

S3-Leitlinie zu Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin*

KURZVERSION | NACHDRUCK

Zusammenfassung

Hintergrund: Ein gezieltes Monitoring von Analgesie, Sedierung und Delir sowie das adäquate therapeutische Management bei kritisch kranken Patienten auf Intensivstationen ist eine Basismaßnahme jeder intensivmedizinischen Behandlung. Aus den unumstrittenen Vorteilen einer leitlinienorientierten Therapie ergab sich die Notwendigkeit der Entwicklung von eigenen Leitlinien zur Analgesie und Sedierung in der Intensivmedizin für Deutschland.

Methode: Von 2006 – 2009 wurde die bestehende S2-Leitlinie von der DGAI und der DIVI zur Sicherung und Verbesserung der Qualität der Analgesie und Sedierung sowie zur Delirbehandlung auf der Intensivstation auf eine S3-LL erweitert. In Zusammenarbeit mit weiteren 10 Fachgesellschaften wurde die Literatur nach Kriterien des Oxford Centre of Evidence-Based Medicine bewertet. Unter Berücksichtigung von 671 Literaturstellen wurden Volltext, Schemata und Empfehlungen erstellt. In den Empfehlungen wurden die Grade „A“ (sehr starke Empfehlung), „B“ (starke Empfehlung) und „0“ (offene Empfehlung) gewählt.

Ergebnisse: Als Ergebnis dieses Prozesses liegt nun eine interdisziplinär erarbeitete Evidenz- und konsensbasierte Stufe 3 Leitlinie vor, die alle kritisch kranken Patientengruppen berücksichtigt.

Schlussfolgerung: Der Nutzen von Protokollen in der Analgosedierung und bei der Delirbehandlung wurde vielfach

gezeigt. Diese Leitlinie bietet eine Handlungsempfehlung für das intensivmedizinische Team. Für die Umsetzung ist die Implementierung von Scores und Protokollen in den klinischen Alltag in der Intensivmedizin erforderlich.

Einleitung

Analgesie, Sedierung und Delir-Management sind relevant für den intensivmedizinischen Verlauf und das Überleben der Patienten [1A,2,3]. In der neuen Leitlinie sind die aktuellen Empfehlungen dazu integriert. Ferner wurde auf die Besonderheiten vieler verschiedener Patientengruppen eingegangen: Die Versorgung von Kindern oder alten Menschen, schwangeren und stillenden Patientinnen oder Patienten mit schweren Verletzungen. Die Tatsache, dass so viele spezielle Anforderungen berücksichtigt werden konnten, ist der intensiven Zusammenarbeit von einem ärztlichen und pflegerischen Expertenteam aus 12 verschiedenen Fachgesellschaften zu verdanken.

Methodik

Erstellungsprozess

Das methodische Vorgehen hat sich an den DELBI (Deutsches Instrument zur Methodischen Leitlinienbewertung) Kriterien orientiert (<http://www.versorgungsleitlinien.de/methodik/delbi/pdf/delbi05.pdf>). Der gesamte Leitlinienentwicklungsprozess wurde durch die Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich Me-

Martin J*, Heymann A*, Bäsell K, Baron R, Biniek R, Bürkle H, Dall P, Dictus C, Eggers V, Eichler I, Engelmann L, Garten L, Hartl W, Haase U, Huth R, Kessler P, Kleinschmidt S, Koppert W, Kretz FJ, Laubenthal H, Marggraf G, Meiser A, Neugebauer E, Neuhaus U, Putensen C, Quintel M, Reske A, Roth B, Scholz J, Schröder S, Schreiter D, Schüttler J, Schwarzmann G, Stingele R, Tonner P, Tränkle P, Treede RD, Trupkovic T, Tryba M, Wappler F, Waydhas C, Spies C

*Erstautorenschaft zu gleichen Teilen

Mitglieder der Arbeitsgruppe „Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin“ der DGAI, DGCH, DGF, DGGG, DIVI, DGIIN, GNPI, DGNC, DGN, DGPPN, DGSS und DGTHG

AWMF-Unterstützung durch PD Dr. I. Kopp

* Die ungekürzte S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin ist seit Januar 2010 auf der AWMF-Homepage veröffentlicht (www.awmf.org, www.Leitlinien.net, AWMF-Leitlinien-Register Nr. 001/012).

Ferner ist diese Leitlinie in einer englischen und deutschen Kurzversion im Organ der AWMF German Medical Science 2010 Feb 2;8:Doc02 publiziert worden (1).

