Anaesthesist 2020 · 69:544–554

<https://doi.org/10.1007/s00101-020-00775-w>

Online publiziert: 2. Juli 2020

© Der/die Autor(en) 2020

S. Ziemann¹ · M. Coburn¹ · R. Rossaint¹ · J. Van Waesberghe¹ · H. Bürkle² · M. Fries³ · M. Henrich⁴ · D. Henzler⁵ · T. Iber⁶ · J. Karst⁷ · O. Kunitz⁸ · R. Löb⁹ · W. Meißner¹⁰ · P. Meybohm¹¹ · B. Mierke¹² · F. Pabst¹³ · G. Schaelte¹ · J. Schiff¹⁴ · M. Soehle¹⁵ · M. Winterhalter¹⁶ · A. Kowark¹

¹ Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; ² Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Fakultät für Medizin, Universitätsklinikum, Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³ Klinik für Anästhesiologie, St. Vincenz-Krankenhaus Limburg, Limburg, Deutschland; ⁴ Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin, St.-Vincentius-Kliniken Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland; ⁵ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensiv-, Rettungsmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Herford, Ruhr-Universität Bochum, Herford, Deutschland; ⁶ Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Mittelbaden, Baden-Baden, Deutschland; ⁷ Ambulantes Anästhesie MVZ Karst, Berlin, Deutschland; ⁸ Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen, Trier, Deutschland; ⁹ Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, St. Barbara-Klinik, Hamm, Deutschland; ¹⁰ Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; ¹¹ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; ¹² Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Krankenhaus St. Elisabeth, Damme, Deutschland; ¹³ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; ¹⁴ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland; ¹⁵ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ¹⁶ Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Klinikum Bremen-Mitte, Bremen, Deutschland

Implementierung anästhesiologischer Qualitätsindikatoren in Deutschland

Eine prospektive, nationale, multizentrische Qualitätssteigerungsstudie German version

Die Qualität der anästhesiologischen Versorgung zu messen, ist eine wichtige Aufgabe, aber auch eine Herausforderung. Darum haben die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und der Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) 2016 in einem ersten Schritt 10 Qualitätsindikatoren veröffentlicht. In der vorliegenden Studie wurde überprüft, inwieweit diese QI im Kli-

nikalltag deutscher Krankenhäuser implementierbar sind.

Einleitung

Die Qualität der anästhesiologischen Versorgung wird durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, unter anderem durch patientenorientierte Variablen wie Patientensicherheit und -zufriedenheit, Mortalität und funktionelle Ergebnisse sowie durch wirtschaftliche Aspekte, optimierte Ablauforganisation und strukturierte Umgebungsbedingungen zusammen mit qualifiziertem und motiviertem medizinischem Personal. Diese Faktoren lassen sich in drei Kategorien einteilen: 1. Qualität der Strukturen einer Einrichtung; 2. Qualität der anästhesiologischen Prozesse selbst und 3. Ergebnisqualität sowie deren Messbarkeit [5].

Insbesondere in der Anästhesie ist die Unterscheidung zwischen chirurgischen und anästhesiologischen Einflussfaktoren von wesentlicher Bedeutung, da viele Outcome-Parameter vom Erfolg beider Disziplinen abhängig sind [6]. Soll die Qualität der anästhesiologischen Versorgung verglichen und verbessert werden, ist ein messbarer Katalog relevanter Kriterien wichtig. Die Entwicklung von Qualitätsindikatoren (QI), ursprünglich im Zusammenhang mit Herstellungsprozessen eingesetzt, ist ein praktikabler Weg, um notwendige Informationen zu verdichten und so verlässliche und vergleichbare Daten zu gewinnen; dies gilt auch im Gesundheitsbereich [8]. Daher haben die Präsidien der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten

Vorläufige Daten dieser Studie wurden auf dem Deutschen Anästhesiecongress (DAC) vom 9. bis 11. Mai 2019 in Leipzig vorgestellt.

Die englische Version dieses Beitrags ist unter <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00773-y> zu finden.

Die Übersetzung wurde durchgeführt von Herrn Ansgar Schlichting.

Hier steht eine Anzeige.

(BDA) eine Arbeitsgruppe eingesetzt, um QI für die Anästhesiologie in Deutschland zu entwickeln und zu evaluieren. In einem Entscheidungsprozess, der eine initiale Literaturrecherche und drei aufeinanderfolgende Umfragen unter den Arbeitsgruppenmitgliedern nach der Delphi-Methode umfasste, wurden potenzielle QI erarbeitet. Schließlich wurde eine Liste mit 10 QI von DGAI und BDA verabschiedet und 2016 veröffentlicht [5]. Auch wenn weiterhin für keinen medizinischen Fachbereich ausreichend belegt ist, dass eine stärkere QI-Adhärenz das Outcome des Patienten verbessert, sind mehrere QI mit einem direkten Einfluss auf Sicherheit und Outcome der Patienten assoziiert [3]. Dies trifft unter anderem für das Patient-Blood-Management, das Temperaturmanagement und die Anwendung der Safe-Surgery-Checkliste der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu [7, 9, 12]. In der vorliegenden prospektiven, nationalen, multizentrischen Qualitätssteigerungsstudie wurde die Machbarkeit einer Implementierung der 10 DGAI-QI an 16 deutschen Einrichtungen nach einer 6-monatigen Implementierungsphase untersucht. Primärer Endpunkt war der Unterschied in der Anzahl implementierter QI pro Zentrum nach der

Intervention im Vergleich zur initialen Evaluation.

