

## Redaktion

K. Peter, München

M. Dünser<sup>1</sup> · I. Baelani<sup>2</sup> · L. Ganbold<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Anästhesie, Medizinische Universität, Innsbruck, Österreich · <sup>2</sup>DOCS Hospital, Goma, Demokratische Republik Kongo · <sup>3</sup>Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Medical University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolei

# Das Fachgebiet Anästhesie abseits der westlichen Medizin

## Unter besonderer Berücksichtigung eigener Erfahrungen in der Demokratischen Republik Kongo und der Mongolei

**D**as Ziel dieser Übersichtsarbeit ist die Darstellung der gegenwärtigen Situation des Fachgebietes Anästhesie und dessen Teilgebiete Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Außerdem sollen persönliche und/oder institutionelle Initiativen stimuliert werden, die zur Entwicklung der Anästhesie und der allgemeinen Gesundheitsversorgung in den Ländern abseits der westlichen Welt beitragen können.

Auf den folgenden Seiten werden wiederholt die Begriffe „materiell sich entwickelnde Länder“ (MEL), „Schwellenländer“ (SL) sowie „Sub-Sahara-Afrika“ verwendet. Ein MEL ist nach allgemeinem Verständnis ein Land, das hinsichtlich seiner wirtschaftlichen, sozialen und politischen Entwicklung einen vergleichsweise niedrigen Stand aufweist. Dabei handelt es sich um einen Sammelbegriff für Länder, die nach allgemeinem Sprachgebrauch als „arm“ gelten. Schwellenländer sind Staaten, die traditionell noch zu den MEL gezählt werden, aber aufgrund wirtschaftlicher und sozialökonomischer Entwicklungen nicht mehr deren typische Merkmale aufweisen.

Die Termini MEL und SL werden in Anlehnung an den „Human Development Report“ des „United Nations Development Programme“ des Jahres 2004 verwendet [113]. Anders als der Ländervergleich der Weltbank, berücksichtigt der Human Development Report mithilfe des „Human

Development Index“ nicht nur das Bruttoinlandsprodukt/Einwohner, sondern ebenso die Lebenserwartung und den Bildungsradius bzw. die Alphabetisierungsrate der Bewohner. Während MEL den Ländern des Human Development Report mit „low human development“ gleichgesetzt werden, repräsentieren SL die Länder, die eine „medium human development“ aufweisen. Der Begriff Sub-Sahara-Afrika wurde von der „United Nations Statistic Division“ abgeleitet und umfasst alle Staaten Afrikas südlich der Sahara; auch der Sudan wird zu Sub-Sahara-Afrika gezählt [114]. Aus medizinischer Sicht muss jedoch die Republik Südafrika uneingeschränkt aus dieser Definition ausgeschlossen werden, da Südafrika in vielen Bereichen der Medizin moderne Standards aufweist.

Im Nachfolgenden wird zur weiteren Veranschaulichung vermehrt auf die Situation der Anästhesie in der demokratischen Republik Kongo (DRK), als Beispiel eines MEL, und der Mongolei, als Repräsentant eines SL, eingegangen.

### Situation

Als Spiegelbild der weitverbreiteten Armut, des niedrigen Bildungsniveaus, der hohen Arbeitslosigkeit, fortwährender militärischer Konflikte, unilateraler Verteilung materieller und finanzieller Ressourcen sowie Mängel in den wirtschaftlichen, sozialen, politischen, infrastrukturellen und ländlichen Sektoren ist die Ge-

sundheitsversorgung in den MEL und vielen SL insuffizient [9]. Charakteristische Folgen dieser allzu oft prekären sozialen und politischen Situation sind eine niedrige Lebenserwartung (z. B. Sierra Leone: Männer 27,2 Jahre, Frauen 29,9 Jahre) sowie eine hohe Kinder- (z. B. Sierra Leone: 31,6% bis zum Alter von 5 Jahren) [9] und Muttersterblichkeit (z. B. Sierra Leone: 2,000/100,000 Lebendgeburten) [122]. Angesichts der Häufigkeit von Krankheit und der damit verbundenen finanziellen und sozialen/emotionalen Belastungen der Menschen in den MEL und SL bedürfen zahllose Patienten auch einer chirurgischen und damit anästhesiologischen Behandlung.

Während die Anästhesie in den letzten Jahrzehnten in den westlichen Nationen zu einem großen Fachgebiet mit mehreren Subdisziplinen herangewachsen ist, so beschränkt sie sich in den MEL und SL zumeist noch auf ihr Kerngebiet, die perioperative Betreuung chirurgischer Patienten. Dennoch haben die Subdisziplinen Intensiv- und Notfallmedizin sowie die Schmerztherapie in vielen Regionen bereits Fuß fassen können.

### Organisationsstrukturen der Gesundheitssysteme

Die Definition und weltweite Einteilung der Nationen in MEL und SL erfolgt in Anlehnung an wirtschaftliche, politische und soziale Strukturen [113]. Eine man-

gelnde Finanzierung der nationalen und regionalen Gesundheitssysteme ist damit für jedes MEL und viele SL typisch [9]. Sozialversicherungen sowohl staatlicher als auch privater Natur können die inadäquate Unterstützung des Gesundheitssystems seitens der Regierungen nur in einzelnen Fällen kompensieren. Allzu oft resultieren daraus unzureichend ausgestattete Krankenanstalten, wenig flächendeckende Gesundheitsprogramme sowie eine nur eingeschränkte Zugänglichkeit des öffentlichen Gesundheitssystems [66].

Somit muss in sehr vielen MEL und SL ein Großteil der Kosten für die medizinische Versorgung von den Patienten und deren Angehörigen getragen werden. Gerade im Fachbereich der Anästhesie ergeben sich hierbei prekäre Situationen. So können perioperative Medikationen z. B. oft nur im Ausmaß der finanziellen Kapazität des Patienten eingebracht werden. Andere Krankenhäuser bieten Operationen im „Gesamtpaket“ an, die auch ein Grundkontingent an anästhesiologischer Versorgung vorsieht. Bei jedem weiteren Bedarf an Medikamenten und Verbrauchsmaterialien müssen die Kosten jedoch durch den Patienten oder dessen Angehörigen gedeckt werden. Trotz durchschnittlicher Kosten von 3,96 USD/Anästhesie (errechnet für ein Universitätsklinikum in Malawi im Jahr 1994 [29] bei einem Bruttoinlandsprodukt von ca. 160 USD/Kopf und Jahr), entstehen immer wieder finanziell bedingte Probleme in der perioperativen Patientenbetreuung.

Allein in Indien wurden im Jahr 1999 noch 78% der auf einer indischen Aufwach- und Intensivstation anfallenden Gesundheitskosten von den Patienten und deren Angehörigen getragen [91]. Gerade in der Intensivmedizin steht das Behandlungsteam häufig vor dem Dilemma, dass ein schwer kranker Patient hohe Kosten verursacht, dieser aber gleichzeitig auch eine erhöhte Wahrscheinlichkeit hat zu versterben. Die Familien verlieren dabei nicht nur einen Angehörigen, sondern auch hohe Geldsummen. Insbesondere beim Tod von familienerhaltenden Personen (z. B. in Afrika der Älteste von Großfamilien) entstehen schwierige finanzielle Situationen, die auch die Therapie maßgeblich beeinflussen. Ähnliche Probleme bestehen im Bereich der Notfallme-

dizin und insbesondere der Schmerztherapie [65, 80].

In der DRK werden viele Krankenhäuser, die nur inadäquat von nationalen oder regionalen Regierungen unterstützt werden, von karitativen, „non-governmental“ oder privaten Organisationen mitfinanziert. Hierbei spielen insbesondere religiöse Hilfsorganisationen eine wichtige Rolle. Private Krankenanstalten finden sich nur selten in der DRK und bieten meist eine ambulante bzw. fachspezifische Versorgung für finanziell Begünstigte an [41]. Das Fachgebiet Anästhesie spielt in diesen Bereichen meist noch eine sehr kleine Rolle.

In der Mongolei werden infolge des bis vor 15 Jahren bestehenden kommunistischen Systems fast alle Krankenhäuser von staatlicher Seite finanziert. Aufgrund schwieriger politischer Verhältnisse kann somit nur ein kleiner Teil der anfallenden Kosten durch das staatliche Budget oder Sozialversicherungen gedeckt werden. Insbesondere in der Intensivmedizin und Schmerztherapie müssen die Patienten Teile der anfallenden Kosten selbst begleichen. Im Gegensatz zu den meisten MEL finden sich in der Mongolei zahlreiche private Krankenanstalten, die auch komplexe chirurgische Interventionen und damit eine moderne anästhesiologische Versorgung anbieten. Diese Medizin, die in vielen Fällen westlichen Standards entspricht [90], ist aber ebenso nur einer sehr kleinen Bevölkerungsschicht zugänglich.

Zusätzlich zu diesen direkten finanziellen Problemen ist die Anästhesie in den MEL und SL oft mit indirekten Folgen einer inadäquaten Gesundheitsversorgung konfrontiert. So könnten bis zu 80% der schweren und damit intensivpflichtigen kindlichen Erkrankungen durch adäquate Impfprogramme verhindert werden [21]. Eine inexistente pränatale Betreuung führt in vielen Fällen zu schwerwiegenden peripartalen Komplikationen der Mutter und des Neugeborenen [4]. Außerdem ist der Anästhesist mit akuten Komplikationen von Patienten mit chronischen Erkrankungen, die nicht oder nur mangelhaft medikamentös behandelt werden, konfrontiert. Eine wenig suffiziente Behandlung der chronisch arteriellen Hypertonie lässt z. B. in China die Inzidenz der zerebrovasculären Ereignisse sogar die der akuten Koronarsynndrome übersteigen [97].

## Personal

### Ärztliches Personal

In vielen MEL wird das Fachgebiet der Anästhesie durch nichtärztliches Personal gedeckt [72]. Nach dem Motto „Why waste a doctor for anesthesia?“ sind die meisten Anästhesisten variabel ausgebildete Pflegepersonen bzw. „medical officers“ [42, 43]. Im Zeitraum von 1977–1992 wurden z. B. 94,4% der geburtshilflichen Anästhesien in Gambia von „nurse anesthetists“ durchgeführt [103]. Bei kleineren chirurgischen Eingriffen (Zirkumzision, Abrasio etc.), die in Lokalanästhesie durchgeführt werden, ist kein Anästhesist anwesend. In diesen Fällen erfolgt die Durchführung der Anästhesie durch den Operateur selbst [70]. In der DRK umfasst die Ausbildung zum „anesthesia technician“ eine 5-jährige praktische Tätigkeit, die nach einer abgeschlossenen Pflegeausbildung und 2 Jahren Berufserfahrung angetreten werden kann. In Uganda hingegen werden „medical officers“ bereits nach 3-jähriger medizinischer Grundausbildung in Kampala in ein 18-monatiges Anästhesieausbildungsprogramm aufgenommen. Nach Absolvierung dieses Programms verlassen viele der Anästhesisten wieder die Hauptstadt und arbeiten zumeist isoliert in abgelegenen ländlichen Krankenhäusern; hier bestehen weder Fortbildungs- noch Erfahrungsaustauschmöglichkeiten mit anderen Anästhesisten [44]. Hodges u. Hodges betrachten dies als wesentlichen Grund dafür, dass die meisten Anästhesisten in Uganda nur wenig Erfahrung mit größeren chirurgischen Eingriffen oder Patienten in extremen geriatrischen und pädiatrischen Altersbereichen aufweisen [44].

