eine Untersuchung der Bertelsmann Stiftung vor (Zich und Tisch 2017). Untersucht wurden die OPS-Codes 5–831 (Exzision von erkranktem Bandscheibengewebe), 5–836 (Spondylodese) und 5–839.6 (Knöcherner Dekompression des Spinalkanals). Auch hier waren die regionalen Unterschiede beträchtlich und medizinisch allein nicht zu begründen, wenn z. B. für die Prozedur 5–831 auf Kreisebene Minimal- und Maximalwerte für die Prozedurenhäufigkeit von 85 und 567 Eingriffen je 100.000 Einwohner, Bevölkerung im Alter ab 15 Jahre, im Zeitraum 2014/2015 beobachtet wurden. Die Variationen waren auch dann noch nicht nachzuvollziehen, wenn man die jeweils 20 Kreise mit der geringsten und der höchsten Prozedurenhäufigkeit nicht in die Betrachtung einschloss. In Anbetracht der erheblichen Variationen (■ Tab. 1.2) auch bei den anderen Prozeduren bemängelten die Autoren denn auch, dass Anhaltspunkte für wirtschaftlich begründete Fallzahlsteigerungen vorliegen. Sie kritisierten, dass es Mindestmengen für Leistungen im Bereich der Erkrankungen der Wirbelsäule und des Rückens – und damit eine Zentralisierung auf wenige Anbieter – bisher nicht gibt und keine Kriterien für die indikationsbezogene Notwendigkeit und Qualität diagnostischer und operativer Leistungen auf diesem Sektor vorhanden sind.

1.2.3 Revaskularisation bei Karotisstenose

Kuehnl et al. (2018b) analysierten auf Basis der DRG-Daten des Statistischen Bundesamtes alle Fälle, die dort für die Jahre 2012 bis 2014 mit einem Eingriff wegen Karotisstenose (Karotisendarterektomie, CEA oder Carotisstenting, CAS) erfasst wurden. Insgesamt wurden 88.182 Prozeduren registriert (73.042 CEA; 15.367 CAS). Die Häufigkeit der Eingriffe (CEA und CAS zusammengefasst) variierte regional erheblich und reichte von 13,2 pro 100.000 Einwohner in Augsburg bis 89,2 pro 100.000 in Wilhelmshaven. Auf größere Planungsflächen bezogen ergaben sich ebenfalls deutliche

Unterschiede: die CEA-Frequenz beispielsweise variierte von 13,5 pro 100.000 Einwohner in Südwest-Schleswig-Holstein bis 48,3 in Ost-Oberfranken. CAS-Prozeduren wurden am seltensten in der Schwarzwald-Baar-Heuberg Region vorgenommen (1,55 pro 100.000 Einwohner) und am häufigsten in der Region Südwest-Schleswig-Holstein (17,9 pro 100.000 Einwohner). Die Autoren berechneten die sog. SCV (systematic component of variation). Die systematische Komponente der Variation zeigt auf, wie groß die Variation ist, wenn zufällige Abweichungen (aufgrund der kleinen Population, der kleinen Fallzahlen oder von einzelnen Ausreißern) wegfallen. Sie berücksichtigt die demografische Struktur einer Bevölkerung und ist nicht anfällig auf kleine Fallzahlen. Die SCV ist immer kleiner als die Gesamtvariation. Sie nannten eine SCV von 7,5 für alle Prozeduren, 5,7 für CEA und 19,0 für CAS. Die Variation von CEA war demnach hoch, die von CAS extrem hoch. Als Vergleichswerte nannten die Autoren eine SCV von 2,3 für Kaiserschnitt, 3,9 für Appendektomie und 7,9 für perkutane Koronarinterventionen. Die hohe Variation bei CAS (SCV 19,0) ließ sich nur durch unterschiedliche Indikationsstellungen erklären. Aus dieser Untersuchung resultiert die Frage, ob die Leitlinien zur Behandlung der Karotisstenose in Deutschland regional unterschiedlich befolgt werden, was zwar nicht bewiesen werden kann, aber angenommen werden muss. Speziell die Indikation zur Behandlung der asymptomatischen Karotisstenose variiert auch international ganz erheblich. Ihr Anteil an den Indikationen bei allen Karotisinterventionen reichte in einer internationalen Registererhebung von 0,0 % in Dänemark und 16,0 % in Norwegen bis 60,1 % in den USA und 73 % in Italien (Venermo et al. 2017). Einen wesentlichen Grund für die erhebliche Variation in der Indikationsstellung zwischen den einzelnen Ländern sahen diese Autoren im Abrechnungssystem und damit ökonomisch begründet. In Ländern, bei denen die einzelne Behandlung abgerechnet werden konnte, wurden mehr asymptomatische Karotisstenosen behandelt als in Ländern, bei denen eine populationsbezogene Vergütung existierte. Die erheblichen regionalen Unterschiede in Deutschland sprechen dafür, dass auch bei uns die Indikationsstellung bei der Versorgung der Karotisstenose unter Umständen etwas mit den wirtschaftlichen Interessen des Leistungsanbieters zu tun hat.