Material und Methoden

Insgesamt 20 deutsche Einrichtungen meldeten sich zur Teilnahme an dieser prospektiven, multizentrischen quasi-experimentellen Studie an. Von diesen schlossen 16 erfolgreich alle drei Studienphasen ab, 4 zogen ihr Teilnahmeangebot zurück. Phase I bestand in einer initialen Selbstevaluation in Bezug auf eine potenziell vorbestehende QI-Adhärenz vor der QI-Implementierungsphase (Abb. 1). Dafür wurden die Teilnehmer gebeten, zu jedem einzelnen der für einen der QI erforderlichen Items anzugeben, ob er bereits erfüllt war. Darüber hinaus wurden die strukturellen Krankenhausdaten der Einrichtungen bezogen auf die Anästhesiologie erfasst. Zu diesem Zweck hatte jedes Zentrum von März bis April 2017 Zugang zu einem elektronischen Fragebogen („electronic case report form“ [eCRF]), basierend auf einer OpenClinica-Datenbank (OpenClinica, LLC, Waltham, MA, USA). In Phase II erfolgte über einen Zeitraum von 6 Monaten zwischen Mai und Oktober 2017 in allen teilnehmenden Zentren die Implementierung der

10 QI (Abb. 1). Zur Unterstützung wurde die Website www.qi-an.org eingerichtet (Hosting durch Docs in Clouds GmbH, Aachen). Sie bot detaillierte Informationen zu jedem QI, ergänzende Literatur und nützliche Hilfsmittel für die Implementierung, z.B. Präsentationsfolien für die Mitarbeiterschulung. Des Weiteren war jederzeit eine direkte Kontaktaufnahme mit dem Studienkoordinator möglich. Dieser bot zudem jedem Zentrum zusätzliche Unterstützung durch Vorträge oder Schulungen vor Ort an. Welche Maßnahmen im Einzelnen zur QI-Implementierung ergriffen werden sollten (z.B. Schulungen, strukturelle Verbesserungen), blieb jeder Einrichtung selbst überlassen. In einem der Zentren waren dies beispielsweise die folgenden: Alle fehlenden Standard Operation Procedures (SOP) wurden von ausgewählten Oberärzten der Abteilung für Anästhesiologie erstellt und nach interner Revision implementiert, um die Kriterien von QI I zu erfüllen. Die Implementierung von QI II scheiterte, weil das Zentrum ein für die Teilnahme am Perioperative Medicine Network (PoMNet) standardisiertes Anästhesiejournal verwendet, das nicht mit den DGAI-Empfehlungen übereinstimmt. Die Implementierung wird wahrschein-

Anaesthesist 2020 · 69:544–554 <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00775-w>
© Der/die Autor(en) 2020

S. Ziemann · M. Coburn · R. Rossaint · J. Van Waesberghe · H. Bürkle · M. Fries · M. Henrich · D. Henzler · T. Iber · J. Karst · O. Kunitz · R. Löb · W. Meißner · P. Meybohm · B. Mierke · F. Pabst · G. Schaelte · J. Schiff · M. Soehle · M. Winterhalter · A. Kowark

Implementierung anästhesiologischer Qualitätsindikatoren in Deutschland. Eine prospektive, nationale, multizentrische Qualitätssteigerungsstudie German version

Zusammenfassung

Hintergrund. Im Jahr 2016 hat die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und der Bund Deutscher Anästhesisten (BDA) 10 Qualitätsindikatoren (QI) veröffentlicht, um die Qualität anästhesiologischer Behandlungen vergleichen und verbessern zu können. Bis heute gibt es keine Evidenz darüber, inwieweit sich die Maßnahmen zur Implementierung der QI in den Kliniken umsetzen lassen.

Ziel der Arbeit. Im Rahmen dieser Studie wurde die Hypothese getestet, inwieweit die vorliegenden 10 QI in deutschen Krankenhäusern implementierbar sind.

Material und Methoden. Diese prospektive, dreiphasige, nationale, Multizenterstudie wurde in 15 deutschen Krankenhäusern und einem ambulanten Anästhesie-Zentrum von März 2017 bis Februar 2018 durchgeführt. Die Studie bestand aus einer initialen Evaluation präexistierender Strukturen und Prozesse durch die Chefärzte der beteiligten Anästhesieabteilungen, gefolgt von einer

sechsmonatigen Implementierungsphase der QI und einer finalen Reevaluation. Der Prozess der Implementierung wurde durch web-basierte Implementierungshilfen (www.qi-an.org) und interne Qualitätsmanagementprogramme der Zentren unterstützt. Der primäre Endpunkt war die Differenz der Anzahl implementierter QI pro Zentrum vor und nach der sechsmonatigen Implementierungsphase. Sekundäre Endpunkte waren die Anzahl neu implementierter QI pro Zentrum, die Gesamtzahl erfolgreicher Implementierungen pro individuellem QI, die Identifizierung von Problemen während der Implementierung sowie die Gründe, die die Implementierung eines QI verhindert haben.

Ergebnisse. Die durchschnittliche Anzahl implementierter QI pro Zentrum stieg von 5,8 auf 6,8 (Mittelwert der Differenzen $1,1 \pm 1,3$; $p < 0,01$). Am häufigsten konnten die QI *Perioperativer Morbiditäts- und Mortalitätsbericht* (5 Zentren) und *Temperatur-Management* (4 Zentren) implementiert werden. Nach

der Implementierungsphase waren die QI *Fehlermanagement* und *Patient-Blood-Management* in allen Zentren implementiert. Die Implementierung anderer QI scheiterte in den häufigsten Fällen an Zeitmangel sowie fehlenden personellen und strukturellen Ressourcen.

Diskussion. Im Rahmen der Studie konnte die Implementierbarkeit der vorliegenden 10 QI in deutschen Krankenhäusern überwiegend belegt werden. Viele der QI konnten mit relativ geringem Aufwand implementiert werden. Für einige QI wären jedoch mehr Personal sowie größere strukturelle und finanzielle Ressourcen notwendig, so z.B. für den QI *Postoperative Visite*.

Schlüsselwörter

Anästhesie · Qualitätsindikatoren · Qualität der Gesundheitsversorgung · Benchmarking · Qualitätssicherung

Implementation of anesthesia quality indicators in Germany. A prospective, national, multicenter quality improvement study

Abstract

Background. In 2016 the German Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI) and the Association of German Anesthetists (BDA) published 10 quality indicators (QI) to compare and improve the quality of anesthesia care in Germany. So far, there is no evidence for the feasibility of implementation of these QI in hospitals.

Objective. This study tested the hypothesis that the implementation of the 10 QI is feasible in German hospitals.