Im Jahr 2002 waren in der gesamten DRK lediglich 3 Ärzte als Anästhesisten registriert. Sanou et al. berichten über 122 Ärzte, die in den 13 französisch sprechenden Staaten Sub-Sahara-Afrikas (97,5 Mio. Menschen) im Jahr 1998 als Anästhesisten tätig waren [98]. Obwohl diese Zahl seit 1980 um das 11Fache gestiegen ist, können vielerorts nur 10–15% der notwendigen Eingriffe aufgrund eines Mangels an anästhesiologisch ausgebildetem Personal durchgeführt werden [37]. Faponle beschrieb, dass bei einer Umfrage an 67 nigerianischen Medizinstudenten zwar 80%

Anaesthesist 2006 · 55:118–132  
DOI 10.1007/s00101-006-0979-6  
© Springer Medizin Verlag 2006

M. Dünser · I. Baelani · L. Ganbold

### Das Fachgebiet Anästhesie abseits der westlichen Medizin. Unter besonderer Berücksichtigung eigener Erfahrungen in der Demokratischen Republik Kongo und der Mongolei

#### Zusammenfassung

Während die Anästhesie in den letzten Jahrzehnten in den westlichen Nationen zu einem großen Fachgebiet herangewachsen ist, beschränkt sie sich in den Entwicklungs- und Schwellenländern zumeist noch auf ihr Kerngebiet, die perioperative Betreuung chirurgischer Patienten. Schlechte sozioökonomische Strukturen und eine mangelnde Finanzierung der Gesundheitssysteme bedingen einerseits eine hohe Krankheitsbelastung der Bevölkerung, andererseits einen hohen Anteil an Eigenfinanzierung der Gesundheitskosten durch die Patienten sowie inadäquate personelle, infrastrukturelle und materielle Ausstattung der meisten Krankenanstalten. Im Bereich der Anästhe-

sie stellen unzureichende Ausbildungsstandards, der weit verbreitete Mangel an Sauerstoff, medizinischen Gassystemen und lokal einsetzbarer Medizintechnik wichtige limitierende Faktoren dar. Studien, die die Situation der Anästhesie in den Entwicklungs- und Schwellenländern näher evaluieren, werden dringend benötigt, um auf nationaler/internationaler sowie auf institutioneller und privater Ebene sinnvolle Hilfe zur Entwicklung der Anästhesie in den armen Ländern leisten zu können.

#### Schlüsselwörter

Anästhesie · Entwicklungsländer · Schwellenländer · Afrika · Asien

### The speciality of anesthesia outside western medicine. With special consideration of personal experience in the Democratic Republic of the Congo and Mongolia

#### Abstract

During the last decades anesthesia has developed into a wide ranging speciality in western countries, whereas in most developing and newly industrializing nations it still focuses on its core discipline, the perioperative care of the surgical patient. Poor socioeconomic status and inadequate financing of health systems result in a high burden of disease, a high rate of self-financing of healthcare costs by the patients, as well as insufficient personnel, infrastructural and material equipment of most healthcare facilities. Important limiting factors for anesthesia are low educa-

tional standards and a widespread lack of oxygen and medical gas supplies, as well as locally serviceable medical equipment. Studies evaluating the status of anesthesia in developing and newly industrializing nations in detail are urgently needed in order to provide aid on national and international as well as institutional and private levels for the development of anesthesia in poor countries.

#### Keywords

Anesthesia · Developing countries · Newly industrializing countries · Africa · Asia

der Befragten Anästhesie als interessantes Fachgebiet betrachteten, aber kein einziger dieses als späteres Ausbildungsziel wählen würde [26]. Am Ende der Facharzt-ausbildung traf auf 49 Chirurgen nur ein Anästhesist [102]. Entsprechend dem niedrigen universitären und postuniversitären Stellenwert der Anästhesie zeigte auch eine Umfrage von Khan et al. aus Pakistan, dass 55% der Patienten in einem städtischen Krankenhaus zwar wussten, dass Anästhesisten medizinisch qualifiziertes Personal waren, aber dass lediglich 20% bzw. 27% über deren Rolle in der intra- und postoperativen Phase Bescheid wussten [58].

In vielen SL hingegen, so auch in der Mongolei, bestehen bereits eigene anästhesiologische Facharzt diplome. Die Ausbildung zum Facharzt für Anästhesie und Intensivmedizin umfasst in der Mongolei eine 2-jährige Ausbildung, die entsprechende Rotationen durch alle chirurgischen Fächer vorsieht. Eine Facharzt Ausbildung ist jedoch derzeit nur in den 3 größten Städten des Landes möglich. Während die Ausbildung zum Facharzt für innere Medizin in der Mongolei ebenso 2 Jahre beträgt, erlangen z. B. Chirurgen bzw. Radiologen bereits nach einem Jahr bzw. 6 Monaten die nationale Facharzt reife.

Ein wichtiges Qualitätsproblem in MEL, aber auch SL, stellt das Phänomen des „brain drains“ dar. Hochqualifizierte, häufig sogar in westlichen Ländern ausgebildete Ärzte verlassen aufgrund der schwierigen medizinischen und finanziellen Situation die öffentlichen Krankenhäuser und arbeiten zu deutlich besseren Konditionen in privaten Krankenanstalten oder im Ausland. Damit wird vielerorts die Entstehung spezialisierter Zentren und Schwerpunkt Krankenhäuser erschwert.

#### Pflegepersonal

Während in der DRK sowie in den meisten Sub-Sahara-Staaten keine zusätzlichen Pflegepersonen für die Anästhesie vorgesehen sind, besteht ein Anästhesieteam in der Mongolei und anderen SL zumeist auch aus einer Pflegekraft.

Die Intensivmedizin hingegen wird in vielen MEL fast ausschließlich von Pflegepersonen getragen. Aufgrund der nur

sporadischen Anwesenheit von Ärzten oder Anästhesisten auf der Intensivstation muss das Pflegepersonal allzu oft auch Tätigkeiten vollziehen, die nicht in seinem Aufgabenbereich liegen [91]. In der DRK sind wiederum nur ein Teil der als Pflegepersonal tätigen Personen staatlich ausgebildet. Viele sind angelernte Pflegehelfer oder im Krankenhaus eingeschulte „nurse assistants“ [69]. Während in westlichen Intensivstationen der „Therapeutic Intervention Severity Score“ (TISS) pro Pflegekraft 21–40 Punkte betrug [57], berichten Parikh u. Dilip über einen durchschnittlichen TISS von 64,4 Punkten/Pflegekraft in einer indischen Intensivstation [91]. Angesichts dieser personellen Unterbesetzung werden viele pflegerische Tätigkeiten auf den Intensivstationen von Angehörigen übernommen.

### Nutzen-Risiko-Profil

Obwohl die Löhne des medizinischen, insbesondere des ärztlichen Personals in vielen MEL und SL über dem durchschnittlichen Einkommen der Bevölkerung liegen, reichen diese oft nicht aus, um den Lebensunterhalt einer Familie zu bestreiten. Überdies sind z. B. in der DRK die Löhne des anästhesiologischen Personals deutlich niedriger als die der Kollegen anderer Fachgebiete, wie z. B. der Chirurgie oder Gynäkologie. Gerade in den MEL erlauben es alltägliche Probleme des Lebens (Deckung der Grundbedürfnisse) nicht, dass sich Ärzte und Pflegepersonen, so wie in westlichen Ländern, regelmäßig fortbilden und auf ihren Beruf konzentrieren können.

Aufgrund fehlender Schutzmaßnahmen (Mangel an Plastiksäcken zur Entsorgung von blutigen Laken, Mangel an sterilen und unsterilen Handschuhen etc.) ist das Risiko, sich beruflich entweder mit einem der Hepatitis- oder dem Human-immunodeficiency- (HI-)Virus zu infizieren, sehr hoch [6]. Die jährliche Neuinfektionsrate mit dem HI-Virus lag für das durchschnittliche medizinische Personal in Tansania bei 0,27%, für spezialisiertes Personal im Operationsbereich oder auf der Intensivstation sogar bei 0,7% [39]. Vermeulen et al. berichten über eine Hepatitis-B-Prävalenz von 36,2% unter den Anästhesisten in Bloemfontein/Südafrika. Die Hepa-



Abb. 1 ▲ Methoden zur Verabreichung von Sauerstoff bzw. zur Betreibung von Anästhesie- und Beatmungsgeräten. Sauerstoffkonzentrator (a); medizinische Sauerstoffanlage im Mehrflaschensystem (b); konventioneller Kompressor für den Betrieb einer medizinischen Druckluftanlage (c)

titis-B-Prävalenz der Anästhesisten lag dabei 8- bis 9fach so hoch wie die der anderen Krankenhausgestellten [117].

### Infrastruktur

Einer der hauptlimitierenden Faktoren der Anästhesie in den MEL und SL ist die Infrastruktur, die in vielen Fällen nicht vorhanden ist und an manchen anderen Orten nur schwer aufrechterhalten werden kann. Eine inadäquate bauliche Struktur schränkt die perioperative Versorgung meist weniger ein als die Ausübung der Intensiv- oder Notfallmedizin. Weiter stellen klimatische Besonderheiten gerade in den MEL und SL zusätzliche Anforderungen an die baulichen Strukturen eines Krankenhauses (z. B. Moskitoschutz, Wasseraufbereitung, effektive Heizsysteme etc.).

Obwohl die meisten Krankenhäuser in den MEL und SL mit Strom und Wasser versorgt sind, kommt es, je nach Region, immer wieder zu Wasserknappheit und Stromausfällen [44]. Gerade in Kriegs- und Krisenregionen können sich solche Stromausfälle in stündlichen Abständen wiederholen. Die Qualität des Stromes ist in den meisten MEL gekennzeichnet von massiven Spannungsspitzen (bis zu 500–600 V), die eine Verwendung von medizintechnischen Geräten ohne vorgeschalteten Spannungsstabilisator unmöglich machen. Während eine vorübergehende Unterbrechung der Wasserversorgung die Anästhesie nur wenig beeinträchtigt, kön-

nen unerwartete Stromausfälle durch die abrupte Inaktivierung von Beatmungsgeräten, Sauerstoffkonzentratoren oder Spritzenpumpen zu schwer wiegenden therapeutischen Problemen führen.

Eine große infrastrukturelle Einschränkung der Anästhesie in den MEL ist der weit verbreitete Mangel an Sauerstoff [7, 59]. So waren in Uganda im Jahr 1998 von 20 Krankenhäusern nur 12 mit limitierten Sauerstoffreserven versehen, während den anderen 8 gar keine Möglichkeit zur Verfügung stand, Sauerstoff zu verabreichen [44]. In der DRK bestehen grundsätzlich 2 verbreitete Methoden der Sauerstoffgewinnung: Ein Sauerstoffkonzentrator, der durch die Absorption von Stickstoff 70- bis 95%igen Sauerstoff produziert, ist teuer und umständlich in seiner Anschaffung, aber billig und einfach in der Erhaltung (■ Abb. 1) [85, 93]. Sauerstoffflaschen hingegen sind in ihrer Anschaffung vergleichsweise billig, aber teuer und sehr umständlich in ihrer Wartung (Befüllung meist nur an ausgewählten Orten zu entsprechenden Preisen) [82]. Vollerorts konnten sich Sauerstoffkonzentratoren als Sauerstoffquelle durchsetzen. Dennoch besteht in den meisten MEL weiterhin ein enormer Bedarf an solchen Geräten, da insbesondere in der Anästhesie Sauerstoffkonzentratoren regelmäßig mit „Draw-over-Systemen“ verwendet werden, um Atemgas mit Sauerstoff anzureichern [28, 51, 92].