1.2.4 Versorgung des Bauchaortenaneurysmas

Regionale Inzidenz und Krankenhaussterblichkeit des Bauchaortenaneurysmas (AAA) in Deutschland wurden von Kuehn et al. (2018a) anhand von DRG-Daten der Jahre 2011–2014 erfasst (50.702 Fälle). Die unbearbeitete AAA-Krankenhausinzidenz war 15,7 pro 100.000 Einwohner (nicht-rupturiertes AAA, nrAAA 13,1; alle rupturierten AAA, rAAA 2,7; behandelte rAAA 1,6). Die Analyse nach Raumordnungsregionen ergab signifikante regionale Unterschiede in der standardisierten Hospitalinzidenz, die von 6,3 bis 30,3 pro 100.000 reichte. Generell wurden höhere Inzidenzraten im Nordwesten Deutschlands festgestellt, verglichen mit niedrigeren im Süden und Osten. Eine eindeutige Erklärung für diese Beobachtung konnte nicht gegeben werden. Die standardisierte Krankenhaussterblichkeit des nrAAA reichte von 1,7 % bis 4,3 %, die der behandelten rAAA von 28 % bis 52 %. Diese regionalen Abweichungen waren statistisch nicht signifikant unterschiedlich. Die Botschaft der Untersuchung war, dass im Gegensatz zur Krankenhausinzidenz keine Evidenz dafür gefunden wurde, dass zwischen den Regionen in Deutschland signifikante Unterschiede im Outcome des AAA vorhanden sind.

Fazit

1. Regionale/geografische Vergleichsuntersuchungen sind in der Lage, Behandlungsdefizite in der Gesundheitsversorgung aufzudecken und anhand eines Benchmarkings Qualitätsziele zu definieren.
2. Qualitätsziele für Zentren könnten z. B. die Perzentile oder Quartile der niedrigsten beobachteten Komplikationsraten sein.
3. Schwachpunkte der Methode sind die ungeplante und unkoordinierte Anlage solcher retrospektiver Erhebungen und ihre Datenqualität, wenn es sich um administrative Datensätze handelt.
4. In einem großzügig finanzierten Gesundheitssystem können regionale Vergleichsuntersuchungen aber auch fragwürdige Operationsindikationen (Übersorgung) aufdecken, die durch finanzielle Anreize oder Aufwertung von Fallpauschalen gefördert werden.

1.3 Krankenhaus-Lehrstatus

Akademische medizinische Zentren gelten als teurer als kommunale Krankenhäuser, einige US-amerikanische Versicherer haben sie sogar deshalb aus ihrem Netzwerk herausgenommen, um so die Kosten zu kontrollieren – in der Annahme, dass die Qualität der kommunalen Krankenhäuser vergleichbar sei. Ob bei höheren Kosten größere Lehrkrankenhäuser die bessere Versorgung bieten, ist das Thema. Burke et al. (2017) sind hierzu in einem Medicare- Datensatz drei Fragen nachgegangen:

1. In welchem Ausmaß unterscheiden sich die Gesamtergebnisse in Lehrkrankenhäusern verglichen mit Nicht-Lehrkrankenhäusern?
2. Ist der Nutzen einer Behandlung in einem Lehrkrankenhaus – falls vorhanden – auf eine kleine Zahl von Gegebenheiten beschränkt oder ist er bei multiplen Gegebenheiten und Prozeduren nachzuweisen?
3. Gibt es Unterschiede zwischen großen Krankenhäusern (wo das Hochvolumen jeden Vorteil einer Lehrinstitution abschwächen könnte)?