Material and methods. This prospective three-phase national multicenter quality improvement study was conducted in 15 German hospitals and 1 outpatient anesthesia center from March 2017 to February 2018. The trial consisted of an initial evaluation of pre-existing structures and processes by the heads of the participating anesthesia departments, followed by a 6-

month implementation phase of the QI as well as a final re-evaluation phase. The implementation procedure was supported by web-based implementation aids (www.qi-an.org) and internal quality management programs. The primary endpoint was the difference in the number of implemented QI per center before and after implementation. Secondary endpoints were the number of newly implemented QI per center, the overall number of successful implementations of each QI, the identification of problems during the implementation as well as the kind of impediments preventing the QI implementation.

Results. The average number of implemented QI increased from 5.8 to 6.8 (mean of the differences 1.1 ± 1.3 ; $P < 0.01$). Most frequently the QI *perioperative morbidity and mortality report* (5 centers) and the QI

temperature management (4 centers) could be implemented. After the implementation phase, the QI *incidence management* and *patient blood management* were implemented in all 16 centers. Implementation of other quality indicators failed mainly due to a lack of time and lack of structural resources.

Conclusion. In this study the implementation of QI was proven to be mostly feasible in the participating German hospitals. Although several QI could be implemented with minor effort, more time, financial and structural resources would be required for some QI, such as the QI *postoperative visit*.

Keywords

Anaesthesia · Quality indicators · Quality of Healthcare · Benchmarking · Quality assurance

Tab. 1 Detaillierte Übersicht der 10 Qualitätsindikatoren (QI), die von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) verabschiedet und publiziert wurden [5]. (Adaptiert mit Genehmigung der Autoren)

QI I	Sicherheitsprotokolle entsprechend der Helsinki-Deklaration	
<i>Datenquelle</i>	Sicherheitsprotokolle/ Standard Operation Procedures (SOP)	
<i>Stichprobe</i>	Verfügbarkeit aller SOP entsprechend der Helsinki-Deklaration:	
	<ul style="list-style-type: none"> – Geräte-/Medikamentencheck – Medikamenten-/Spritzen-Kennzeichnung – Postoperatives Management – Anaphylaxie – Lokalanästhetikatoxizität 	<ul style="list-style-type: none"> – Präoperative Untersuchung und Vorbereitung – Massivblutung – Infektionskontrolle und Prävention – Maligne Hyperthermie – Schwieriger Atemweg
<i>Benchmark</i>	7 von 10 Punkten: ja/nein	
QI II	Anästhesiejournal mit Kompatibilität zum Kerndatensatz 3.x der DGAI	
<i>Datenquelle</i>	Anästhesiejournal	
<i>Stichprobe</i>	Alle 66 Punkte des Kerndatensatzes 3.x der DGAI müssen im lokalen Anästhesiejournal abgebildet sein	
<i>Benchmark</i>	Ja/nein	
QI III	Fehlermanagement	
<i>Datenquelle</i>	Protokolle eines Critical-Incident-Reporting-Systems (CIRS) und/oder Morbiditäts- & Mortalitäts- (M&M)-Konferenzen und/oder dokumentierte Fallkonferenzen	
<i>Stichprobe</i>	Etablierung der genannten Maßnahmen zum Fehlermanagement	
<i>Benchmark</i>	Mindestens vier CIRS-Protokolle und/oder M&M- und/oder Fallkonferenzen pro Jahr (zwei pro Halbjahr): ja/nein	
QI IV	Patient-Blood-Management (PBM)	
<i>Datenquelle</i>	Bestehen von Maßnahmen des PBM in der Einrichtung:	
	<ul style="list-style-type: none"> – Präoperative Anämiediagnostik und -therapie – Präoperative Gerinnungsanamnese – Hämotherapie-Algorithmus – Reduktion des diagnostisch induzierten Blutverlustes – Regelmäßige Fortbildung zum Thema Hämotherapie und PBM – SOP zum PBM 	<ul style="list-style-type: none"> – SOP zur Transfusion allogener Blutprodukte – SOP für spezielle Situationen der Massivblutung (z. B. postpartale Blutung, Trauma-induziert) – Dokumentation der Indikation im Rahmen der Anforderung von Blutprodukten – Regelmäßiges Reporting (z. B. Verbrauch von Blutprodukten, Häufigkeit der Anämie)
<i>Benchmark</i>	2 von 10 Punkten: ja/nein	
QI V	Temperatur-Management	
<i>Datenquelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Anästhesiejournal/PDMS (Patient Data Management System): Audit 50 konsekutiver Fälle – Befragung des Klinikdirektors 	
<i>Stichprobe</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Dokumentierte intraoperative Temperaturmessung in >80 % der ausgewerteten Interventionen >½ h – Körperkerntemperatur >36 °C am Ende der Operation in >70 % der ausgewerteten Interventionen – SOP Temperatur-Management verfügbar 	
<i>Benchmark</i>	3 von 3 Punkten: ja/nein	
QI VI	WHO-Safe-Surgery-Checkliste	
<i>Datenquelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Befragung des Klinikdirektors – Patientenakte: Audit 50 konsekutiver Fälle 	
<i>Stichprobe</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendung der Safe-Surgery-Checkliste als Standard etabliert – Safe-Surgery-Checkliste in >95 % der Stichprobe vollständig ausgefüllt 	
<i>Benchmark</i>	2 von 2 Punkten: ja/nein	
QI VII	Peri-operativer Sterblichkeits-/Morbiditätsbericht	
<i>Datenquelle</i>	Befragung des Klinikdirektors Anästhesiejournal: Audit 50 konsekutiver Fälle	
<i>Stichprobe</i>	Erfassung der Fragen nach:	
	<ul style="list-style-type: none"> – Mortalität (24 h postoperativ) – Aspiration – Punktionsbedingte Läsion – Awareness – Lagerungsläsion 	<ul style="list-style-type: none"> – Mortalität (24 h postoperativ) – Aspiration – Punktionsbedingte Läsion – Awareness – Lagerungsläsion
	Fragen in >95 % der Stichprobe ausgefüllt: ja/nein	
<i>Benchmark</i>	8 von 8 Punkten: ja/nein	

Tab. 1 (Fortsetzung)