Schlüsselwörter

Leitlinie – Analgesie – Delir – Sedierung – Monitoring – Therapie – Intensivmedizin

dizinischer Fachgesellschaften (AWMF) unterstützt und begleitet. Zunächst wurden die Ziele der Leitlinie definiert und Expertengruppen aus 12 Fachgebieten sowie der Pflege für die einzelnen Themenschwerpunkte und Patientengruppen gebildet.

Auswahl und Bewertung der Literatur

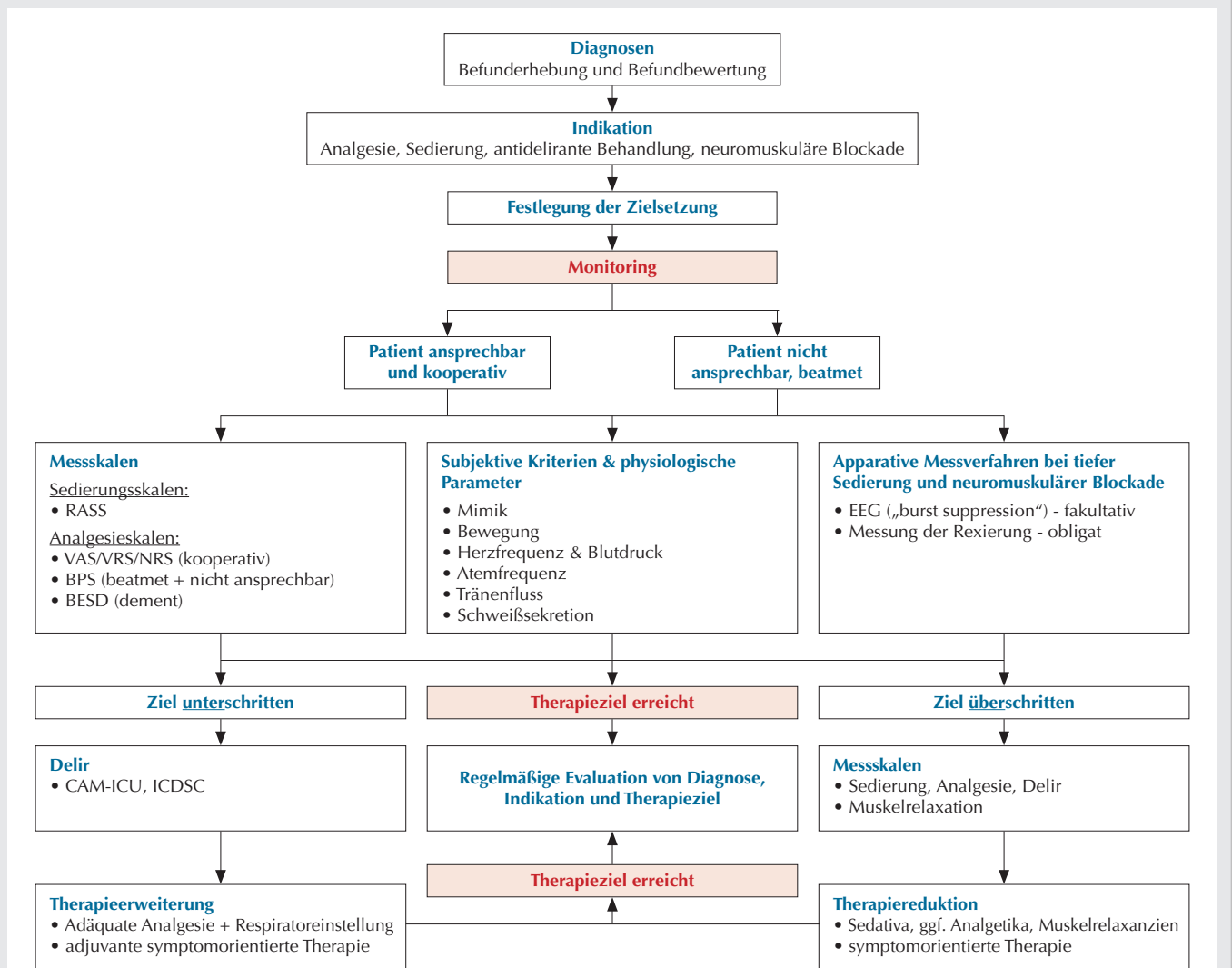
Nach Definition der Suchbegriffe zu den Themenschwerpunkten und Festlegung

der relevanten Datenbanken wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. In den Datenbanken Cochrane und PubMed/MEDLINE wurden für die oben genannten Themen in dem Recherchezeitraum 1995 bis 2007 insgesamt 2418 Arbeiten identifiziert. Nach Sichtung der Literatur unter Berücksichtigung der Ausschlusskriterien (Sprache nicht englisch/deutsch; tierexperimentell; rein pharmakologisches Modell; nur Abstract, Editorial oder Kommentar) konnten 671