Analysiert wurden Medicare-Patienten, 65 Jahre und älter, die in den Jahren 2012 bis 2014 stationär behandelt wurden. Primärer Outcome-Parameter war Tod 30 Tage nach Krankenhausaufnahme. Die behandelnden Krankenhäuser wurden entsprechend einer Übersicht der American Hospital Association (AHA) in 3 Kategorien anhand ihres Lehraufkommens eingeteilt: größere Lehrkrankenhäuser („Major Teaching“), kleinere Lehrkrankenhäuser („Minor Teaching“) und Nicht-Lehrkrankenhäuser („Non Teaching“). Außerdem wurde bei den Krankenhäusern entsprechend der Bettenzahl unter kleinen (≤ 99 Betten), mittleren (100–399 Betten) und großen (≥ 400 Betten) Kliniken unterschieden. Die 15 häufigsten medizinischen Ursachen einer Hospitalisierung wurden ausgewählt (anhand der DRGs), des Weiteren 6 gewöhnlich kostenintensive chirurgische Prozeduren in einer Auswahl an chirurgischen Fächern. Für das sekundäre Outcome wurden die Sterblichkeitsraten nach 7 Tagen und 90 Tagen berechnet. Insgesamt umfasste die Stichprobe 21.451.824 Krankenhausaufnahmen (Major Teaching 16,7 % / Minor Teaching 33,6 % / Non Teaching 49,7 %) in 4483 Hospitälern. In der nichtadjustierten Analyse der 30-Tagesterblichkeit über alles machte die Sterblichkeit

Tab. 1.3 30-Tageletalität bei medizinischen und chirurgischen Indikationen in Lehrkrankenhäusern und Nicht-Lehrkrankenhäusern der USA. Medicare-Daten der Jahre 2012–2014. (Nach Burke et al. 2017)

Charakteristik	Major-Lehr-Krankenhaus	Minor-Lehr-Krankenhaus	Nicht-Lehr-Krankenhaus	p-Wert
Krankenhausaufnahmen, alle (n)	3.592.378	7.205.576	10.653.870	
– Sterblichkeit (%), nicht-adjustiert	8,1	9,2	9,6	<0,001
– Sterblichkeit (%), adjustiert für Patientencharakteristik	8,0	9,1	9,7	<0,001
– Sterblichkeit (%), adjustiert für Patienten- und Hospitalcharakteristik	8,3	9,2	9,5	<0,001
Medizinische Diagnosen (n)	1.481.514	3.503.774	5.634.912	
– Sterblichkeit (%), nicht-adjustiert	11,1	11,8	11,8	<0,001
– Sterblichkeit (%), adjustiert für Patientencharakteristik	10,7	11,4	12,1	<0,001
Chirurgische Eingriffe (n)	165.823	331.972	411.429	
– Sterblichkeit (%), nicht-adjustiert	3,0	3,7	4,3	<0,001
– Sterblichkeit (%), adjustiert für Patientencharakteristik	3,0	3,8	4,2	<0,001

bei Major Teaching 8,1 %, Minor Teaching 9,2 % und Non Teaching 9,6 % aus. Größere Lehrkrankenhäuser hatten damit eine um 1,5 % niedrigere Sterblichkeit als Nichtlehrkrankenhäuser, ein signifikanter Unterschied ($P < 0,001$) der auch nach Adjustierung der Daten für Patientencharakteristika bestehen blieb (Tab. 1.3). Eine Auswahl an Diagnosen und chirurgischen Verfahren findet sich in Tab. 1.4. Wurde nach Hospitalgröße stratifiziert, so hatten 187 große „Major Teaching“-Krankenhäuser eine niedrigere adjustierte 30-Tageletalität über alles verglichen mit 76 großen „Non Teaching“-Krankenhäusern (8,1 % vs. 9,4 %). Dasselbe Muster wurde bei Krankenhäusern mittlerer Größe gefunden, 61 „Major Teaching“-Krankenhäuser mittlerer Größe hatten eine niedrigere 30-Tageletalität über alles verglichen mit 1207 „Non Teaching“-Krankenhäusern mittlerer Größe (8,6 % vs. 9,4 %; $P = 0,003$). In dieser Analyse war demnach eine Einweisung in ein „Major Teaching“-Krankenhaus mit einer signifikant niedrigeren 30-Tageletalität assoziiert verglichen mit einer Einweisung in ein Nicht-Lehrkrankenhaus. Diese Unterschiede blieben auch bestehen, wenn nach Bettenzahl unterschieden wurde. Darüber hinaus waren die Unterschiede auch nach 7 Tagen und 90 Tagen nachweisbar. Eine eindeutige Erklärung, warum die Ergebnisse in Lehrkrankenhäusern besser sind, konnten die Autoren nicht geben, nannten als Wahrscheinlichkeiten aber die frühere Übernahme neuer Technologien und die Beobachtung, dass eine intensive Lehr-tätigkeit zu einer besseren Prozessstrukturierung führt.