QI VIII	Übergabe- und Entlass-Protokolle
<i>Datenquelle</i>	Befragung des Klinikdirektors Anästhesiejournal/Patientenakte: Audit 50 konsekutiver Fälle
<i>Stichprobe</i>	– Verwendung strukturierter Übergabe- und Entlass-Protokolle als Standard/SOP etabliert – Protokolle in >95 % der Stichprobe ausgefüllt: ja/nein
<i>Benchmark</i>	2 von 2 Punkten: ja/nein
QI IX	Postoperative anästhesiologische Visite
<i>Datenquelle</i>	Befragung des Klinikdirektors
<i>Stichprobe</i>	Postoperative Visite mittels SOP/Anweisung als Standard etabliert
<i>Benchmark</i>	Standard: ja/nein
QI X	Ärztliche Personalausstattung gemäß Empfehlung der DGAI
<i>Datenquelle</i>	Befragung des Klinikdirektors
<i>Stichprobe</i>	– Verhältnis Anästhesist/Patient ist 1:1 in 100 % aller Interventionen; ja/nein – Verhältnis Supervisor:Berufsanfänger in den ersten drei Monaten der Weiterbildung ist 1:1 oder 1:2 in 100 % aller Interventionen; ja/nein
<i>Benchmark</i>	2 von 2 Punkten: ja/nein

lich machbar sein, wenn das Zentrum ein elektronisches Anästhesiejournal einführt. Ein Fehlermanagement (QI III) war bereits implementiert und bedurfte keiner weiteren Maßnahmen. Auch das Patient-Blood-Management (QI IV) war bereits implementiert, das Zentrum führte aber ein System zur elektronischen Dokumentation von Indikationen für die Transfusion von Blutprodukten ein. In Bezug auf QI V wurde eine SOP für das Temperaturmanagement entwickelt. Ein Oberarzt führte eine interne Prüfung von 50 konsekutiven Anästhesiejournalen und Patientenakten durch. Hierbei sollte untersucht werden, ob intraoperative Messungen der Körpertemperatur erfolgten und ob die erhobenen Werte am Ende des chirurgischen Eingriffs den Anforderungen des QI V genühten. Zudem wurden die in QI VI (Safe-Surgery-Checkliste) und QI VII (Sterblichkeits- und Morbiditätsbericht) verlangten Vollständigkeitsraten ermittelt. Im Ergebnis scheiterte die Implementierung von QI V und VI aufgrund einer ungenügenden Dokumentationsrate in der analysierten Stichprobe. Die von QI VII geforderten Items wiesen eine ausreichende Vollständigkeit auf; bedingt durch die oben erwähnte PoMNet-Teilnahme konnten aber nicht alle Items abgefragt werden. Die Implementierung von QI VIII (Übergabe- und Entlassprotokoll) war wegen eines interferierenden Forschungsprojekts zu diesem Thema nicht möglich. Postoperative Visiten und ärztliche Per-

sonalausstattung gemäß den Empfehlungen der DGAI waren bereits etabliert. Daher wurde die Implementierung von QI IX wie auch QI X ohne zusätzlichen Aufwand für das Zentrum erfüllt.

An die Implementierungsphase schloss sich Phase III an, in der die Adhärenz der teilnehmenden Zentren an die QI reevaluiert wurde. Dies erfolgte in einer zweiten Selbstbeurteilung per eCRF und mit denselben Fragen wie in Phase I (Abb. 1). Zusätzlich wurden zu jedem QI zwei ergänzende Fragen gestellt: Zum einen bezüglich der Probleme im Implementierungsprozess, die vom Zentrum gelöst werden konnten, zum anderen bezüglich der Ursachen einer gescheiterten Implementierung. Des Weiteren wurden die Zentren um eine Einschätzung gebeten, ob alle für die QI nötigen Daten in ihrer klinischen Routine aufgezeichnet wurden und zugänglich waren. Die Phase-III-Evaluation erfolgte im Februar 2018.

Jeder QI umfasste unterschiedlich viele Items, die von der QI-Arbeitsgruppe im Vorfeld festgelegt worden waren [5]. Für jeden QI mit mehr als einem Item wurde ein individueller Schwellenwert definiert, um bestimmen zu können, ob dieser bei Adhärenz zu ausreichend vielen Items des QI als implementiert klassifiziert werden konnte. Beispielsweise war für die Erfüllung der Kriterien von QI VI nicht nur die Ablage der WHO-Safe-Surgery-Checkliste in der Patientenakte als Standardprozedur erforder-

lich, sondern auch eine Vollständigkeitsrate dieser Checkliste von mindestens 95 %. Eine detaillierte Beschreibung aller QI einschließlich der Benchmarkkriterien findet sich in Tab. 1. Eine erfolgreiche Implementierung wurde als ein Punkt gewertet. Die maximal erreichbare Punktzahl lag bei 10, gleichbedeutend mit einer vollständigen Adhärenz zu allen QI. Die ausreichende Erfassung von Routinedaten aus den Anästhesiejournalen wurde in jedem Zentrum entweder anhand einer Stichprobe von 50 konsekutiven Akten aus dem Vormonat überprüft oder anhand der Patientendatenmanagementsysteme (PDMS) des Zentrums. Wie dabei im Rahmen der jeweiligen routinemäßigen Qualitätssicherung vorgegangen wurde, blieb den Zentren überlassen. Die Adhärenz zu den QI in Phase I und III wurde von der Studienleitung auf Basis der Datenbankeinträge der Teilnehmer berechnet. Die Korrektheit dieser Einträge wurde nicht verifiziert.