Publikationen berücksichtigt werden. Die vorhandenen Publikationen wurden hinsichtlich ihres Evidenzlevels nach den Sign-50 Kriterien des Oxford Centre of Evidence-Based Medicine klassifiziert (<http://cebm.jr2.ox.ac.uk/>). Klinische Studien wurden entsprechend ihrer wissenschaftlichen Validität und Wertigkeit in verschiedene Evidenzlevel (1-5) eingeteilt, zusätzlich erfolgte eine Beurteilung der klinischen Relevanz / des Evidenzniveaus (a-c). Dabei nahmen Me-

Schema 1

Monitoring von Analgesie, Sedierung und Delir bei Erwachsenen.



RASS: Richmond Agitation Sedation Scale (-5 bis +4) | VAS: Visuelle Analog Skala | VRS: Verbale Rating Skala | NRS: Numerische Rating Skala (0-10) | BPS: Behavioral Pain Scale (3-12) | BESD: Beurteilung v. Schmerzen bei Demenz (0-10) | CAM-ICU: Confusion Assessment Method for the ICU (positiv/negativ) | ICDSC: Intensive Care Delirium Screening Checklist (0-8)

taanalysen aus randomisierten, kontrollierten, klinischen Studien den höchsten Stellenwert ein. Aus dem Rohentwurf der Leitlinienempfehlungen wurden die Empfehlungen und der Volltext formuliert.

Im Konsensusverfahren wurden unter Moderation der AWMF anhand des Evidenzlevels und unter Berücksichtigung ethischer Aspekte, Patientenpräferenzen, der klinischen Relevanz, Abwägung des Nutzen/Risiko-Verhältnisses und der Anwendbarkeit Empfehlungsgrade für die Empfehlungen erarbeitet.

In den Empfehlungen wurde der Grad „A“ als sehr starke Empfehlung mit der Formulierung „soll“ dargestellt; Grad „B“ wurde als eine starke Empfehlung („sollte“), und Grad „O“ als eine offene Empfehlung („kann“) formuliert. Der Empfehlungsgrad leitet sich aus einer methodischen Vorgabe des Europarates 2001 ab [4].

Monitoring

Die systematische Evaluation von Schmerz, Sedierungsgrad und Delir selbst sowie zielgerichtete Protokolle zur Anpassung des Sedierungsgrades und zur Behandlung von Schmerz und Delir sind mit einer geringeren Inzidenz nosokomialer Infektionen, einer Verkürzung der Beatmungs- und Intensivbehandlungsdauer, einer geringeren Letalität sowie einem geringeren Ressourcenverbrauch assoziiert [2,5,6,7,8,9]. Das Monitoring sollte regelmäßig (z.B. 8-Stündlich) erfolgen und dokumentiert werden. Dabei ist immer ein Sedierungs- und Analgesieziel für jeden Patienten individuell festzulegen sowie ein auftretendes Delir unmittelbar zu behandeln, den Erreichungsgrad über ein regelmäßiges Monitoring zu überprüfen und zu dokumentieren und ggf. an neue Bedingungen zu adaptieren.

Monitoring der Analgesie

Etwa 75 % der intensivpflichtigen Patienten berichten über starke bis stärkste Schmerzen während ihrer Behandlung; dagegen halten über 80 % der Behandelnden die Schmerztherapie für

adäquat [10]. Optimaler Standard für ein Analgesieziel ist die individuelle Einschätzung durch den Patienten selbst (NRS,VAS,VRS). Bei Patienten, die nicht oder nur unzureichend zur Kommunikation in der Lage sind, müssen zur Beurteilung des Analgesiegrades durch Ärzte und Pflegepersonal subjektive Kriterien wie Bewegungen, Mimik und physiologische Parameter wie Blutdruck, Herzfrequenz, Atemfrequenz, Tränenfluss und Schweißsekretion sowie die Veränderung dieser Faktoren unter analgetischer Therapie zusätzlich zu einem Fremdbeurteilungsscore (z.B. Behavioral Pain Scale BPS) herangezogen werden. Analgesiemonitoring ist relevant für das Outcome kritisch kranker Patienten [2]. Ein Überblick zum Monitoring gibt Schema 1.