Tab. 1.4 30-Tageletalität bei ausgewählten medizinischen Diagnosen (DRGs) und 6 häufigen chirurgischen Eingriffen in Lehrkrankenhäusern und Nicht-Lehrkrankenhäusern der USA. Medicare-Daten der Jahre 2012–2014. Nach Burke et al. (2017)

Charakteristik	Major-Lehr-Krankenhaus	Minor-Lehr-Krankenhaus	Nicht-Lehr-Krankenhaus	p-Wert
Medizinische Diagnosen, n	1.481.154	3.503.774	5.634.912	
30-Tagesterblichkeit (%)				
– Nierenversagen	11,0	12,8	13,6	<0,001
– Pneumonie	10,5	11,2	12,0	<0,001
– Metabolische Störung	8,7	9,7	10,2	<0,001
– Herzinsuffizienz	10,5	11,2	11,6	<0,001
– Gastrointestinale Blutung	6,3	7,0	7,2	<0,001
– Akuter Herzinfarkt	13,2	13,8	14,0	<0,001
– COPD	4,9	5,3	5,7	<0,001
– Schlaganfall	18,5	18,5	18,3	0,60
Chirurgische Eingriffe, (n)	165.823	331.972	411.429	
30-Tagesterblichkeit (%)				
– AAA (offen n = 7220)	12,2	14,9	16,9	<0,001
– AAA (EVAR n = 50.985)	2,8	3,3	3,1	0,09
– Kolektomie (n = 196.511)	7,0	7,3	7,8	<0,001
– Pulmonale Lobektomie (n = 37.965)	2,3	2,8	3,0	0,03
– Koronarbypasschirurgie (n = 137.333)	2,5	3,0	3,1	0,02
– Hüftersatz (n = 489.210)	2,5	2,6	2,7	0,06
COPD = chronische obstruktive Lungenerkrankung AAA = abdominales Aortenaneurysma EVAR = Endovaskuläre Aneurysma-Versorgung				

1.3.1 Gefäßchirurgie

In den Jahren 2003 bis 2012 wurden 36.249 Patienten in England und 7806 in Schweden erfasst, die wegen eines AAA elektiv operiert wurden (Karthikesalingam et al. 2018). Die unaufbereitete 90-Tagesterblichkeit nach AAA-Versorgung war in England signifikant höher als in Schweden (5,0 vs. 3,9 %). Dies beruhte auf unterschiedlichen Ergebnissen bei der offenen Versorgung eines AAA: die 90-Tageletalität war nach offener Versorgung des AAA in England signifikant höher als in Schweden (Odds Ratio 1,40), aber nach EVAR ähnlich (Odds Ratio 0,93). Das 5-Jahresüberleben war in England ebenfalls signifikant ungünstiger als in Schweden: 70,5 % vs. 72,8 % ($P < 0,001$). Auch hier gab es nach EVAR keine signifikanten Unterschiede zwischen England und Schweden. Insgesamt wurde in Schweden EVAR häufiger eingesetzt als in England (47,5 % vs. 39,1 %). In beiden Ländern stieg der Einsatz von EVAR fortlaufend an und machte ab dem Jahr 2009 die Mehrzahl der Eingriffe aus. Während in England sowohl für die 90-Tageletalität als auch das 5-Jahresüberleben eine signifikante Beziehung zwischen Fallvolumen und Ergebnis aufgezeigt werden konnte, war eine solche Assoziation in Schweden nicht nachweisbar.