Der primäre Endpunkt war die Differenz der Anzahl implementierter QI pro Zentrum, wobei die Situation nach der Implementierungsphase mit der initialen Evaluation (Phase I) verglichen wurde. Sekundäre Endpunkte waren die Anzahl neu implementierter QI pro Zentrum, die Gesamtzahl erfolgreicher Implementierungen jedes QI, die Identifizierung von Problemen bei der Implementierung und die Art der Hindernisse, die die Implementierung eines QI verhinderten, sowie die Verfügbar-

Abb. 2 ▲ Primärer Endpunkt. Durchschnittliche Anzahl implementierter Qualitätsindikatoren (QI) pro Zentrum vor (Phase I) und nach der Studienintervention (Phase III), mittlere absolute Differenz 1,1 (Standardabweichung 1,3; 95 %-Konfidenzintervall 0,3–1,8; ** $p < 0,01$ in zweiseitigem, gepaartem t-Test)

Abb. 3 ▲ Implementierte Qualitätsindikatoren (QI) pro Zentrum. Übersicht des individuellen Implementierungserfolgs in den einzelnen Studienzentren, dargestellt als Anzahl implementierter QI vor und nach Studienintervention

keit der erforderlichen Informationen in den Datenbanken der klinischen Routine der Zentren. Ein „Problem“ bei der Implementierung war definiert als eine Schwierigkeit, die beseitigt werden konnte und deren Beseitigung zur QI-Adhärenz führte. So konnte es beispielsweise 3 Monate und mehrere Sitzungen dauern, bis dem PDMS eines Zentrums ein zusätzliches Item zur Erfragung von postoperativer Übelkeit und Erbrechen hinzugefügt wurde. Ein „Hindernis“ dagegen war als eine Schwierigkeit definiert, die ein Zentrum dazu veranlasste, die Bemühungen um die Implementierung des betroffenen QI abzubrechen. Beispielsweise konnte eine IT-Abteilung die Installation eines zusätzlichen Items aufgrund technischer Hürden verweigern. Des Weiteren wurden bei Studienbeginn Eckdaten zu jedem Zentrum erfasst, unter anderem der Einrichtungstyp (universitär, Klinik der Primär-, Sekundär-, Tertiärversorgung oder ambulante Einrichtung), die Bettenzahl, die jährliche Gesamtzahl anästhesiologischer Prozeduren, der jährliche durchschnittliche Case-Mix-Index des Zentrums und die Anzahl der Beschäftigten, aufgeschlüsselt nach Assistenz- und Fachärzten. Für die statistische Analyse wurde die Software Graphpad Prism7 (Graphpad Software, San Diego, Kalifornien, USA) verwendet. Die beiden Gruppen wurden nach Bestätigung einer Normalvertei-

lung mit einem zweiseitigen, gepaarten t-Test verglichen. Eine Genehmigung durch die Ethikkommission war nach deutschem Recht nicht erforderlich. Eine entsprechende Bestätigung wurde bei der Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen, Aachen (Vorsitzender Prof. G. Schmalzing), eingeholt (EK 071/19). Dieses Manuskript wurde in Einklang mit den SQUIRE-2.0-Leitlinien erstellt [15].

Ergebnisse

Eckdaten der Einrichtungen zu Studienbeginn

Unter den 16 Zentren waren 7 Universitätskliniken, 6 Krankenhäuser der Primär-, eines der Sekundär- und eines der Tertiärversorgung sowie ein ambulantes Anästhesiezentrum. Die Kapazität der Krankenhäuser (das ambulante Zentrum ausgenommen) reichte von 244 bis 1610 Betten (Mittelwert 912). Die Anzahl der anästhesiologischen Prozeduren pro Jahr lag in einem Bereich von 6041 bis 33.649 (Mittelwert 17.803). Der jährliche durchschnittliche Case-Mix-Index lag zwischen 0,9 und 1,9 (Mittelwert 1,2). Die Zahl der Anästhesisten reichte von 14 bis 146 (Mittelwert 65,2), darunter 3–72 Assistenz- (Mittelwert 31,8) und 6–74 Fachärzte (Mittelwert 33,8).

QI-Implementierung

Die durchschnittliche Gesamtzahl implementierter QI stieg von 5,8 auf 6,8 (Mittelwert der Differenzen $1,1 \pm 1,3$; 95 %-Konfidenzintervall [KI] 0,3–1,8; $P < 0,01$; **Abb. 2**). Die Anzahl implementierter QI lag vor der Studieninterventionsphase zwischen 3 und 8 und danach zwischen 5 und 9. Pro Zentrum wurden maximal 3 neue QI implementiert (**Abb. 3**). Die am häufigsten neu implementierten QI waren QI VII (*perioperativer Sterblichkeits- und Morbiditätsbericht*; 5 Zentren) und QI V (*Temperaturmanagement*; 4 Zentren). Umgekehrt wurden die Kriterien für QI VI (*WHO-Safe-Surgery-Checkliste*) und QI X (*ärztliche Personalausstattung gemäß den Empfehlungen der DGA1*) nach Studienabschluss weniger häufig erfüllt (**Abb. 4**). Allerdings verschleiern die Zahlen den Sachverhalt, dass ein Zentrum QI VI implementieren konnte, während 2 ihre QI-Kriterien-Adhärenz im Studienverlauf verloren. In Phase III hatten alle Zentren erfolgreich QI III (*Fehlermanagement*) und QI IV (*Patient-Blood-Management*) implementiert. Dagegen wurden QI IX (*postoperative Visite*) und QI VII (*perioperativer Sterblichkeits- und Morbiditätsbericht*) selten erfüllt. Lediglich 5 Zentren erreichten Adhärenz zu QI IX und nur 6 zu QI VII (**Abb. 4**).

Abb. 4 ▲ Anzahl der Implementierungen bezogen auf die einzelnen Qualitätsindikatoren (QI). Anzahl der Zentren, in denen der jeweilige QI vor bzw. nach der Studienintervention implementiert war

Schwierigkeiten bei der Implementierung

Theoretisch konnte jedes der 16 Zentren maximal 10 Punkte erreichen (Adhärenz zu 10 QI), woraus sich ein Maximum von 160 implementierbaren QI in dieser Studie ergibt. Bei Studienende wurden 109 QI als implementiert gemeldet. In Bezug auf jeden dieser erfolgreich implementierten QI wurden die Zentren gebeten, potenzielle Probleme in der Implementierungsphase anzugeben, die vor Ort gelöst werden konnten. Die Analyse ergab insgesamt 64 Probleme im Zusammenhang mit den implementierten QI. Das Hauptproblem war mangelnde Compliance der Mitarbeiter ($n = 22$), gefolgt von Zeitmangel ($n = 19$), strukturellen Problemen ($n = 11$) und knappen Finanzmitteln ($n = 8$; **Abb. 5a**). Technische Schwierigkeiten, etwa im Zusammenhang mit dem PDMS, wurden 4-mal berichtet. Nur 7 (43,8 %) Zentren gaben an, dass alle verlangten Informationen im Rahmen der routinemäßigen Datenerhebung verfügbar waren.