Monitoring der Sedierung

Übersedierung ist mit längerer Beatmungsdauer, höherer Pneumonieinzidenz, Hypotension, Gastroparese, höherer Delirinzidenz, längerem Aufenthalt, höheren Kosten und einer höheren Mortalität assoziiert [1A]. Nach ihrer Intensivbehandlung haben diese Patienten häufiger Schlafstörungen und mehr posttraumatischen Stress [11]. Ein validierter Sedierungsscore, wie der RASS, sollte routinemäßig zum Einsatz kommen.

Monitoring des Delirs

30-80 % der intensivmedizinischen Patienten erleiden ein Delir [12]. Das Delir ist ein Prädiktor für eine dreifach erhöhte Mortalität über 6 Monate [12], höhere Kosten [13] und eine signifikante anhaltende kognitive Verschlechterung [14]. Zum Delirmonitoring sollte ebenfalls eine validierte Skala verwendet werden, dabei sind der CAM-ICU und die ICDSC am weitesten verbreitet [15,16].

Therapie

Hinsichtlich des Managements von Analgesie, Sedierung und Delir sind patientenorientierte Konzepte mit individueller Festlegung von Therapiezielen eine wichtige Voraussetzung. Eine Übersicht gibt Schema 2.

Analgesie

Patienten auf Intensivstationen sollen eine an die individuelle Situation angepasste Schmerztherapie erhalten [17]. Eine patientenkontrollierte Applikation ist zu bevorzugen, sofern der Patient dazu in der Lage ist [18,19]. Nicht-Opioid-Analgetika und adjuvante Substanzen können bei Bedarf eingesetzt werden [20]. Regionale Analgesieverfahren können nach kritischer und individueller Risiko-Nutzen-Abwägung unter Gewährleistung einer lückenlosen neurologischen Überwachung berücksichtigt werden.

Sedierung

Eine bedarfsadaptierte Sedierung setzt eine suffiziente Analgesie und optimierte Beatmungseinstellung voraus [21,22]. Bei Indikation zur Sedierung soll zunächst ein Sedierungsziel formuliert werden. Eine regelmäßige Kontrolle des Ist-Zustandes und ggf. Anpassung der Medikation soll sowohl Über- als auch Untersedierung vermeiden [1A,23,24]. Aufgrund der bekannten negativen Folgen sollte die tiefe Sedierung nur wenigen speziellen Indikationen (z.B. erhöhter intrakranieller Druck) vorbehalten sein. Bei voraussichtlich kurzer Sedierungsdauer kann neben Propofol und Midazolamboli auch die inhalative Sedierung eingesetzt werden [25,26]. In der länger andauernden Therapie ist auch die Lorazepam-Bolus-Sedierung eine Option [27].