Tabelle 1

### Häufige Indikationen und chirurgische Eingriffe in einem Entwicklungsland (Demokratische Republik Kongo) und einem Schwellenland (Mongolei)

Demokratische Republik Kongo		Mongolei	
Eingriff	Häufigkeit [%]	Eingriff	Häufigkeit [%]
Sectio und geburtshilfliche Chirurgie	21,2	Cholezystektomie	16,5
Appendizitis	12,1	Appendizitis	12,4
Inkarzerierte Hernie	12,1	Gastrektomie	11,5
Akutes Abdomen	9,1	Kolorektalchirurgische Eingriffe	10,5
Osteomyelitis	7,4	Ileus	8,6
Cholezystektomie	6,1	Prostatektomie	6,1
Prostatektomie	5	Intestinale Perforation und Peritonitis	5,3
Amputationen	4,9	Abdominelle Tumorchirurgie	5,1
Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten	4,3	Hals-Nasen-Ohren-Eingriffe	4,3
Fußkorrekturen (Pes equinovarus)	4,3	Dünndarmteilresektion	2,9
Ileus infolge Helmintheninfektion	2,9	Nephrektomie	2,9
Struma	2,6	Pneum-/Lobektomie	2,3
Leberabszess	1,0	Pleuraempyem	1,3
Andere	7	Andere	10,3

Die Daten der Demokratischen Republik Kongo repräsentieren die häufigsten chirurgischen Interventionen im DOCS Hospital in Goma im Jahr 2004. Die Daten der Mongolei repräsentieren die häufigsten chirurgischen Interventionen im Universitätskrankenhaus in Ulaanbaatar im Jahr 2004. (Geburtshilfliche und unfallchirurgische Eingriffe sind nicht inkludiert, da diese an anderen Krankenhäusern durchgeführt werden.)

Eigene Sauerstoff- und Druckluftsysteme zur Betreibung von Anästhesie- und Beatmungsgeräten sind in der Mehrzahl der Krankenhäuser der MEL und SL nicht vorhanden. Nur wenige Zentren besitzen solche Anlagen, die auch dann nur selten westlichen Standards entsprechen (▣ **Abb. 1**).

### Medizintechnik, Verbrauchsmaterialien und Medikamente

Die medizintechnische Ausstattung der Krankenanstalten in den meisten MEL und vielen SL ist dürftiger als die der ersten Intensivstationen in Mitteleuropa [13, 44]. Patientenmonitore, Beatmungsgeräte, Defibrillatoren und Spritzenpumpen finden sich selten, und wenn dann zu meist nur in Krankenhäusern, die Spendengüter aus westlichen Ländern erhalten haben [10]. Berichten aus Uganda zufolge, waren manuelle Blutdruckmessgeräte und ein Stethoskop die einzigen Monitoringmöglichkeiten in der Mehrzahl der Krankenhäuser [44, 63]. Obwohl Pulsoxymeter fast in keiner Klinik vorhanden waren, beschreiben Hodges u. Hodges diese

Geräte gerade unter tropischen Bedingungen in Uganda als solche von unschätzbarem Wert für die Anästhesiepraxis und perioperative Sicherheit der Patienten [44].

Eine Neuanschaffung medizintechnischer Produkte und Verbrauchsmaterialien scheitert in den meisten Fällen nicht nur am knappen Budget der Krankenanstalten, sondern auch an regional nichtvorhandenen Medizinproduktanbietern. Die Unmöglichkeit, Geräte adäquat zu warten, zu kalibrieren und zu überprüfen sowie teure Verbrauchsmaterialien für deren Betrieb zu beschaffen, limitiert deren Verwendung.

Obwohl die meisten Medikamente der „essential medicine list“ der World Health Organization (WHO) [62] in den MEL und SL gekauft werden können, stehen nur wenige dieser Arzneimittel auch dem Patienten am Krankenbett unmittelbar zur Verfügung. In der Anästhesie stehen dringend benötigte Medikamente, wie z. B. Adrenalin, Kolloide, Dopamin, Diuretika oder Nitrate, oft nur in äußerst begrenztem Umfang zur Verfügung. Angesichts eines somit sehr beschränkten Angebots an Medikamenten entwickeln sich nicht selten stereotype und heute als obso-

let bewertete Arzneimitteltherapien, die zu nachhaltigen Problemen, wie der Entstehung von Resistenzen gegen häufig verwendete Antibiotika und Antimalariamedikamente, führen [18, 111].

Ein Phänomen, das in westlichen Ländern unbekannt ist, stellt das Problem der „fake drugs“ dar [96]. Ampullen, die mit *Aqua bidestillata* bzw. Kochsalz verdünnt oder sogar gänzlich befüllt, aber mit entsprechenden Arzneimittelaufschriften versehen sind, können gerade in der Versorgung des perioperativen und kritisch kranken Patienten zu schwer wiegenden therapeutischen Zwischenfällen führen [83].

### Anästhesie

Verglichen mit westlichen Ländern nimmt die Chirurgie im Gesundheitsbudget vieler MEL und SL nur einen geringen Stellenwert ein. Während chirurgische Eingriffe teuer und lediglich für einzelne Patienten von Vorteil sind, konzentrieren sich viele Gesundheitssysteme auf die medizinische Grundversorgung der Allgemeinbevölkerung, wie z. B. der Durchführung von Schutzimpfungen oder der Bereitstellung wichtiger Basismedikamente. Aus diesem

Tabelle 2

**Anästhesieverfahren in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus (DOCS Hospital) und einem städtischen Bezirkskrankenhaus (CMC Charité Maternelle) in Goma/DRK im Jahr 2004**

	DOCS Hospital	CMC Charité Maternelle
Operationssäle (n)	3	2
Anästhesisten (n)	2	1
Anästhesien (n)	767	361
<b>Allgemeinanästhesie [%]</b>	<b>17,5</b>	<b>32,9</b>
· Maskennarkose [%]	2,9	30
· Larynxmaske [%]	2,5	0
· Intubationsnarkose [%]	12,1	2,9
<b>Regionalanästhesie [%]</b>	<b>80,7</b>	<b>62,8</b>
· Periduralanästhesie [%]	79,6	50,2
· Spinalanästhesie [%]	1,1	11,7
· Kaudalanästhesie [%]	0	0,6
· Plexusanästhesie [%]	0	0,3
<b>Lokalanästhesie [%]</b>	<b>1,8</b>	<b>4,3</b>

Grund beschränken sich viele der operativen Interventionen in den MEL und SL auf vitale Eingriffe [52]. Weitgehend unabhängig von der Region machen gynäkologisch/geburtshilfliche Eingriffe den größten Teil der Operationen aus [2, 17, 52, 103]. Weitere häufige chirurgische Diagnosen in einem MEL (DRK) und SL (Mongolei) sind in **■ Tabelle 1** zusammengefasst.

Der Anteil an Notfall Eingriffen ist groß und übersteigt in vielen Krankenhäusern 30–50% [3]. Otu beschreibt die inkarzerierte Inguinalhernie mit 75% aller Interventionen als den häufigsten chirurgischen Notfall in Nigeria [89]. Ein mechanischer Ileus durch eine Ascariasisinfektion bei Kindern, ein Sigmavolvulus bei Erwachsenen sowie die intestinale Intussuszeption bei Kindern und Erwachsenen stellen weitere häufige chirurgische Notfallindikationen in dieser Untersuchung dar [89]. Größere elektive chirurgische Eingriffe werden meist nur an Schwerpunktkrankenhäusern durchgeführt [52]. An vielen Zentren, insbesondere in SL, werden jedoch bereits chirurgische Eingriffe auf vergleichbarem Niveau wie in westlichen Ländern durchgeführt [52].

Angesichts der Tatsache, dass die Mehrheit der speziell ausgebildeten Chirurgen an Schwerpunktkrankenhäusern, städtischen Zentren bzw. in privaten Kliniken praktiziert, werden viele der chirurgischen Eingriffe in den ländlichen Gebieten der MEL von nichtchirurgisch ausge-

bildeten Ärzten oder sogar von Pflegepersonal bzw. „medical officers“ vorgenommen [32, 116]. Dennoch liegen die Operationszeiten bei diesen Eingriffen meist weit unter dem Durchschnitt westlicher Länder. Grund dafür ist nicht nur eine oftmals vereinfachte, aber trotzdem effiziente chirurgische Technik, sondern auch das Ziel, das Risiko einer perioperativen Infektion durch kurze Eingriffszeiten möglichst gering zu halten.

Die Anästhesie in den MEL und SL ist von einfachen Anästhesieverfahren geprägt, die bei einer Vielzahl von chirurgischen Interventionen verwendet werden [23]. **■ Tabelle 2** zeigt die durchgeführten Anästhesieverfahren in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus und einem Bezirkskrankenhaus in einer Krisenregion in der DRK im Jahr 2004. Obwohl die Allgemeinanästhesie in Berichten aus anderen Krankenhäusern in MEL das am häufigsten gewählte Anästhesieverfahren darstellt [47], nahm die Regionalanästhesie, insbesondere die rückenmarknahen Verfahren, in beiden Krankenhäusern eine zentrale Stellung ein.

Die präoperative Evaluierung der Patienten erfolgt nicht regelmäßig [12], wurde aber in einer Studie aus Kamerun bei 78% der Patienten beschrieben [17]. Neben den in westlichen Ländern verbreiteten Vorkrankheiten, wie arterielle Hypertension, Herzinsuffizienz, koronare Herzkrankheit und Diabetes mellitus, spielen gerade

Tabelle 3

**Aufnahmediagnosen der Intensivstation der Universitätsklinik (in Prozent) in Ulaanbaatar/Mongolei im Jahr 2004**

Betten (n)	12
Behandelte Patienten (n)	627
<b>Aufnahmediagnosen</b>	
· Intrazerebrale Blutung	14,3
· Cholezystektomie, postop	12,1
· Gastrektomie, postop	9,6
· Andere Chirurgie, postop	9,4
· Peritonitis	8,1
· Ileus	7,2
· Kolorektalchirurgie postop	6,7
· Sepsis/septischer Schock	6,1
· Leberversagen	5,2
· Nierenversagen	4,9
· Akute Herzinsuffizienz	2,5
· Akutes Koronarsyndrom	2,4
· Hämorrhagischer Schock	1,8
· ARDS	1,1
· Andere	17,6

postop zur postoperativen Betreuung;  
ARDS „acute respiratory distress syndrome“.

in Sub-Sahara-Afrika spezifische Begleitkrankheiten, wie Malnutrition, Anämie [30], Sichelzellanämie [33] oder eine chronische Malaria, HIV und/oder Tuberkuloseinfektion, eine wichtige Rolle in der perioperativen Morbidität und Mortalität [52]. Das durchschnittliche Alter der chirurgischen Patienten in den MEL liegt deutlich niedriger als in den westlichen Nationen. **■ Abbildung 2** zeigt die durchschnittliche Altersverteilung der Patienten, die in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus in Goma/DRK im Jahr 2004 anästhesiologisch versorgt wurden.