Bei 51 von 160 theoretisch implementierbaren QI scheiterte die Implementierung. Für QI, deren Implementierung mehrere Maßnahmen erforderte, sind in **Tab. 2** die Gründe des Scheiterns aufgeführt. Die Zentren sollten die Ursachen einer Nichtimplementierung erläutern.

Zeitmangel wurde 32-mal angegeben und war damit das Haupthindernis der QI-Implementierung im Rahmen der Studie (**Abb. 5b**). Strukturelle Gründe verhinderten 19-mal eine Implementierung, gefolgt von technischen Gründen ($n = 15$), knappen Finanzmitteln ($n = 11$), mangelnder Compliance der Mitarbeiter ($n = 11$) und sonstigen Gründen ($n = 4$). QI VII (*perioperativer Sterblichkeits- und Morbiditätsbericht*) und IX (*postoperative Visite*) wurden am seltensten implementiert. In Übereinstimmung damit wurden für diese beiden QI die meisten Hinderungsgründe angegeben (QI VII: $n = 27$; QI IX: $n = 20$).

Diskussion

Die hier vorgestellte Studie belegt, dass die Implementierung von 10 unterschiedlichen QI größtenteils durchführbar ist. Jeder QI konnte in mindestens einem neuen Zentrum implementiert werden oder war bereits vorher in den meisten Zentren implementiert. Mit Blick auf die beschränkten Mittel im Rahmen der Studie zeigt dies, dass bei keinem QI unüberwindliche Implementierungshindernisse bestehen. Die von den teilnehmenden Zentren berichteten Probleme veranschaulichen, dass für die Implementierung mancher QI weitere Schulungen, mehr wissenschaftliche

Evidenz, ein Wandel der Arbeitskultur sowie zusätzliche Finanzmittel und Personalressourcen nötig sind.

Die Qualität der Anästhesie zu messen, ist eine Herausforderung. Es wurden viele Ansätze verfolgt, wobei der Fokus hauptsächlich auf dem Outcome der Patienten lag [8]. Neuere Arbeiten konzentrieren sich auf Daten von Gesundheitsbehörden oder Versicherungen [14]. In anderen medizinischen Fachbereichen, wie der Intensivmedizin, haben nationale Fachgesellschaften bereits vergleichbare QI-Sets publiziert. So hat die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) 10 therapiebezogene QI veröffentlicht, die schon in der dritten Auflage erhältlich sind [11]. Unseres Wissens nach ist das vorliegende Set von 10 QI, das Struktur-, Prozess- und Ergebnisindikatoren auf nationaler Ebene umfasst, das erste seiner Art in der Anästhesiologie [5].

Die Zentren implementierten erfolgreich neue QI, obwohl die gebotene Unterstützung bei der Implementierung beschränkt war und alle Maßnahmen mit zentrumseigenen Ressourcen umgesetzt werden mussten. Allerdings waren bei Studienende nur 2 der 10 QI (QI III und QI IV) in allen 16 Zentren implementiert, was auf ein erhebliches Potenzial hinweist. Weniger als die Hälfte der teilnehmenden Zentren erfüllten die Kriterien der Ergebnisindikatoren QI VII (*perioperativer Sterblichkeits- und Morbiditätsbericht*) und QI IX (*postoperative Visite*). Es besteht somit die Gefahr, dass die meisten Zentren keine Kenntnis über das detaillierte postoperative Outcome ihrer Patienten haben. Dies ist ein alarmierender Befund, wenn man bedenkt, dass die Lancet Commission on Global Surgery die postoperative Mortalität als einen Schlüsselindikator für die Verbesserung der chirurgischen und anästhesiologischen Versorgung hervorgehoben hat, der bis 2030 weltweit in allen Krankenhäusern kontrolliert werden sollte [13].

Augenfällig lassen sich manche QI leichter implementieren als andere. Eine Standard Operation Procedure (SOP, QI I) beispielsweise kann man innerhalb eines halben Jahres relativ leicht ausarbeiten. Andere QI erfordern spezifische Items im Anästhesiejournal (QI II

Abb. 5 ◀ Probleme und Hindernisse. Probleme bei der Implementierung von Qualitätsindikatoren (QI), die vor Ort gelöst werden konnten (a), und Hindernisse, die eine Implementierung verhinderten (b). Pro QI waren mehrere Antworten möglich

und VII). Die Anpassung von Anästhesiejournalen, die bereits im Klinikalltag etabliert sind, macht die Adhärenz zu diesen QI weitaus komplexer. Die Implementierung bestimmter QI erfordert höhere Finanzmittel, die im Rahmen dieser Studie nicht zur Verfügung gestellt werden konnten. Der QI IX (postoperative Visite) etwa war bei Studienende lediglich in 5 Zentren implementiert. Das könnte daran liegen, dass der behandelnde Anästhesist nach seinen Aufgaben im Operationssaal ein festes Zeitbudget für die postoperative Visite braucht oder das Zentrum zu diesem Zweck zusätzliches Personal vorhalten muss. In Zeiten steigender Arbeitsbelastung und der Notwendigkeit einer optimalen Ausnutzung der Kapazität der Operationssäle ist ein zusätzlicher Zeitaufwand für

postoperative Visiten ohne zusätzliche Ressourcen kaum zu leisten. Dies fügt sich in das Bild der berichteten Gründe für eine verhinderte Implementierung in den Zentren. Die Anwendung der in QI VI abgebildeten WHO-Safe-Surgery-Checkliste senkt erwiesenermaßen die Mortalität [9]. Eine aktuelle retrospektive Analyse ergab eine globale Rate an vollständig ausgefüllten Checklisten von 79,1 % [4]. In der vorliegenden Studie nutzten alle 16 Zentren die Checkliste im Klinikalltag und 12 erreichten eine selbstberichtete Vollständigkeitsrate >95 %, was als vollständige Adhärenz zu QI VI gewertet wurde. Überraschenderweise erfüllten 13 Zentren schon 2017 die Kriterien für QI VI, wohingegen 2 Zentren diesen Status 2018 wegen einer nunmehr ungenügenden Vollstän-