Weaning

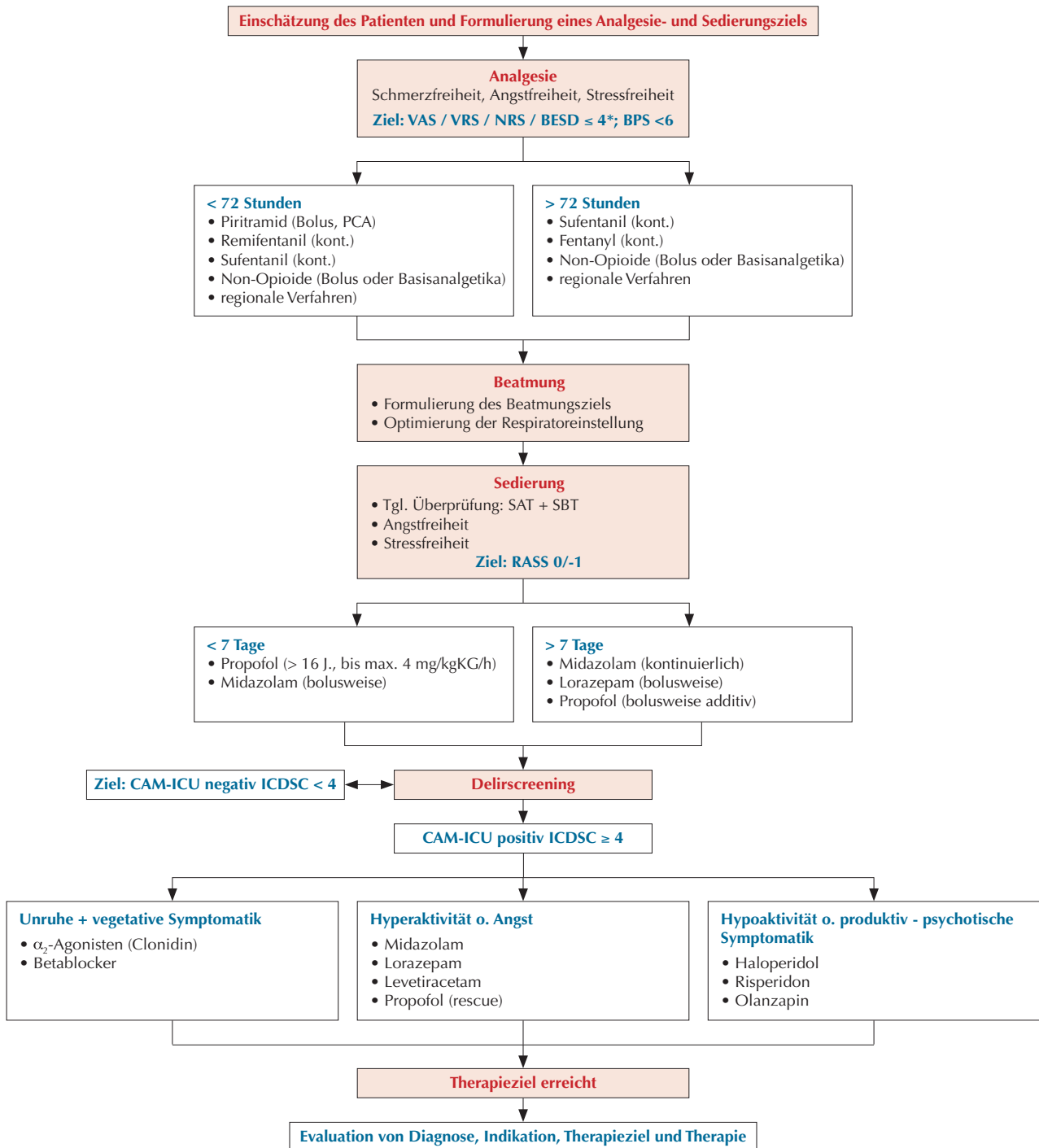
Neben einem Sedierungsprotokoll wird ein Weaningprotokoll dringend empfohlen, da dies einen Überlebensvorteil bietet [9]. Im Weaning sind Analgetika und Sedativa mit kurzer kontextsensitiver HWZ zu bevorzugen.

Delirtherapie

Therapeutisch und unter Umständen auch prophylaktisch ergibt sich eine gewisse Evidenz für den Einsatz von Neuroleptika [28]. Additiv können Alpha-2-Agonisten und Benzodiazepine (v.a. im Entzug) eingesetzt werden [29,30]. In der Prophylaxe sind z.B. die Aufrechterhaltung des Tag-Nacht-Rhythmus, Reorientierung, kognitive

Schema 2

Analgetische, sedierende und antidelirante Therapie bei Erwachsenen.



* in Abhängigkeit von der individuellen Schmerzakzeptanz/-toleranz des Patienten, Festlegung eines NRS / VAS / VRS-Ziels nach Patientenwunsch

RASS: Richmond Agitation Sedation Scale (-5 bis +4) | VAS: Visuelle Analog Skala | VRS: Verbale Rating Skala | NRS: Numerische Rating Skala (0-10) | BPS: Behavioral Pain Scale (3-12) | BESD: Beurteilung v. Schmerzen bei Demenz (0-10) | CAM-ICU: Confusion Assessment Method for the ICU (positiv/negativ) | ICDSC: Intensive Care Delirium Screening Checklist (0-8)

Stimulation und frühe Mobilisation wichtige Aspekte [31,32]. Hohen Stellenwert hat auch das Ausschleichen der Analgetika und Sedativa zur Vermeidung eines Entzugsdelirs [33].

Neuromuskuläre Blockade

Intensivpatienten bedürfen nur noch selten einer tiefen, komatösen Sedierung mit zusätzlicher Relaxierung. Muskelrelaxantien stehen erst am Ende der therapeutischen Maßnahmen, wenn konventionelle Analgesie und Sedierung nicht zum erforderlichen Erfolg führen.