Die am häufigsten angewandte Technik der Allgemeinanästhesie ist die balancierte Anästhesie [23]. Die hierbei am weitesten verbreiteten Inhalationsnarkotika sind Äther und Halothan [23]. Nur in ausgewählten Häusern kommen jüngere Inhalationsanästhetika, wie Enfluran, Isofluran oder sogar Sevofluran, zum Einsatz. Untersuchungen aus Thailand und Kenya zeigen, dass auch diese Inhalationsanästhetika sicher mit einem Halothanverdampfer bzw. einem „Boyle's bottle vaporizer“ verabreicht werden können [56, 121]. Aufgrund von Engpässen in der Versorgung mit Inhalationsanästhetika hat sich

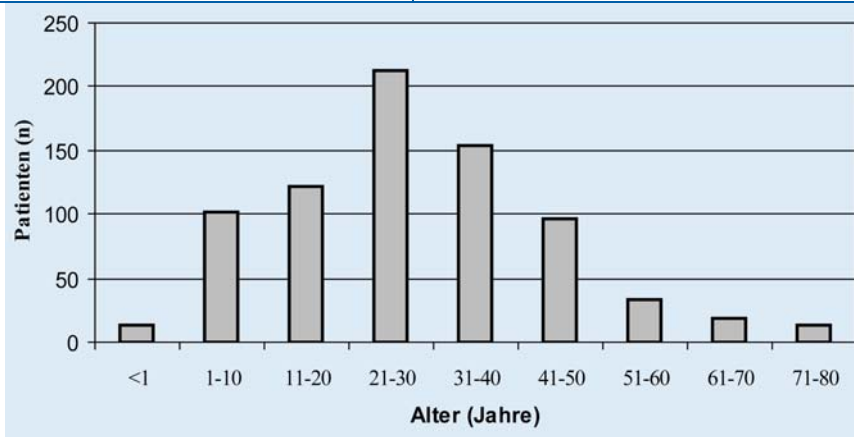


Abb.2 ▲ Altersverteilung der in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus (DOCS Hospital) in Goma/DRK anästhesierten Patienten im Jahr 2004

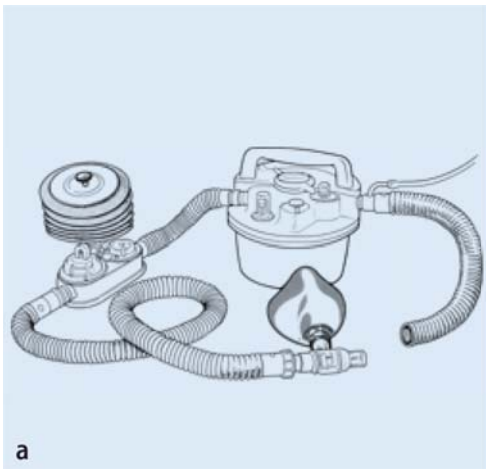


Abb.3 ▲ „Draw-over-Anesthesiesystem“ mit EMO- (Epstein-Macintosh-Oxford-)Verdampfer und dem typischen „Oxford inflating bellow“ (a; aus [23]); „Continuous-flow-System“ nach Boyle mit OMV- (Oxford-miniature-vaporizer-)Verdampfer (b)

die totale intravenöse Anästhesie ebenso als effektives Anästhesieverfahren in tropischen Ländern etabliert [48]. Verbreitete intravenöse Anästhetika sind Thiopental und Ketamin, meist in Kombination mit Atropin, Diazepam oder anderen Benzodiazepinen bzw. Neuroleptika. In vielen MEL stehen oft nur Morphin bzw. das kostengünstige Pethidin als Opioid- und Acetylsalicylsäure, Metamizol und Diclofenac als Nichtopioidanalgetika zur Verfügung. Während potentere Opioide, wie Fentanyl, in MEL meist nur in größeren Zentren verwendet werden, kommen sie in vielen SL, wie z. B. der Mongolei, bereits regelmäßig zum Einsatz. Als Muskelrelaxanzien wird am häufigsten Succinylcholin verwendet, auch für wiederholte intraoperative Bolusgaben oder als kontinuierliche Infusion [67]. Gallamin, Pancuronium, Alcuronium, Vecuronium oder Tubocurarin sind häufig verwendete nichtdepolarisierende

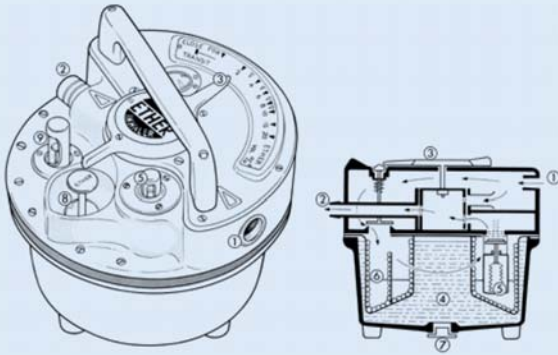
Muskelrelaxanzien [23, 42]. Aufgrund unregelmäßig vorhandener neuromuskulärer Überwachungsgeräte bzw. medikamentöser Antagonisierungsmöglichkeiten werden diese aber nur selten verwendet.

Wie in **■ Tabelle 2** dargestellt, wird noch ein sehr großer Anteil der Allgemeinanästhesien bei ungeschütztem Atemweg durchgeführt. Dies beruht einerseits auf der weit verbreiteten Anwendung der dissoziativen Ketaminanästhesie oder der atemantriebssteigernden balancierten Ätheranästhesie, aber andererseits auch auf der Unsicherheit vieler Anästhesisten in der Technik der Intubation [23]. Obwohl keine genauen Daten über die Inzidenz einer perioperativen Aspiration in diesen Ländern vorliegen, muss angenommen werden, dass die Dunkelziffern hoch liegen.

Obwohl Halothan bereits in manchen MEL und in den meisten SL vorhanden

ist, werden weltweit die meisten Inhalationsanästhesien noch mit Äther durchgeführt [23]. Aufgrund seines hohen Blutgasverteilungskoeffizienten (12,1; vgl. Sevofluran 0,69) flutet Äther sehr langsam an und wird daher fast nie zur Maskeneinleitung verwendet. Mögliche Alternativen sind die intravenöse Induktion mit Barbituraten oder Ketamin bzw. die zusätzliche Verabreichung von Halothan [23]. Dadurch können auch ein möglicher Atemstillstand in der Einleitungsphase sowie die gefährliche und regelmäßig auftretende Exzitationsphase (Stadium II nach Guedel) abgeschwächt bzw. vermieden werden [25]. Zur Aufrechterhaltung der Anästhesie besitzt Äther in mittleren Konzentrationen (3–6 Vol.-%) den Vorteil einer atemantriebssteigernden Wirkung, in höheren Konzentrationen (>8 Vol.-%) den einer Muskelrelaxierung [23]. Außerdem führt Äther durch eine adrenale Stimulierung zu einer Katecholaminfreisetzung und einer guten hämodynamischen Stabilität. Die analgetische Potenz des Äthers ist gerade bei eingeschränkter postoperativer Verfügbarkeit intravenöser Analgetika von großem Vorteil. Die Extubation nach Ätheranästhesie erfolgt entweder beim wachen Patienten oder in tiefer Narkose, um auch während der Aufwachphase das Exzitationsstadium möglichst zu umgehen. Wesentliche Nachteile des Äthers sind die Abschwächung der oropharyngealen Schutzreflexe, eine Hypersalivation und eine hohe Inzidenz von postoperativer Übelkeit und Erbrechen [23]. Nicht zu vergessen ist die hohe Explosionsgefahr bei Verwendung von Äther [118].

Während Ketamin in der westlichen Medizin fast ausschließlich in der Notfallmedizin verwendet wird, ist die Substanz in vielen MEL und SL eines der am häufigsten eingesetzten Anästhetika [23, 44, 64, 126]. Lederer berichtet über die Applikation von Ketamin als Analgoanästhetikum bei 65 mittleren und großen sowie 347 kleineren chirurgischen Eingriffen in Uganda [63]. Während für kurze Operationen eine einmalige intravenöse Ketamin Dosis (0,5 mg/kgKG) ausreichte, wurde bei längeren Operationen in 10- bis 15-minütigen Abständen Ketamin nachinjiziert. Alle Anästhesien erfolgten unter Spontanatmung von Raumluft und ohne Atemwegssicherung. Unerwünschte Nebenwir-



a



b

Abb. 4 ◀ EMO- (Epstein-Macintosh-Oxford-)Verdampfer für Äther: 1 Atemgaseinstrom, 2 Atemgasausstrom, 3 Ätherkonzentrationsregler, 4 Wasserbad, 5 Thermokompensationsventil, 6 Verdampferkammer, 7 Einfüllstutzen für Wasser, 8 Einfüllstutzen für Äther, 9 Ätherstandanzeige (a; aus [23]); OMV- (Oxford-miniature-vaporizer-) Verdampfer für Halothan (b)



a



b

Abb. 5 ◀ Rettungswagen des präklinischen Notfallsystems „103“ in Ulaanbaatar/Mongolei (a); Notarztkoffer (b)

kungen waren das häufige Auftreten von spontanen Bewegungen sowie eine Hypersalivation, die allerdings durch Atropin gut beherrschbar war. Bei Sectio-Entbindungen kam es in keinem Fall zu einer Depression des Neugeborenen. Trotz eines nichtvorhandenen perioperativen technischen Patientenmonitorings wurden keine lebensbedrohlichen Komplikationen, wie Laryngospasmus oder Aspiration, beobachtet [63]. Ähnliche Berichte über die sichere und effektive Verwendung von Ketamin als einzelnes oder ergänzendes Anästhetikum in MEL und SL wurden auch von zahlreichen anderen Autoren publiziert [24, 44, 73, 126]. Green et al. berichten nach einer Umfrage in einem MEL sogar über lediglich 19 mögliche ketaminassoziierte Komplikationen bei über 12.000 Anwendungen [36].

Trotz unterschiedlichster medizintechnischer Ausstattung der einzelnen Krankenhäuser haben sich zwei Anästhesiegeräte in der klinischen Praxis besonders bewährt [23]. ■ **Abbildung 3** zeigt

ein einfaches, aber sehr effektives Draw-over-System [42] sowie das weiterentwickelte Boyle-System, das nach dem „Continuous-flow-Prinzip“ arbeitet. Klassische Draw-over-Systeme bestehen aus einem Verdampfer und einem Beatmungsbeutel. Als Verdampfer kommen häufig der EMO (Epstein, Macintosh, Oxford) sowie der OMV („Oxford miniature vaporizer“; ■ **Abb. 4**) zum Einsatz [44]. Eine wichtige Voraussetzung ist der niedrige Luftflusswiderstand des Verdampfers, sodass der Patient durch die Inspiration leicht Umgebungsluft oder sauerstoffangereicherte Luft über den Verdampfer „ziehen“ kann. Für Kinder mit einem Körpergewicht unter 20 kg sind jedoch die Flusswiderstände des EMO-Verdampfer zu hoch, sodass in manchen Kliniken, sofern vorhanden, ein nach Jackson-Rees modifiziertes Ayre’s T-Rohr verwendet wird. Dieses wird an den klassischen „Oxford inflation bellow“ (Beatmungsbalg) angeschlossen, der dann durch 6 langsame, aber stete Kompressionen/min einen

kontinuierlichen Gasfluss im T-Rohr erzeugt [44].

Die etwas komplexeren Continuous-flow-Systeme sind auf eine medizinische Druckgasanlage angewiesen und kommen daher in MEL seltener als die Draw-over-Systeme zum Einsatz [23]. In vielen SL finden sich jedoch bereits solche und auch modernere Anästhesiegeräte. Obwohl technische Defekte in einer Untersuchung von 20.819 Anästhesien für 50% aller 329 Narkosezwischenfälle verantwortlich gemacht wurden [54], führen erfahrene Anästhesisten mit diesen Geräten sichere und gute Anästhesien durch.