Die Untersuchung zeigte, dass eine Zentralisierung dieser Eingriffe zu besseren Ergebnissen führt. In Schweden war eine solche Zentralisierung bereits vom ersten Jahr dieser Untersuchung an gegeben, in England wurden solche Anstrengungen erst ab dem Jahr 2009 unternommen – mit dem Erfolg, dass nach dem Jahr 2010 keine Unterschiede in der 90-Tageletalität zwischen beiden Ländern mehr zu beobachten waren. Zusätzlich wurde in dieser Untersuchung der Frage nachgegangen, ob Lehrkrankenhäuser bessere Ergebnisse als Nicht-Lehrkrankenhäuser aufwiesen. Dies war für Schweden für das 5-Jahresüberleben der Patienten signifikant nachweisbar, mit einer Hazard Ratio von 1,66 (Lehrkrankenhaus nein vs. ja). Bereits zuvor waren Ozdemir et al. (2015) der Assoziation von Krankenhausstruktur und Ergebnis bei Versorgung des rupturierten AAA (rAAA) in England nachgegangen. Analysiert wurden die Ergebnisse bei 9877 Patienten, behandelt in 153 englischen Krankenhäusern. In einer multivariablen Analyse waren eine höhere Anzahl an Consultants, Pflegekräften, Intensivstationsbetten und radiologischen Untersuchungen sowie der Lehrcharakter eines Krankenhauses und die Fallzahlen unabhängige Prädiktoren für eine niedrigere Sterblichkeit bei Versorgung des rAAA. Krankenhäuser, in denen mehr Ärzte pro Bett, speziell Consultants, zur Verfügung standen, behandelten die Patienten auch seltener lediglich palliativ. Zu einem sehr ähnlichen Ergebnis waren Kartikesalingam et al. (2014) gekommen, als sie die Klinikletalität bei Versorgung des rAAA in England mit der in den USA verglichen: in beiden Ländern wurden die besten Ergebnisse in Lehrkrankenhäusern mit hoher Bettenkapazität und hohen Fallzahlen erzielt, bei ausreichender professioneller Versorgung dieser Patienten außerhalb der Dienstzeiten und am Wochenende.

Eine mögliche Beziehung zwischen Krankenhausniveau und Sterblichkeit nach elektiver offener (OR) und endovaskulärer Versorgung (EVAR) eines AAA überprüften Hicks et al. (2015) anhand von 11.250 AAA-Patienten (2466 mit offener, 8784 mit endovaskulärer Versorgung) in den USA. Sie sahen bei OR keine Unterschiede in der 30-Tageletalität zwischen akademischen und kommunalen Krankenhäusern, bei EVAR war hingegen die Sterblichkeit in den akademischen Krankenhäusern signifikant geringer. Umgekehrt spielte bei OR die Krankenhausgröße für die Ergebnisse eine Rolle, mit besseren Ergebnissen in Krankenhäusern mit höherer Bettenzahl, was bei EVAR nicht gezeigt werden konnte. Für die besseren Ergebnisse in akademischen und größeren Krankenhäusern machten die Autoren Unterschiede in den Klinikressourcen sowie in einem formalisierten Training verantwortlich und wiesen auf Defizite bei der multidisziplinären Behandlung dieser Patienten in kleineren Krankenhäusern hin. In einer weiteren Analyse mit größeren Fallzahlen (131.908 EVAR and 34.535 OR) relativierten die Autoren allerdings ihre Aussagen (Hicks et al. 2016). Sie sahen nun als Hauptfaktoren für die Sterblichkeit nach elektiver AAA-Versorgung die patienteneigenen Risikofaktoren an und nannten speziell bei OR zusätzlich das Fallaufkommen des Krankenhauses. Der Bettenzahl und dem Lehrstatus maßen sie vergleichsweise geringe Bedeutung zu.

1.3.2 Herzchirurgie und kardiale Interventionen

Telila et al. (2017) nutzten die National Inpatient Sample (NIS) – Datenbasis der USA der Jahre 2011 bis 2014, um zum Ergebnis nach Transkatheter-Aortenklappen-Implantation (TAVI) in Abhängigkeit vom Lehrstatus des Krankenhauses Stellung zu nehmen. Die große Mehrzahl (89,3 %) der 33.790 Prozeduren wurde in Lehrkrankenhäusern vorgenommen. In den Lehrkrankenhäusern war der Anteil an Patienten mit einem