Ökonomie, Qualitätssicherung und Implementierung

In Krankenhäusern der Maximalversorgung werden für die Intensivstationen ca. 20 Prozent des Gesamtetats aufgewendet, obwohl nur ca. 5 Prozent aller Krankenhauspatienten in diesem Bereich behandelt werden [34]. Dabei liegen die Arzneikosten auf europäischen Intensivstationen laut der EURICUS-III-Erhebung [35] bei durchschnittlich 15,4 Prozent. Viele der Sedativa, Analgetika und neuromuskulär blockierenden Substanzen haben nicht nur hohe Anschaffungskosten, sondern verursachen auch indirekte Kosten [36]. Hohe indirekte Kosten werden insbesondere bei Fehlsteuerung, z.B. durch Zunahme der Beatmungsdauer und Erhöhung der Pneumonieinzidenz verursacht.

Um die unter ökonomischem Aspekt angestrebte Reduktion der Therapiekosten sinnvoll zu erzielen, ist eine Kosten-Effektivitäts-Analyse unter besonderer Berücksichtigung evidenz-basierter Therapieformen durchzuführen [37]. Die Notwendigkeit von Leitlinien bzw. Standards im Interesse der Therapiesicherheit für Patienten und medizinisches Personal ist mittlerweile unumstrittener Konsens [38,39].

Die Umsetzung der Leitlinie setzt das Vorhandensein von Ressourcen voraus wie Fachpersonal, effektives Zeitmanagement und Motivation [40,41]. Für die konsequente Umsetzung der Leitlinien in der klinischen Praxis sind insbesondere in der Einführungsphase neben deren Verbreitung auch Schulungen zu deren Anwendung notwendig [8,42,43].

Spezielle Patientengruppen

Patienten mit schweren Brandverletzungen

Bei brandverletzten Patienten ist eine suffiziente Schmerzausschaltung mit einer adäquaten Bewusstseinsdämpfung mit Ausschaltung psychischer Belastungen wichtig [44]. Es sollte eine ausreichende vegetative Dämpfung angestrebt werden mit Reduktion eines erhöhten Sauerstoffverbrauchs. Die wichtigen diagnostischen und therapeutischen Interventionen müssen toleriert werden mit dem Ziel der Aktivierung und Wiedererlangung der Koordination. Im Vordergrund steht nicht zuletzt die „Stabilisierung“ der Hauttransplantate.

Bei Schwerbrandverletzten kann eine adäquate „Basisanalgesie“ erforderlich sein. Bei Prozeduren wie z.B. Verbandswechsel, Wundreinigung im Therapiebad etc. kann aufgrund des „Prozeduren-schmerzes“ eine zusätzliche Analgesie und/oder Sedierung erforderlich sein.

Polytraumatisierte Patienten

Im Vergleich zu anderen Kollektiven kritisch Kranker gehören Polytraumapatienten durchschnittlich einer jüngeren Altersgruppe an, unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich Stoffwechsellistung, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und relevanten Komorbiditäten. Eine adäquate Analgesie und Sedierung sind in der Akutversorgung und Intensivtherapie dieser Patienten ein wichtiger und unbestrittener Bestandteil der Behandlung. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Anwendung eines bedarfsadaptierten Analgosedierungskonzeptes zu legen. Der Bedarf definiert sich an dieser Stelle aus dem individuellen Verletzungsmuster, der notwendigen chirurgischen Behandlung und dem damit assoziierten klinisch/intensivmedizinischen Verlauf.

Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma und/oder intrakranieller Hypertension

Das schwere Schädel-Hirn-Trauma (SHT) wird definiert durch einen unmittelbar posttraumatisch erhobenen Glasgow-

Coma-Scale-Score <9 und stellt trotz aller Fortschritte in Diagnostik und Therapie die Haupttodesursachen der unter 45-jährigen dar [45]. Eine adäquate Analgesie und Sedierung steht am Anfang vieler Therapiealgorithmen zur Behandlung des erhöhten intrakraniellen Drucks [46], weil psychomotorische Unruhe, Schmerzen und vegetativer Stress den intrakraniellen Druck (ICP), den zerebralen Blutfluss (CBF) bzw. den zerebralen Perfusionsdruck (CPP) und den zerebralen Stoffwechselgrundumsatz für Sauerstoff (CMRO₂) ungünstig beeinflussen können. Insofern leistet eine adäquate Analgosedierung einen essentiellen Beitrag zur Vermeidung oder Begrenzung des sekundären Hirnschadens. Dabei ist, wie in den Leitlinien der Brain Trauma Foundation vorgegeben, eine invasive Überwachung des ICP und damit des CPP bei Patienten mit schwerem SHT indiziert.