Angesichts der oft eingeschränkten Verfügbarkeit von inhalativen und intravenösen Anästhetika sowie von Sauerstoff werden regionalanästhesiologische Verfahren in den MEL und SL meist häufiger verwendet als in westlichen Nationen [42]. Hierbei werden besonders oft rückenmarknahe Regionalanästhesieverfahren in der Gynäkologie und Geburtshilfe durchgeführt [15]. Eine Regionalanästhesie durch Aku-



punktur wurde ebenso für manche kleinere gynäkologische Eingriffe beschrieben [22]. Weiterhin finden regionalanästhesiologische Techniken bei orthopädischen und unfallchirurgischen, aber auch infektiologischen Eingriffen an den Extremitäten Anwendung. Aufgrund der besseren Resterilisierbarkeit der dickeren Periduralnadeln kommt die Epiduralanästhesie z. B. in der DRK vielerorts häufiger zum Einsatz als die Spinalanästhesie, die auf die kontinuierliche Versorgung mit Spinalnadeln angewiesen ist. Angesichts der Wiederverwendung von Nadelmaterialien zur rückenmarknahen Anästhesie ergeben sich nicht zu vernachlässigende infektiologische Probleme, die u. a. durch die immer wieder notwendige Nachfeilung der Nadelspitzen bedingt sind. Kontinuierliche regionalanästhesiologische Techniken allein oder in Kombination mit der Allgemeinanästhesie werden aufgrund einer geringen Verfügbarkeit der Kathetermaterialien nur sporadisch an einzelnen Zentren verwendet.

Die postoperative Betreuung der Patienten erfolgt abhängig vom Krankenhaus und der Tageszeit im Operationsbereich selbst oder in speziellen Aufwächrräumen. Binam et al. berichten, dass von insgesamt 1103 Patienten, die während eines Zeitraums von 6 Monaten in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus in Kamerun operiert wurden, lediglich 24% in einer speziellen postoperativen Einrichtung überwacht wurden [17]. Die Ausstattung solcher Aufwächrräume ist in vielen Fällen dürftig und wird fast nie westlichen Standards gerecht [40, 44, 69]. Aufgrund dieser unregelmäßigen postoperativen Betreuung ist es für die Anästhesisten von vitaler Wichtigkeit, dass der Patient am Ende der Operation vollkommen wach ist und alle Schutzreflexe aufweist [44]. Angesichts des hohen Blutgasverteilungskoeffizienten von Äther und der häufigen Verabreichung von Benzodiazepinen bei einer Ketaminanästhesie war dies jedoch nach eigenen Erfahrungen der Autoren in einem ländlichen Bezirkskrankenhaus in Tansania fast nie gegeben.

Eine Komplikation, die spezifisch für tropische Länder ist, ist das postoperative Auftreten einer akuten Malariainfektion. Bei Patienten mit chronischer, asymptomatischer Infektion mit Plasmodien kann es

durch die perioperative Stressantwort zu einer akuten Dekompensation der immunologischen Abwehr kommen und einen akuten, meist schweren Malariaschub in der unmittelbaren postoperativen Phase (24–48 h) auslösen [52].

Daten über die Qualität und das Outcome der Anästhesie in MEL und SL sind nur sporadisch vorhanden. So berichten Autoren von perioperativen Komplikationsraten zwischen 1,6 und 29,1% [17, 48]; andere sogar über weit höhere Inzidenzen. Ugwu et al. beschreiben, dass ein intraoperativer Herzkreislaufstillstand bei 0,4% der mittelgroßen und großen chirurgischen Eingriffe in Nigeria auftrat. Dabei waren eine hohe American-Society-of-Anesthesiologists- (ASA-)Klassifikation, Notfalleingriffe sowie eine Allgemeinanästhesie, die von jungen Anästhesisten oder nichtärztlichem Personal verabreicht wurde, mit einer besonders hohen Rate an Herzkreislaufstillständen assoziiert [110]. Ursachen für diese teilweise hohen perioperativen Morbiditäts- und Mortalitätsraten sind nicht nur mangelnde Ausbildung und fehlende institutionelle Richtlinien, sondern auch die inadäquate Ausstattung mit wichtigen medizintechnischen Geräten [40, 108].

### Intensivmedizin

Heutzutage betreiben viele Krankenhäuser in den MEL und SL eine Intensivstation; hier werden kritisch kranke Patienten separat behandelt. Abhängig von der Region beträgt die durchschnittliche Bettenzahl auf den Intensivstationen 3 (Regionalspital) bis 15 oder mehr (Zentralkrankenhaus oder Zuweisungsklinik). Verglichen mit ca. 10% in den westlichen Nationen beläuft sich der Anteil der Intensivbetten an den Gesamtkrankenhausbetten in den MEL und SL auf lediglich 2–3% oder sogar weniger. Daher werden noch in vielen Krankenhäusern schwer- und schwerstkranke Patienten auf Normalstationen behandelt. Obwohl gerade bei wichtigen Therapieentscheidungen meist Ärzte aus anderen Fachgebieten (Chirurgie, innere Medizin) miteinbezogen werden, sind in vielen Fällen Anästhesisten für die Intensivstation verantwortlich. In manchen SL, wie z. B. in der Mongolei, gibt es bereits ei-

gene Intensivmediziner, die ausschließlich auf einer Intensivstation tätig sind.

Die vier wichtigsten Diagnosen, die zu einer Aufnahme auf die Intensivstation in einem städtischen Schwerpunktkrankenhaus in einer Krisenregion in der DRK führten waren:

- postoperative Nachbetreuung,
- infektiologische Erkrankungen,
- Trauma und
- peripartale Komplikationen der Mutter oder des Neugeborenen.

Im Gegensatz dazu zeigt **■ Tabelle 3** die häufigsten Aufnahmediagnosen auf eine Intensivstation im Universitätskrankenhaus der Mongolei. Während das durchschnittliche Alter der kritisch Kranken auf der Intensivstation in der DRK im Jahr 2004 24,4 Jahre (Variationsbreite: 1–87 Jahre) betrug, lag dieses bei den im selben Jahr auf der mongolischen Intensivstation behandelten Patienten bei  $48,7 \pm 17,5$  Jahren.

Die Malaria stellt die mit Abstand häufigste Infektionskrankheit in den tropischen MEL dar [1]. Außerhalb der Tropen sind Pneumonien, Gastroenteritiden, Meningitis, Tuberkulose und Masern die häufigsten infektiologischen Krankheiten, die zu einer Aufnahme auf die Intensivstation führen [94]. Zwei wichtige Faktoren, die maßgeblich zur Verbreitung oben genannter Infektionskrankheiten beitragen, sind Immunsuppression durch chronische Infektionen mit dem HI-Virus und Mycobacterium tuberculosis sowie Fehl- bzw. Mangelernährung [75, 99]. Spektakuläre Infektionen, wie akutes hämorrhagisches Fieber, sind auch in Zentralafrika und Asien selbstlimitierende Ereignisse und nur regional in periodischen Ausbrüchen relevant [8, 106].

Die zweithäufigste Todesursache vor dem 40. Lebensjahr in den MEL und SL ist das Trauma [84]. Im Gegensatz zu westlichen Nationen gelangen schwer polytraumatisierte Patienten nur in seltenen Fällen früh genug in eine intensivmedizinische Betreuung [71]. Die meisten Traumen, die auf der Intensivstation in einem unfallchirurgisch/orthopädischen Krankenhaus in der DRK aufgenommen wurden, waren schwere Einzelverletzungen. Neben Verkehrs-, Kriegs- und Arbeitsunfällen sind Verletzungen durch Wildtiere

Hier steht eine Anzeige.



Tabelle 4

**Führende maternale Todesursachen abhängig von der Region in Zimbabwe. (Anonymus [5])**

Todesursache	Anteil [%]	
	Städtische Gebiete	Ländliche Gebiete
Präeklampsie/Eklampsie	26	14
Sepsis nach Interruptio	23	15
Puerperalsepsis	15	13
Peripartale Blutung/Uterusruptur	15	25
Andere	21	33

Tabelle 5

**Gründe für eine verzögerte Krankenhausaufnahme von geburtshilflichen Notfällen mit letalem Ausgang in Süd-West-Nigeria. (Orji et al. [86])**

Gründe	Anteil [%]
Unmöglichkeit eines zeitgerechten Transports	41,7
Unfähigkeit des medizinischen Personals, einen gynäkologisch/ geburtshilflichen Notfall zu diagnostizieren und die Patientin an ein größeres Krankenhaus zu transferieren	33,3
Unfähigkeit der Ärzte eine Sectio durchzuführen	33,3
Angst vor oder Verweigerung einer Sectio caesarea durch die Patientin	25
Widerwilligkeit des Fahrers bei Nacht zu fahren	25
Fehlende finanzielle Mittel, um für den Transport zu bezahlen	16,7

*Die Befragten konnten mehr als einen Grund angeben*

und Verbrennungen häufige Traumaursachen [49, 50, 115].

Angesichts der Tatsache, dass sich weltweit 99% aller jährlichen mütterlichen Todesfälle in MEL bzw. SL und über die Hälfte in den Ländern Sub-Sahara-Afrikas ereignen [122], gehören peripartale und neonatologische Komplikationen zu den häufigsten Aufnahmediagnosen einer Intensivstation in einem MEL. Die führenden mütterlichen Todesursachen sind abhängig von der Region (■ **Tabelle 4**). Die häufigsten neonatologischen Komplikationen sind peripartale Asphyxien, Sepsis und kongenitale Malformationen [127]. Aufgrund der schlechten sozioökonomischen Situation in den MEL ist die Rate der frühgeborenen und „Small-for-gestational-age-Kinder“ im Vergleich zu westlichen Ländern signifikant erhöht [120]. Sogar in spezialisierten Zentren in MEL und SL sind die Überlebensraten von Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht <1500 g gering, bei einem Geburtsgewicht <1000 g sogar minimal [55].

Ein wesentlicher Faktor, der die Mortalität auf den Intensivstationen beeinflusst, ist die gleichzeitige Infektion mit HIV oder Tuberkulose. Während in den westlichen Ländern eine solche Infektionskrankheit die Mortalität auf der Intensivstation zwar ebenso erhöht [34], verschlechtert eine HIV- oder Tuberkuloseinfektion die Überlebenschance in den meisten MEL und SL jedoch unproportional stärker [50, 100]. Fulminante septische Schockzustände sind dabei häufige Todesursachen von bislang asymptomatisch HIV-Infizierten. Während die HIV-Pandemie in den afrikanischen MEL unerwartete Ausmaße annimmt (Prävalenz von HIV in der Normalbevölkerung 8,3% [9]; bei hospitalisierten Patienten sogar 20–60%), sind Infektionen mit Hepatitis B in den zentralasiatischen Ländern besonders häufig [124].

Angesichts der im Gegensatz zu westlichen Ländern unterschiedlichen Bevölkerungspyramide in MEL und SL (53,7% unter 18-Jährige z. B. in der DRK im Jahre 2003 [112]), machen Kinder einen großen Teil der Intensivpatienten aus [68]. Verlet-

zungen und Infektionen sind auch dabei die häufigsten pädiatrischen Aufnahmediagnosen auf die Intensivstation [123]. Bedingt durch ein hohes Maß an chronischer Malnutrition (Burkina Faso, 87% der kritisch kranken Kinder [99]) und HIV-Infektion (29,9% aller in einem südafrikanischen Krankenhaus behandelten Kinder waren HIV-positiv [75]), ist die Mortalität der pädiatrischen Intensivpatienten deutlich höher als die einer vergleichbaren Erwachsenenpopulation [74].

Weitere wichtige limitierende Faktoren der Intensivmedizin in MEL und SL sind die oft mangelnde Qualität und Verfügbarkeit der angrenzenden Fachgebiete. So tragen häufig nur unzureichend ausgestattete radiologische Abteilungen, medizinische und mikrobiologische Labors bzw. transfusionsmedizinische Einrichtungen wesentlich zur hohen Sterblichkeit auf den Intensivstationen bei [35, 60, 119].