digkeitsrate verloren, während nur ein Zentrum den QI neu implementieren konnte. Die möglichen Ursachen sind vielfältig. Eine Verbesserung der Mitarbeitercompliance und ein stärkeres Bewusstsein für die Bedeutung ausgefüllter Safe-Surgery-Checklisten könnten dieses Problem aber leicht lösen. Die Analyse von Implementierungsproblemen diente dazu, den künftigen Bedarf an verstärkten Implementierungshilfen oder anderweitiger Unterstützung zu ermitteln. Die Gründe einer Nichtimplementierung wurden erfragt, um QI zu identifizieren, die aufgrund enormer Implementierungshindernisse potenziell ungeeignet sind. Zu beachten ist, dass die Differenzierung zwischen den beiden Fragen subjektiv und abhängig vom Engagement der Teilnehmer

Tab. 2 Gründe für eine gescheiterte Implementierung von QI, die mehrere Kriterien umfassten. Übersicht der Faktoren, die zur Nichtimplementierung von QI führten, welche mehr als ein Kriterium umfassten. Anmerkung: QI III (Fehlermanagement) umfasste zwei Kriterien, die in allen Zentren implementiert wurden, und ist daher nicht in der Tabelle aufgeführt

Qualitätsindikator	Gescheiterte Implementierungen [n]
QI V – Temperatur-Management	
– Dokumentierte intraoperative Temperaturmessung in >80 % der ausgewerteten Interventionen >½ h	4
– Körperkerntemperatur >36 °C am Ende der Operation in >70 % der ausgewerteten Interventionen	5
– SOP Temperatur-Management verfügbar	3
QI VI – WHO-Safe-Surgery-Checkliste	
– Verwendung der Safe-Surgery-Checkliste als Standard etabliert	0
– Safe-Surgery-Checkliste in >95 % der Stichprobe vollständig ausgefüllt	4
QI VII – Peri-operativer Sterblichkeits-/Morbiditätsbericht	
<i>Erfassung der Fragen nach:</i>	
– Mortalität (24 h postoperativ)	10
– Aspiration	10
– Punktionsbedingte Läsion	8
– Awareness	9
– Lagerungsläsion	10
– VAS >3 (Ruhe-Schmerzen bei Verlassen des Aufwachraumes/Verlegung)	11
– Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV)	9
Fragen in >95 % der Stichprobe ausgefüllt: ja/nein	11
QI VIII – Übergabe- und Entlass-Protokolle	
– Verwendung strukturierter Übergabe- und Entlass-Protokolle als Standard/SOP etabliert	3
– Protokolle in >95 % der Stichprobe ausgefüllt: ja/nein	6
QI X – Ärztliche Personalausstattung gemäß Empfehlung der DGAI	
– Verhältnis Anästhesist/Patient ist 1:1 in 100 % aller Interventionen	0
– Verhältnis Supervisor:Berufsanfänger in den ersten drei Monaten der Weiterbildung ist 1:1 oder 1:2 in 100 % aller Interventionen	5

QI Qualitätsindikator; SOP Standard Operation Procedures; WHO Weltgesundheitsorganisation; DGAI Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin; VAS visuelle Analogskala

war. Verdeutlicht wird dies dadurch, dass 7 von 16 Zentren keinen neuen QI implementierten und ein Zentrum im Studienverlauf sogar die Adhärenz zu QI VIII verlor, hauptsächlich aus Zeitmangel. Unterdessen konnte derselbe QI von den anderen Teilnehmern implementiert werden.

QI sind in der Regel nicht für die einmalige Bestimmung einer definierten Qualität konzipiert, sondern für die Evaluation der Qualitätsentwicklung im Verlauf mehrerer wiederholter Messungen. Die vollständige Adhärenz zu allen QI eines vordefinierten Sets gilt als Optimum, das nur unter Idealbedingungen

erreicht werden kann. Folglich ist es keine Schwäche der bestehenden QI, wenn manche weniger gut implementiert sind als andere, sondern birgt die Möglichkeit künftiger Verbesserungen. So definiert etwa das Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTig) das Potenzial für künftige Verbesserungen als ein Hauptqualitätskriterium in der Entwicklung neuer QI. Ein von allen Teilnehmern implementierter QI eignet sich nicht für die Unterscheidung zwischen hoher und niedriger Qualität. Das IQTiG empfiehlt sogar, einen QI aus einem vordefinierten Set durch einen neuen zu ersetzen, wenn er in meh-

rerer Überprüfungen vollständig implementiert war, selbst wenn er ein wichtiges Thema adressiert. Er gilt dann als Standard [10].

Für eine künftig breite Implementierung der QI ist ein einfacher Zugang zu den erforderlichen Daten wichtig; beispielsweise sollten Daten zur perioperativen Sterblichkeit und Morbidität bevorzugt über ein elektronisches PDMS verfügbar sein. Nur 7 von 16 Zentren berichteten eine routinemäßige Aufzeichnung aller notwendigen Daten. In den anderen 9 Zentren musste ein Teil der Daten für die Studie manuell erfasst werden. Daher wird die Anpassung von Anästhesiejournalen und PDMS eine wichtige Aufgabe für Kliniken sein, die eine vollständige QI-Adhärenz im Klinikalltag anstreben.