Da eine Analgosedierung unter Umständen dem Ziel, den neurologischen Zustand des Patienten zu beurteilen, auf eine Verschlechterung zu reagieren und aus der Verbesserung einen Therapieerfolg ableiten zu können, entgegensteht, müssen hier Kompromisse eingegangen werden. Daher sollte eine Kombinationstherapie aus möglichst kurzwirksamen Substanzen gewählt werden, um eine rasche neurologische Beurteilbarkeit zu ermöglichen. Hier bieten sich - je nach Indikation und zu erwartender Dauer von Analgosedierung und Beatmung - Kombinationen aus einem Sedativum (Propofol, kurzwirksame Benzodiazepine) und einem Analgetikum (Opioid, Ketamin) an. Sedierungskonzepte, die eine tägliche Unterbrechung der Analgosedierung fordern [1], sind bei Patienten mit zerebraler Grunderkrankung bislang nicht ausreichend evaluiert worden.

Neben einer adäquaten Analgesie, die bei schwer Schädel-Hirn-traumatisierten Patienten aufgrund der bestehenden Verletzungen, fachpflegerischer Maßnahmen und eventueller chirurgischer Interventionen unerlässlich ist, wird in der Akutphase der intensivmedizinischen Behandlung eine tiefe Sedierung (entsprechend RASS -5) angestrebt, insbesondere wenn eine intrakranielle Hy-

pertension mit einem ICP >15-20 mmHg vorliegt [47,48].

Schwangere und stillende Patientinnen

In Schwangerschaft und Stillzeit müssen alle erforderlichen Maßnahmen mit Rücksicht auf das Kind durchgeführt werden. Sowohl Non-Opioide als auch Opioide können unter bestimmten Voraussetzungen gegeben werden. Hinsichtlich der Sedierung bei Schwangeren liegen keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Ältere Patienten

Das klinische Alter setzt sich aus dem biologischen Alter, Komorbidität, Komedikation und externen Einflüssen zusammen. Die altersbedingten Verän-

derungen im kardiovaskulären, pulmonalen, renalen und nervalen System führen zu einer anderen Pharmakodynamik und -kinetik der Medikamente. Dies bedingt veränderte Verteilungsvolumina, höhere Wirkspiegel und verlängerte Wirkungsdauer vieler Medikamente, die in ihrer Dosierung entsprechend angepasst werden müssen. Während das Monitoring der Sedierung mit den üblichen Scores durchgeführt werden kann, kann die Selbsteinschätzung bezüglich der Schmerzen z.B. durch kognitive Störungen erschwert sein. Hinsichtlich der Entwicklung eines Delirs sind ältere Patienten besonders gefährdet, da sie häufig die entsprechende Prädisposition wie neurodegenerative Erkrankungen (z.B. Demenz), zerebrale Minderperfusion, chronische Hypoxie, Infektionen,

Medikamentenüberdosierung, Schwerhörigkeit, Sehstörungen etc. „mitbringen“. Präventive Maßnahmen wie Seh- und Hörhilfen, Reorientierung, kognitive Stimulation etc. sind vor allem bei Älteren indiziert [31].