**Notfallmedizin**

Eine westliche Notfallmedizin mit präklinischer Versorgung durch einen Notarzt steht weltweit nur einem verschwindend kleinen Teil der Bevölkerung zur Verfügung [80]. Gerade in den MEL sind außerklinische Notfalleinrichtungen meist inexistent [19, 80]. Mock et al. zeigten in einer Untersuchung an Unfallopfern in einem MEL, einem SL und einem westlichen Land, dass die präklinische Mortalität von Traumapatienten mit ansteigenden sozialwirtschaftlichen Standards signifikant sank. So verstarben in Kumasi, Ghana, 51% aller schwer verletzten Patienten vor Krankenhausaufnahme, 40% in Monterrey, Mexiko, und 21% in Seattle, USA [79]. In einer anderen Untersuchung wiesen dieselben Autoren darauf hin, dass in städtischen bzw. ländlichen Gebieten in einem MEL nur 60% bzw. 38% der schwer verletzten Patienten durch präklinische oder klinische Notfallmedizin versorgt wurden [78]. Gründe für das Fehlen oder die inadäquate Funktion eines präklinischen Notfallsystems in den meisten MEL sind nicht nur mangelnde Finanzierungs-, Ausrüstungs- und Ausbildungsmöglichkeiten, sondern insbesondere auch das Fehlen eines flächendeckenden und öffentlich zugänglichen Telekommunikationssystems [80].

Repräsentativ für viele MEL, beschreibt Ramalanjaona das präklinische Notfallsystem in Madagaskar [95]. Auf ca. 10.000 Bewohner städtischer Regionen trifft ein Notfallsanitäter, während diese Zahl in den ländlichen Teilen des Landes sogar bei 1:1.000.000 liegt. Da bei einer Telefon-Bevölkerungs-Dichte von 1:239 keine allgemein bekannte Notrufnummer existiert, erfolgen 80% der Notfallmeldungen durch die Polizei oder Feuerwehr. Das präklinische Patientenspektrum unterteilt sich zu 35% auf schwerverletzte, zu 30% auf gynäkologisch/geburtshilfliche, zu 25% auf chirurgische und zu 10% auf pädiatrische Notfallpatienten.

Angesichts des Mangels eines präklinischen Notfallsystems in vielen MEL wurden in einer Untersuchung 71% der verletzten Patienten von nichtmedizinischen Transportmitteln zur Aufnahme in die Krankenhäuser gebracht. Dabei wurden zu 54% Taxis, 20% Privatautos, 14% Busse und 3% Lastkraftwagen benutzt. Rettungswagen transportierten lediglich 3% der Klinikaufnahmen; hierbei handelte es sich bei all jenen um Interhospitaltransporte [31]. Angesichts der häufigen Involvierung öffentlicher Verkehrsmittel in die Rettungskette wurden in Ghana bereits erfolgreiche Erste-Hilfe-Ausbildungsprogramme für Taxi-, Bus- und Lastkraftwagenfahrer durchgeführt [80, 107]. Ähnliche Programme aus dem Nordirak und Kambodscha berichten nach 5 Jahren über ein signifikantes Absinken der präklinischen Traumatalität von 40 auf 9% [46, 77].

Dennoch erreicht ein Großteil der Notfallpatienten in den MEL erst nach einer deutlichen Zeitverzögerung medizinische Hilfe [16]. So betrug in einer retrospektiven Untersuchung in Dakar, Senegal, die Zeit zwischen dem Beginn des Notfalls und der Krankenhausaufnahme  $17 \pm 9$  h [53]. In Nigeria verstrichen bei Patienten mit akuter Appendizitis im Durchschnitt 5 Tage (Variationsbreite: 3–7 Tage), bis sie das Krankenhaus erreichten [88]. Ursachen dafür mögen nicht nur in der meist weiten und kostenaufwändigen Anreise, sondern auch in dem in manchen MEL verbreiteten Misstrauen gegenüber der westlichen Medizin oder ihren Betreibern liegen. Wie in vielen MEL und manchen SL, werden von zahlreichen Patienten zu erst traditionelle Heilmethoden versucht,

die zwar bei vielen chronischen Krankheiten sehr effektiv, aber bei akuten Notfällen meist unwirksam und sogar schädlich sind [14, 87, 105]. **■ Tabelle 5** zeigt die häufigsten Gründe für eine verzögerte Krankenhausaufnahme von geburtshilflichen Notfällen mit letalem Ausgang [86].

Damit beschränkt sich der größte Teil der in MEL praktizierten Notfallmedizin auf den innerklinischen Bereich. Hierbei dominieren, wie z. B. in der DRK, insbesondere geburtshilfliche und neonatologische Notfälle. Die innerklinische Notfallmedizin wird bei Anwesenheit von Anästhesisten meist von diesen übernommen.

In den meisten SL hingegen existieren bereits präklinische Notfallsysteme [80, 81]. Die Notfallversorgung erfolgt dabei durch Sanitäter, Pflegepersonal und/oder Ärzte. Dennoch sind, wie in der Mongolei, spezielle notfallmedizinische Ausbildungsprogramme selten. Die rettungs- und ausrüstungstechnische Ausstattung der präklinischen Rettungsmittel ist meist sehr dürftig (**■ Abb. 5**). Die Organisationsstrukturen der Leitstellen- und Alarmierungssysteme entsprechen nur in den seltensten Fällen westlichen Anforderungen; dies führt oft zu einem unterschiedlichen Notfallspektrum. So berichten Wright et al., dass lediglich 20% der von einem Notarztteam präklinisch behandelten Patienten in der Ukraine auch in ein Krankenhaus transportiert wurden [125].

## Schmerztherapie

Während in den meisten MEL und SL die postoperative Schmerztherapie in den Händen der Anästhesisten liegt [27], ist die Behandlung von chronischen Schmerzpatienten in vielen MEL, so auch in der DRK, Aufgabe der behandelnden Ärzte der einzelnen Fachdisziplinen. Nur äußerst wenige Ärzte haben sich auf das Gebiet der Schmerztherapie spezialisiert oder betreiben dies als Schwerpunkt ihrer klinischen Arbeit [101]. Dieser verschwindend kleine Anteil an spezialisierten Schmerztherapeuten steht einer enormen Zahl an chronischen Schmerzpatienten gegenüber. Angesichts einer kosten-, ausbildungs- und materialbedingten inadäquaten medikamentösen, strahlentherapeutischen und chirurgischen Tumortherapie werden in den MEL deutlich mehr chronische Schmerz-

patienten vermutet als in den westlichen Ländern [76]. Soyannwo u. Amanor-Boadu berichten, dass allein 70–90% aller Tumorpatienten in ausgewählten Krankenhäusern in Nigeria, Ghana, Liberia und Sierra Leone bereits bei der Erstpräsentation über schwere Schmerzzustände klagten [101]. Trotz weltweiter Bestrebungen der WHO [104] ist einer der hauptlimitierenden Faktoren bei der Durchführung einer adäquaten Schmerztherapie in den MEL die eingeschränkte Verfügbarkeit oraler oder transdermaler Opiatpräparationen [61, 101]. In den Ländern, in denen ein Teil der Opiate zur Verfügung steht, sind die Kosten für diese deutlich höher als in westlichen Nationen. Beim Vergleich zwischen 5 MEL und 7 westlichen Ländern betragen die durchschnittlichen Kosten für Opiate 112 USD bzw. 53 USD. In den MEL beliefen sich die Kosten für Opiate auf 36% des monatlichen Pro-Kopf-Brutto-sozialproduktes, während sie in den westlichen Ländern nur 3% betragen [65].

In den SL, wie z. B. der Mongolei oder Teilen Chinas, haben sich vielerorts Ärzte, insbesondere Anästhesisten, auf die Behandlung von chronischen Schmerzpatienten spezialisiert. In China wurden bereits auf nationaler Ebene Schritte eingeleitet, um die Förderung der Schmerztherapie durch die Regierung voranzutreiben, spezielle Ausbildungs- und Fortbildungsprogramme zu implementieren sowie die flächendeckende Verfügbarkeit von oralen Opiaten zu garantieren [45].

## Kooperation mit westlichen Nationen

Es bestehen bereits mehrere institutionelle und nichtinstitutionelle Programme, die sich zum Ziel gesetzt haben, die Anästhesie und deren Subdisziplinen in den MEL und SL zu verbessern [11, 20, 38, 109]. Außerdem werden ähnliche Entwicklungs- und Kriseninterventionsprogramme von nationalen und internationalen Organisationen durchgeführt. Trotzdem muss immer noch ein Großteil der Krankenhäuser außerhalb der westlichen Welt Patienten unter vergleichsweise prekären medizinischen Umständen behandeln.

Aus eigener Erfahrung können die Autoren über 2 erfolgreiche Projekte zur Installation mehrerer Anästhesie- und Inten-

sivstationen in einer städtischen Krisenregion in der DRK und der Hauptstadt der Mongolei berichten. Durch die Implementierung dieser Projekte und den Beginn einer theoretischen und praktischen Kooperation konnte nicht nur die Qualität, sondern auch die Kapazität der versorgten Einrichtungen deutlich gesteigert werden. So gelang es auf einer mongolischen Intensivstation durch die Einführung grundlegender intensivmedizinischer Techniken (hygienische Maßnahmen, invasive Druckmessung, Echokardiographie, moderne Beatmungs- und Kreislauftherapiestrategien, Nierenersatztherapie) eine Reduktion der Mortalität innerhalb eines Jahres von 19,7 auf 9,5% zu erreichen.

Angehts dieser ermutigenden Daten erscheinen Kooperationen zwischen westlichen medizinischen Institutionen und Krankenanstalten in MEL bzw. SL ein hohes Potenzial zu haben, die anästhesiologische Versorgung erheblich verbessern zu können. Wichtige Voraussetzungen dafür sind jedoch eine realistische Einschätzung der Grundvoraussetzungen und des medizinischen Entwicklungsstandards der Krankenanstalten in den entsprechenden Ländern. Weiterhin sind nicht nur die rationelle Bereitstellung von sinnvollen und lokal einsetzbaren Geräten [7] und Verbrauchsmaterialien sowie eine räumliche bzw. infrastrukturelle Optimierung, sondern insbesondere auch die theoretische Ausbildung und praktische Zusammenarbeit von unumstößlicher Wichtigkeit, die maßgeblich zum Erfolg solcher Unternehmen beitragen.

### Fazit für die Praxis

**Die Qualität und die Möglichkeiten des Fachgebietes Anästhesie und dessen Teilgebiete in den MEL und SL sind in weiten Bereichen nicht mit den Standards in der westlichen Welt vergleichbar. Hauptverantwortlich dafür sind die mangelnde Finanzierung der Gesundheitssysteme durch die Regierungen sowie staatliche oder private Krankenversicherungsanstalten. Daraus resultierende Probleme sind nicht nur personeller, infrastruktureller und materieller Natur, sondern auch eine hohe Krankheitsbelastung der Bevölkerung dieser Länder. Obwohl einzelne Berichte über die Anästhesie, Intensivme-**

**dizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie in Entwicklungs- und Schwellenländern publiziert wurden, fehlen Studien über den Status der Anästhesie in den meisten Entwicklungs- und Schwellenländern. Solche Analysen sollen dazu beitragen, bestmögliche Hilfe zur Entwicklung der Anästhesie und deren Teilgebiete in den armen Ländern dieser Welt zu ermöglichen. Projekte und Initiativen mit diesem Ziel sollen nicht nur Aufgaben von westlichen Regierungen und nationalen bzw. internationalen Hilfsorganisation bleiben, sondern müssen auch institutionelle oder private Tätigkeitsbereiche von Anästhesisten in den westlichen Ländern darstellen.**

### Korrespondierender Autor

**Dr. M. Dünser**

Klinik für Anästhesie, Medizinische Universität, Anichstrasse 35, 6020 Innsbruck, Österreich  
E-Mail: Martin.Duenser@uibk.ac.at

### Danksagung

Die Autoren möchten Prof. Dr. Wolfgang Lederer von der Klinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin der Medizinischen Universität, Innsbruck, herzlich für seine Unterstützung bei der Zusammenstellung und kritischen Durchsicht des Manuskripts danken. Seine umfassenden Erfahrungen auf dem Gebiet der Anästhesie in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie seine menschliche Größe trugen wesentlich zur Qualität dieser Übersicht bei.