Wie dargelegt wurde, ist die Rückmeldung der gewonnenen Daten an die Leistungserbringer von zentraler Bedeutung für die Verbesserung der Versorgung [1]. In Studien, mehrheitlich aus dem Bereich der Inneren Medizin, haben sich Rückmeldungen als effektive Strategie für die erfolgreiche QI-Implementierung erwiesen [3]. Vergleichende Leistungsberichte könnten ein nächster Schritt für Kliniken sein, um ihre individuelle Leistung zu beurteilen, wie das Beispiel von Leistungsberichten unter britischen Anästhesisten zeigt [2]. Im Anschluss an die vorliegende Arbeit ist geplant, die breite Nutzung der QI im Routinebetrieb deutscher Krankenhäuser zu fördern. In einem ersten Schritt soll für Kliniken, die ihre DGAI-QI-Adhärenz analysieren und verbessern wollen, eine Website mit Benchmarkinginstrumenten eingerichtet werden. Über diese Plattform könnten die teilnehmenden Krankenhäuser auch Rückmeldungen in Form von Vergleichsdaten erhalten.

In zukünftigen Studien sollte untersucht werden, ob implementierte Anästhesiologie-QI effektiv zur Verbesserung des patientenbezogenen Outcomes beitragen. Der Nachweis würde die Akzeptanz und Verbreitung von QI in anästhesiologischen Einrichtungen fördern.

Einschränkungen

Die vorliegende Studie war darauf ausgelegt zu untersuchen, inwieweit die 10 an-

ästhesiologischen QI bei begrenzten Mitteln implementierbar sind. Die im Rahmen der Studie gebotene Unterstützung beschränkte sich auf direkte Implementierungshilfen. Der Fortschritt der Implementierung selbst war nur vom Engagement der beteiligten Prüfer abhängig. Finanzielle oder technische Hilfe zur Beseitigung struktureller oder technischer Hindernisse konnte im Rahmen dieser Studie nicht angeboten werden. Ein Vor-Ort-Monitoring war angesichts der begrenzten Mittel nicht durchführbar. Für die Verbreitung der QI in weiteren Krankenhäusern würden die Autoren die Anwendung eines Peer-Review-Verfahrens empfehlen. Zuletzt ist anzumerken, dass diese Studie nicht dafür konzipiert war, die Wirkung der QI-Implementierung auf das patientenbezogene Outcome zu beurteilen.

Schlussfolgerung

Die Implementierung der 10 QI ist überwiegend möglich. Sie ist ein geeignetes Instrument, um für anästhesiologische Abteilungen in Deutschland ein neues Qualitätsziel zu etablieren. Für ein Benchmarking zwischen Krankenhäusern sind Vergleichsdaten aus den Zentren erforderlich.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Coburn
Klinik für Anästhesiologie,
Uniklinik RWTH Aachen
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen,
Deutschland
mcoburn@ukaachen.de

Danksagung. Unterstützung bei der Studiendurchführung: Bedanken möchten wir uns bei Marian Ohligs und Michael Czaplik von Docs in Clouds GmbH sowie bei Katharina Wessolek von der Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, für ihre Unterstützung bei der Einrichtung der OpenClinica-Datenbank und der Studienwebsite www.qi-an.org.

Förderung. Diese Arbeit wurde von der Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, unterstützt.

Funding. Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Ziemann, M. Coburn, R. Ros-saint, J. Van Waesberghe, H. Bürkle, M. Fries, M. Henrich, D. Henzler, T. Iber, J. Karst, O. Kunitz, R. Löb, W. Meißner, P. Meybohm, B. Mierke, F. Pabst, G. Schaelte, J. Schiff, M. Soehle, M. Winterhalter und A. Kowark geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Eine Bestätigung, dass es für diese Forschungsvorhaben keines Ethik-Votums bedarf, wurde bei der Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen, Aachen (Vorsitzender Prof. G. Schmalzing), eingeholt (EK 071/19). Alle durchgeführten Untersuchungen erfolgten im Einklang mit den im jeweiligen Fall geltenden ethischen Standards.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Benn J, Arnold G, Wei I et al (2012) Using quality indicators in anaesthesia: feeding back data to improve care. *Br J Anaesth* 109:80–91
2. Collyer T, Robertson M, Lawton T et al (2018) Comparative performance reports in anaesthesia: impact on clinical outcomes and acceptability to clinicians. *BMJ Open Qual* 7(3):e338
3. De Vos M, Graafmans W, Kooistra M et al (2009) Using quality indicators to improve hospital care: a review of the literature. *Int J Qual Health Care* 21:119–129
4. Delisle M, Pradarelli JC, Panda N et al (2020) Variation in global uptake of the Surgical Safety Checklist. *Br J Surg* 107:151–160
5. Deutsche Gesellschaft Für Anästhesiologie Und Intensivmedizin, Bund Deutscher Anesthesisten (2016) Qualitätsindikatoren Anästhesiologie 2015. *Anesthesiol Intensivmed* 57:522–533
6. Emond YE, Stienen JJ, Wollersheim HC et al (2015) Development and measurement of perioperative patient safety indicators. *Br J Anaesth* 114:963–972
7. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ et al (1997) Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA* 277:1127–1134
8. Haller G, Stoelwinder J, Myles PS et al (2009) Quality and safety indicators in anesthesia: a systematic review. *Anesthesiology* 110:1158–1175
9. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR et al (2009) A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 360:491–499
10. Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (2019) Methodische Grundlagen V1.1. https://iqtig.org/dateien/dasiqtig/grundlagen/IQTIG_Methodische-Grundlagen-V1.1_barrierefrei_2019-04-15.pdf. Zugriffen: 9. März 2020
11. Kumpf O, Braun JP, Brinkmann A et al (2017) Quality indicators in intensive care medicine for Germany—third edition 2017. *Ger Med Sci* 15:Doc10. <https://doi.org/10.3205/000251>
12. Leahy MF, Hofmann A, Towler S et al (2017) Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. *Transfusion* 57:1347–1358
13. Meara JG, Leather AJ, Hagander L et al (2015) Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Surgery* 158:3–6
14. Ngantcha M, Le-Pogam MA, Calmus S et al (2017) Hospital quality measures: Are process indicators associated with hospital standardized mortality ratios in French acute care hospitals? *BMC Health Serv Res* 17:578–586
15. Ogrinc G, Davies L, Goodman D et al (2016) SQUIRE 2.0 (Standards for Quality Improvement Reporting Excellence): revised publication guidelines from a detailed consensus process. *BMJ Qual Saf* 25:986–992