**Interessenkonflikt:** Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

### Literatur

- Adelman CC, Norris J (2004) WHO, the Global Fund, and medical malpractice in malaria management. *Lancet* 363:1161
- Ahmed Y (2003) Obstetrics in the tropics. In: Cook GC, Zumla A (eds) *Manson's tropical diseases*. Saunders, Philadelphia, pp 499–508
- Andreu JM (2002) Emergency surgery in Africa (does tropical emergency exist?). *Med Trop (Mars)* 62:242–243
- Anonymous (1994) Millions of women lack maternity care. *Safe Mother* 14:1–2
- Anonymous (1995) Almost 9 in 10 maternal deaths could be prevented, Zimbabwe study shows. *Safe Mother* 16:10

- Ansa VO, Duoma EJ, Umoh MS, Anah MU (2002) Occupational risk of infection by human immunodeficiency and hepatitis B viruses among health workers in south-eastern Nigeria. *East Afr Med J* 79:254–256
- Archampong EQ (1992) Getting oxygen into our hospitals theatres and wards. *West Afr J Med* 11:233
- Arthur RR (2002) Ebola in Africa – Discoveries in the past decade. *Euro Surveill* 7:33–36
- Baeglehole R, Irwin A, Prentice T (2004) The World Health Report. Changing History. World Health Organization, Geneva, Switzerland
- Bastos PB, Knaus WA, Zimmermann JE, Magalhaes A Jr, Sun X, Wake DP (1996) The importance of technology for achieving superior outcome from intensive care. *Brazil APACHE III Study Group*. *Intensive Care Med* 22:664–669
- Bayleigne TM, Shahar A, Tsadic AW, Benin-Goren O, Sorkine P, Alemmesh T, Halpern P (2000) An international training program to assist with establishing emergency medicine in Ethiopia. *Ann Emerg Med* 36:378–382
- Belkrezia R, Kabbaj S, Ismaili H, Maazouzi W (2002) Survey of anesthesia practice in Morocco. *Ann Fr Anesth Reanim* 21:20–26
- Benad G, Röse W (1999) Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland. *Zeitgenössische Betrachtungen: Folge 4: Strukturelle Entwicklungen der Intensivmedizin in der ehemaligen DDR*. *Anaesthesist* 48:251–262
- Bernstein JA, Stibich MA, Baron S le (2002) Use of traditional medicine in Mongolia: a survey. *Complement Ther Med* 10:42–45
- Beye MD, Ka-Sall B, Diouf E, Kane O, Diop-Ndoye M, Kane Diop A, Diouf MM (2002) Spinal anaesthesia for cesarean section: rate and management of complications in 110 Senegalese parturients. *Dakar Med* 47:244–246
- Bickler SW, Kyambi J, Rode H (2001) Pediatric surgery in Sub-Saharan Africa. *Pediatr Surg Int* 17:442–447
- Binam F, Lemardeley P, Blatt A, Arvis T (1999) Anesthesia practices in Yaounde (Cameroon). *Ann Fr Anesth Reanim* 18:647–656
- Bioland PB, Kachur SP, Williams HA (2003) Trends in antimalarial drug deployment in Sub-Saharan Africa. *J Exp Biol* 206:3761–3769
- Brown MD (1999) Emergency medicine in Eritrea: rebuilding after a 30-year war of independence. *Am J Emerg Med* 17:412–413
- Brown ST (1994) Third world anesthesia. *Am Assoc Nurse Anesth* 62:214–220
- Campbell JD, Sow SO, Levine MM, Kotloff KL (2004) The causes of hospital admission and death among children in Bamako, Mali. *J Trop Pediatr* 50:158–163
- Dias PL, Subramaniam S (1984) Minilaparotomy under acupuncture analgesia. *J R Soc Med* 77:295–298
- Dobson MB (2000) Anaesthesia at the district hospital. WHO, Geneva
- Downing JW, Mahomedy MC, Jeal DE, Allen PF (1976) Anaesthesia for Caesarean section with ketamine. *Anaesthesia* 31:883–892
- Ellis FR, Zwana SLV (1977) A study of body temperatures of anaesthetized man in the tropics. *Br J Anaesth* 49:1123–1126
- Faponle AF (2002) Anaesthesia as a career – The influence of undergraduate education in a Nigerian medical school. *Niger Postgrad Med J* 9:11–12
- Faponle AF, Soyannwo OA (2002) Post-operative pain therapy: prescription patterns in two Nigerian teaching hospitals. *Niger J Med* 11:180–182

28. Fenton PM (1989) The Malawi anaesthetic machine. Experience with a new type of anaesthetic apparatus for developing countries. *Anaesthesia* 44:498–503
29. Fenton PM (1994) The cost of Third World anaesthesia: an estimate of consumption of drugs and equipment in anaesthetic practice in Malawi. *Centr Afr J Med* 40:137–139
30. Ffoulkes-Crabbe DJO (1971) Haemoglobin levels and anaesthesia in a Nigerian casualty department. *Anaesthesia* 26:166–170
31. Forjuoh S, Mock CN, Freidman D, Quansah R (1999) Transport of the injured to hospitals in Ghana: the need to strengthen the practice of trauma care. *Prehosp Immediate Care* 3:66–70
32. Garrido PI (1997) Training of medical assistants in Mozambique for surgery in a rural setting. *S Afr J Surg* 35:144–145
33. Gilbertson AA (1965) Anaesthesia in West African patients with sickle-cell anaemia, haemoglobin SC disease, and sickle-cell trait. *Br J Anaesth* 37:614–622
34. Gill JK, Greene L, Miller R et al. (1999) ICU admission in patients infected with the human immunodeficiency virus – A multicentre survey. *Anaesthesia* 54:727–732
35. Gray IP, Carter JY (1997) An evaluation of clinical laboratory services in Sub-Saharan Africa. *Ex Africa simpler aliquid novi?* *Clin Chim Acta* 267:103–128
36. Green SM, Clem KJ, Rothrock SG (1996) Ketamine safety profile in the developing world: survey of practitioners. *Acad Emerg Med* 3:598–604
37. Greene NM (1991) Anesthesia in underdeveloped countries: a teaching program. *Yale J Biol Med* 64:403–407
38. Greene NM (1992) An American anesthesia training program in East Africa. *Middle East J Anesthesiol* 11:515–520
39. Gumodoka B, Favot I, Berege ZA, Dolmans WM (1997) Occupational exposure to the risk of HIV infection of healthcare workers in Mwanza Region, United Republic of Tanzania. *Bull World Health Organ* 75:133–140
40. Handa F (2000) Anesthesia in a children's hospital in Nepal. *Masui* 49:1395–1397
41. Hanson K, Berman P (1998) Private healthcare provision in developing countries: a preliminary analysis of levels and composition. *Health Policy Plan* 13:195–211
42. Heber JA (1971) Anaesthesia with a medical rehabilitation team in Nigeria. *Anaesthesia* 26:171–176
43. Henry B, McAuliffe M (1999) Practice and education of nurse anaesthetists. *Bull World Health Organ* 77:267–270
44. Hodges SC, Hodges AM (2000) A protocol for safe anaesthesia for cleft lip and palate surgery in developing countries. *Anaesthesia* 55:436–441
45. Huang Y (2001) Current status of pain management in China: an overview. *Eur J Pain* 5 [Suppl A]:67–71
46. Husum H, Gilbert M, Wisborg T, Heng YV, Murad M (2003) Rural prehospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: a prospective study from north Iraq and Cambodia. *J Trauma* 54:1188–1196
47. Imarengiaye CO, Otoide VO, Ande AB, Obiaya MO (2001) Anaesthesia related complications following cesarean delivery necessitating intensive care unit admissions in a tertiary centre. *Afr J Med Sci* 30:229–232
48. Ishizawa Y, Handa Y, Tanaka K, Taki K (1997) General anaesthesia for cleft lip and palate surgery team activities in Cambodia. *Trop Doct* 27:153–155
49. Jacobs G, Aeron-Thomas A (2000) Africa road safety review. Final report. US Department of Transportation/Federal Highway Administration. <http://safety.fhwa.dot.gov>. Cited 14 Jan 2006
50. James J, Hofland HW, Borgstein ES, Kumiponjera D, Komolafe OO, Zijlstra EE (2003) The prevalence of HIV infection among patients in a burns unit in Malawi and its influence on outcome. *Burns* 29:55–60
51. Jarvis DA, Brock-Utne JG (1991) Use of an oxygen concentrator linked to a draw-over vaporizer (anesthesia delivery system for underdeveloped nations). *Anesth Analg* 72:805–810
52. Jellis JE (2003) Surgery in the Tropics. In: Cook GC, Zumla A (eds) *Manson's tropical diseases*. Saunders, Philadelphia, pp 485–498
53. Ka Sall B, Kane O, Diouf E, Beye MD (2002) Emergencies at a hospital centre and university in a tropical area. An anesthesiologist's point of view. *Med Trop (Mars)* 62:247–250
54. Kahn FA, Hoda MQ (2001) A prospective survey of intra-operative critical incidents in a teaching hospital in a developing country. *Anaesthesia* 56:177–182
55. Kambarami RA (2002) Levels and risk factors for mortality in infants with birth weights between 500 and 1,800 grams in a developing country: a hospital based study. *Cent Afr J Med* 48: 133–136
56. Kanjanakonthong P, Ketanond C, Vongvises P (1998) Using halothane vaporizer for isoflurane. *Thai J Anesthesiol* 24 [ohne Seitenangaben]
57. Keene AR, Cullen DJ (1983) Therapeutic intervention severity scoring system: update 1983. *Crit Care Med* 11:1–3
58. Khan FA, Hassan S, Zaidi A (1999) Patients view of the anaesthetist in a developing country. *J Pak Med Assoc* 49:4–7
59. Kikmaro E, Towey RM (2001) Anaesthesia in rural Tanzania. *Trop Doct* 31:102–104
60. Kobal SL, Lee SS, Willner R et al. (2004) Hand-carried cardiac ultrasound enhances healthcare delivery in developing countries. *Am J Cardiol* 94:539–541
61. Koshy RC, Rhodes D, Devi S, Grossman SA (1998) Cancer pain management in developing countries: a mosaic of complex issues resulting in inadequate analgesia. *Support Care Cancer* 6:430–437
62. Laing R, Waning B, Gray A, Ford N, Hoen E, t (2003) 25 years of the WHO essential medicine lists: progress and challenges. *Lancet* 361:1723–1729
63. Lederer W (2000) Peripartum general anaesthesia without tracheal intubation. *Anaesthesia* 55:1140
64. Lenz G, Stehle R (1984) Anesthesia under field conditions. A review of 945 cases. *Acta Anaesthesiol Scand* 28:351–356
65. Lima L de, Sweeney C, Palmer JL, Bruera E (2004) Potent analgesics are more expensive for patients in developing countries: a comparative study. *J Pain Palliat Care Pharmacother* 18:59–70
66. Louis JP, Trebucq A, Hengy C, Djinn-Djon F, Job HC, Fokoua C, Gelas H (1991) Healthcare accessibility and adequacy of healthcare system in the Sangha basin (Central Cameroon). *Med Trop (Mars)* 51:327–333
67. Lunt RL, Kamm G (1976) The succinyl-choline drip as a muscle relaxant for ether-air anesthesia. *MMW Munch Med Wochenschr* 118:1533–1536
68. Luo C, Brabin BJ, Bunn J (2003) Paediatrics in the tropics. In: Cook GC, Zumla A (eds) *Manson's tropical diseases*. Saunders, Philadelphia, pp 467–484
69. Makumi D (1998) An overview of perioperative nursing in Kenya: issues, challenges, and trends. *Semin Perioper Nurs* 5:230–233
70. Mayatula V, Mayundla TR (1997) A review on male circumcision procedures among South African blacks. *Curatiosis* 20:16–20
71. Mbembati NAA, Museru LM, Lisokotala D (1990) The pattern of pre-hospital fatal injuries in Dar-es-Salaam. *East Cent Afr J Surg* 5:7–10
72. McAuliffe MS, Henry B (1996) Countries where anesthesia is administered by nurses. *Am Assoc Nurse Anesth J* 64:469–479
73. Meer FM, Downing JW, Coleman AJ (1973) An intravenous method of anaesthesia for Caesarean section. Part II. Ketamine. *Br J Anaesth* 45:191–196
74. Menge I, Esamai F, Reken D van, Anabwani G (1995) Paediatric morbidity and mortality at the Eldoret De Hospital, Kenya. *East Afr Med J* 72:165–169
75. Meyers TM, Pettifor JM, Gray GE, Crewe-Brown H, Galpin S (2000) Paediatric admissions with human immunodeficiency infection at a regional hospital in Soweto, South Africa. *J Trop Pediatr* 46:224–230
76. Minja BM (1989) Cancer pain control in Africa (state of the art). *J Palliat Care* 5:31–34
77. Mock CN (2003) Improving prehospital trauma care in rural areas of low-income countries. *J Trauma* 54:1197–1198
78. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV (1996) Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *J Trauma* 42:504–511
79. Mock CN, Jurkovich GJ, nii-Amon-Kotei D, Arreola-Risa C, Maier RV (1998) Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *J Trauma* 44:804–814
80. Mock CN, Tiska M, Adu-Ampofo M, Boakyie G (2002) Improvements in prehospital trauma care in an African country with no formal emergency medical services. *J Trauma* 53:90–97
81. Modagheh MH, Roudsari BS, Sajadehchi A (2002) Prehospital trauma care in Tehran: potential areas for improvement. *Prehosp Emerg Care* 6:218–223
82. Mokuolu OA, Ajayi OA (2002) Use of an oxygen concentrator in a Nigerian neonatal unit: economic implications and reliability. *Ann Trop Paediatr* 22:209–212
83. Newton PN, White NJ, Rozendaal JA, Green MD (2002) Murder by fake drugs. *BMJ* 324:800–801
84. Odero W, Garner P, Zwi A (1997) Road traffic injuries in developing countries: a comprehensive review of epidemiologic studies. *Trop Med Int Health* 2:445–460
85. Odoro KA (1992) Trends in the supply of oxygen in hospital – Oxygen concentrators – Korle Bu experience. *West Afr J Med* 11:244–246
86. Orji EO, Ogunlola IO, Onwudiegwu U (2002) Brought-in maternal deaths in south-west Nigeria. *J Obstet Gynecol* 22:385–388
87. Oskowitz B (1991) „Bridging the communication gap between traditional healers and nurses“. *Nurs RSA* 6:20–22
88. Otu AA (1989) Tropical surgical abdominal emergencies: acute appendicitis. *Trop Geogr Med* 41:118–122

89. Otu AA (1991) Tropical surgical abdominal emergencies: acute intestinal obstruction. *Afr J Med Sci* 20:83–88
90. Palmer N, Mills A, Wade H, Gilson L, Schneider H (2003) A new face for private providers in developing countries: what implications for public health? *Bull World Health Organ* 81:292–297
91. Parikh CR, Dilip KR (1999) Quality, cost, and outcome of intensive care in a public hospital in Bombay, India. *Crit Care Med* 27:1754–1759
92. Pedersen J, Nyrop M (1991) Anaesthetic equipment for a developing country. *Br J Anaesth* 66:264–270
93. Perrelet A, Zellweger JP, Talla I, Ndiaye Y, Gautier E, Gehri M (2004) The oxygen concentrator: an appropriate technology for treating hypoxaemic children in developing countries. *Int J Tuberc Lung Dis* 8:1138–1141
94. Petit PL, Ginneken JK van (1995) Analysis of hospital records in four African countries; 1975–1990, with emphasis on infectious diseases. *J Trop Med Hyg* 98:217–227
95. Ramalanjaona G (2001) Profile of the prehospital system in Madagascar. *Prehosp Emerg Care* 5:317–321
96. Raufu A (2003) India agrees to help Nigeria tackle the import of fake drugs. *BMJ* 326:1234
97. Robbie A (2001) Emergency medicine in China: redefining a speciality. *J Emerg Med* 21:197–207
98. Sanou I, Vilasco B, Obey A, Binam F, Chobli M, Toure MK, Adnet P (1999) Evolution of the demography of anesthesia practitioners in French speaking Sub-Saharan Africa. *Ann Fr Anesth Reanim* 18:642–646
99. Savadogo LG, Ouedraogo HZ, Dramaix M, Sawadogo A, Tonglet R, Donnen P, Hennart P (2002) Nutritional status on admission and hospital mortality under-five year old children with infectious diseases in Ouagadougou, Burkina Faso. *Rev Epidemiol Sante Publique* 50:441–451
100. Sibanda EN, Stanczuk G, Kasolo F (2003) HIV/AIDS in Central Africa: pathogenesis, immunological and medical issues. *Int Arch Allergy Immunol* 132:183–195
101. Soyannwo A, Amanor-Boadu SD (2001) Management of cancer pain – A survey of current practice in West Africa. *Niger Postgrad Med J* 8:175–178
102. Soyannwo OA, Elegbe EO (1999) Anaesthetic manpower development in West Africa. *Afr J Med Sci* 38:163–165
103. Soyannwo OA, George MO (1995) Anaesthesia in The Gambia. *West Afr J Med* 14:169–173
104. Stjernsward J (1988) WHO cancer pain relief programme. *Cancer Surv* 7:195–208
105. Tagwireyi D, Ball DE, Nhachi CF (2002) Traditional medicine poisoning in Zimbabwe: clinical presentation and management in adults. *Hum Exp Toxicol* 21:579–586
106. Taniguchi K (2004) Viral hemorrhagic fevers – Ebola hemorrhagic fever, Marburg virus disease, and Lassa fever. *Nippon Nakai Gakkai Zasshi* 93:2303–2308
107. Tiska MA, Adu-Ampofo M, Boakye G, Tuuli L, Mock CN (2004) A model of prehospital trauma training for lay persons devised in Africa. *Emerg Med J* 21:237–239
108. Tobias JD, Kim Y, Davis J (2002) Anesthetic care in developing countries: equipment and techniques. *South Med J* 95:239–247
109. Tweed WA, Amatya R, Duladhar TM, Maltby JR, Gurung CK, McCaughey TJ (1993) Anaesthesia services and the education of anaesthetists in Nepal: a model for sustainable development? *Can J Anaesth* 40:993–999
110. Ugwu BT, Isamade ES, Isamade EI (2000) Intraoperative cardiac arrest – A tropical experience. *West Afr J Med* 19:277–280
111. Umolu PI, Okoli EN, Izomoh IM (2002) Antibio-gram and beta-lactamase production of *Staphylococcus aureus* isolates from different human clinical specimens in Edo State, Nigeria. *West Afr J Med* 21:124–127
112. UNICEF: At a glance: Congo, Democratic Republic of the. <http://www.unicef.org/infobycountry/>. Cited 14 Jan 2006
113. United Nations Development Programme (2004) Human development report. Cultural liberty in today's diverse world. UNDP, New York, <http://hdr.undp.org>. Cited 14 Jan 2006
114. United Nations Statistics Division. <http://unstats.un.org/unsd>. Cited 14 Jan 2006
115. Vanwersch K (1998) Crocodile bite injury in southern Malawi. *Trop Doct* 28:211–222
116. Vaz F, Bergstrom S, Vaz Mda L, Langa J, Bugalho A (1999) Training medical assistants for surgery. *Bull World Health Organ* 77:688–691
117. Vermeulen PJ, Diedericks BJ, Smith MS, Wet JI de (1987) The prevalence of hepatitis B viral markers in Bloemfontein anaesthetists. *S Afr Med J* 71:631–633
118. Vickers MD (1971) Explosion hazards. Recommendations of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia* 26:155–157
119. Wake DJ, Cutting WA (1998) Blood transfusion in developing countries: problems, priorities and practicabilities. *Trop Doct* 28:4–8
120. Wasunna A, Mohammed K (2002) Low birthweight babies: socio-demographic and obstetric characteristics of adolescent mothers at Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East Afr Med J* 79:543–546
121. White SA, Strunin L (1996) Anaesthesia with the Boyle's bottle vaporizer. *Anaesthesia* 51:939–942
122. WHO, UNICEF, UNFPA (2004) Maternal mortality in 2000. WHO, Geneva. [http://www.who.int/reproductive-health/global\\_monitoring/index.html](http://www.who.int/reproductive-health/global_monitoring/index.html). Cited 14 Jan 2006
123. Williams EH, Hayes RJ, Smith PG (1986) Admissions to a rural hospital in the West Nile District, Uganda over a 27-year period. *J Trop Med Hyg* 89:193–211
124. World Health Organization (1991) Towards the elimination of hepatitis B: a guide to the implementation of national immunization progress in the developing world. The International Task Force on Hepatitis B Immunization. WHO, Geneva
125. Wright SW, Stack LB, McMurray BR, Bolyukh S (2000) Emergency medicine in Ukraine: challenges in the post-Soviet era. *Ann J Emerg Med* 18:828–832
126. Zimmermann H (1988) Ketamine drip anaesthesia for Caesarean section. Report on 200 cases from a rural hospital in Zimbabwe. *Trop Doct* 18:60–61
127. Zupan J (2003) Perinatal mortality and morbidity in developing countries. A global view. *Med Trop (Mars)* 63:366–368

## OPS 2006

Endgültige Fassung beim DIMDI veröffentlicht

Das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) hat die endgültige Fassung des Operationen- und Prozedurenschlüssels (OPS), Version 2006, auf seinen Internetseiten veröffentlicht. Viele Prozeduren können mit der neuen Version präziser und differenzierter verschlüsselt werden als bisher.

Der OPS 2006 ist eine der Grundlagen für das pauschalierende Vergütungssystem in Klinik und Praxis (German Diagnosis Related Groups, G-DRG-System).

Wesentliche Änderungen im Systematischen Verzeichnis des OPS 2006 sind

- die Umstellung auf die neue Rechtschreibung,
- umfangreiche Überarbeitung der HNO-Operationen,
- Überarbeitung und Ergänzung der Codes in den Bereichen Frührehabilitation und Komplexbehandlung,
- neue Codes für zusatzentgeltpflichtige Medikamente.

Das Alphabetische Verzeichnis zum OPS 2006 wurde deutlich erweitert. Neben zahlreichen Ergänzungen und Verbesserungen wurden alle Änderungen des Systematischen Verzeichnisses in das Alphabetische Verzeichnis eingearbeitet. Es enthält jetzt mehr als 60.000 Sucheinträge.

Der Kommentar im Vorspann des Systematischen Verzeichnisses gibt einen schnellen Überblick über wichtige Neuerungen. Alle Änderungen gegenüber der OPS-Version 2005 sind im Detail in einer Aktualisierungsliste auf den Internetseiten des DIMDI zusammengefasst.

Informationen über das Herunterladen der Referenz Ausgaben des OPS 2006 sowie über das Bestellen von Buchausgaben des OPS 2006 sind auf der Webseite des DIMDI ([www.dimdi.de](http://www.dimdi.de)) zu finden.

*Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), [www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/](http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/); Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), [www.dimdi.de](http://www.dimdi.de)*