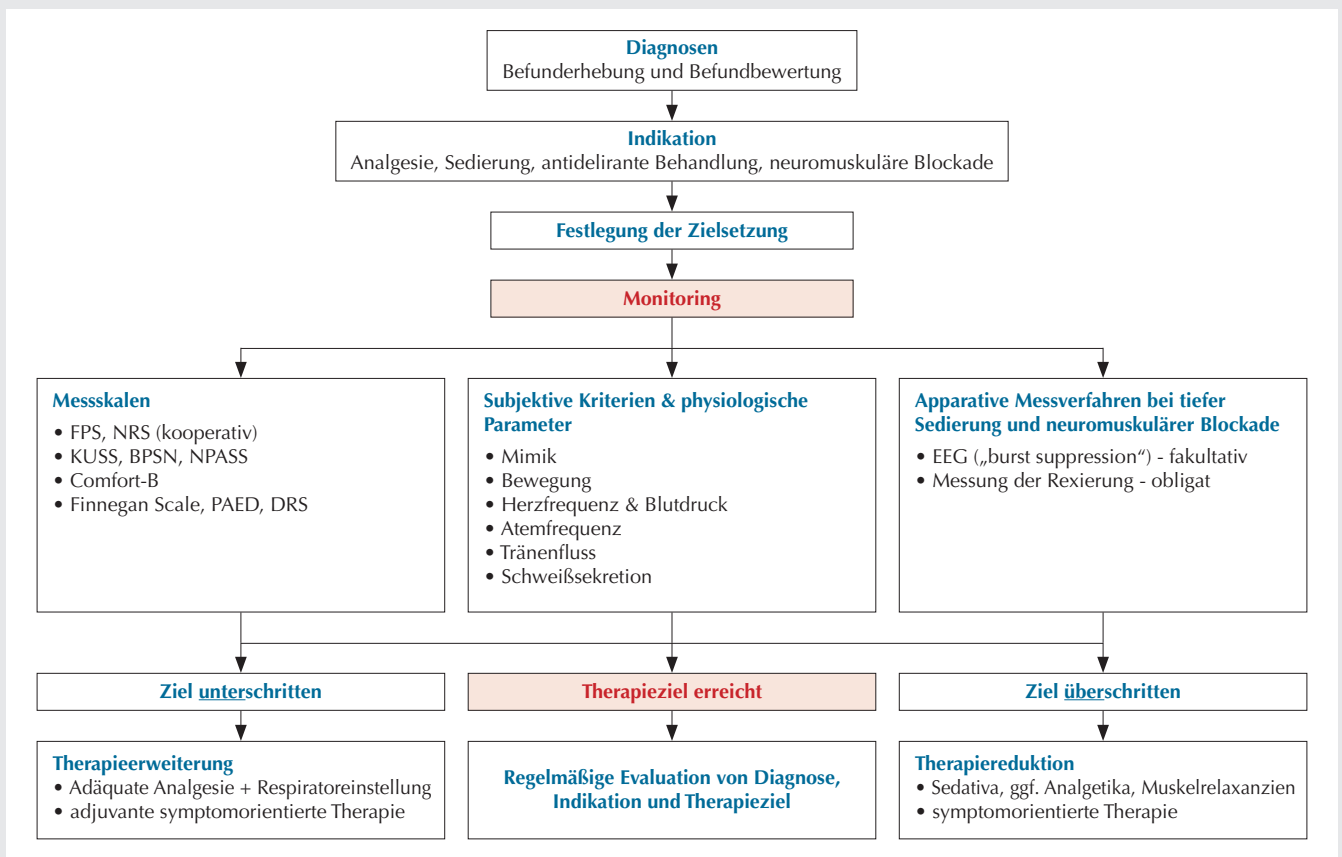
In der analgetischen wie in der sedierenden Therapie sollte daher eine Titration der Medikamente in niedrigen Gesamtdosen durchgeführt werden. Gerade beim älteren Patienten sollten Regionalverfahren und Medikamente mit kurzer kontextsensitiver HWZ bevorzugt eingesetzt werden.

Moribunde und sterbende Patienten

Wenn die Grenzen intensivmedizinischer Behandlungsmethoden und zum Teil auch intensivmedizinischer Behand-

Schema 3

Monitoring von Analgesie, Sedierung und Delir bei Neugeborenen sowie im Kindesalter.



FPS: Faces Pain Scale | NRS: Numerische Rating Skala | KUSS: Kindliche Unbehagen- u Schmerz Skala | BPSN: Berner Schmerzscore für Neugeborene | NPASS: Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale | PAED: Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale | DRS: Delirium Rating Scale

lungspflicht erreicht sind, ändern sich die Aufgaben des medizinischen Personals hin zur Sterbebegleitung.

Die hier formulierten Leitlinien müssen im Zusammenhang mit der Leitlinie zu Grenzen der intensivmedizinischen Behandlungspflicht (http://www.dgai.de/06pdf/13_557-Leitlinie.pdf) und den von der Bundesärztekammer veröffentlichten Grundsätzen zur ärztlichen Sterbebegleitung [49] betrachtet werden.

Analgesie- und Sedierungs- und Delirmonitoring bei Neugeborenen sowie im Kindesalter

Generell gelten für Kinder jeden Alters dieselben Maßstäbe für die Notwendigkeit des Monitorings wie bei Patienten aller anderen Altersgruppen. Eine Übersicht gibt Schema 3.

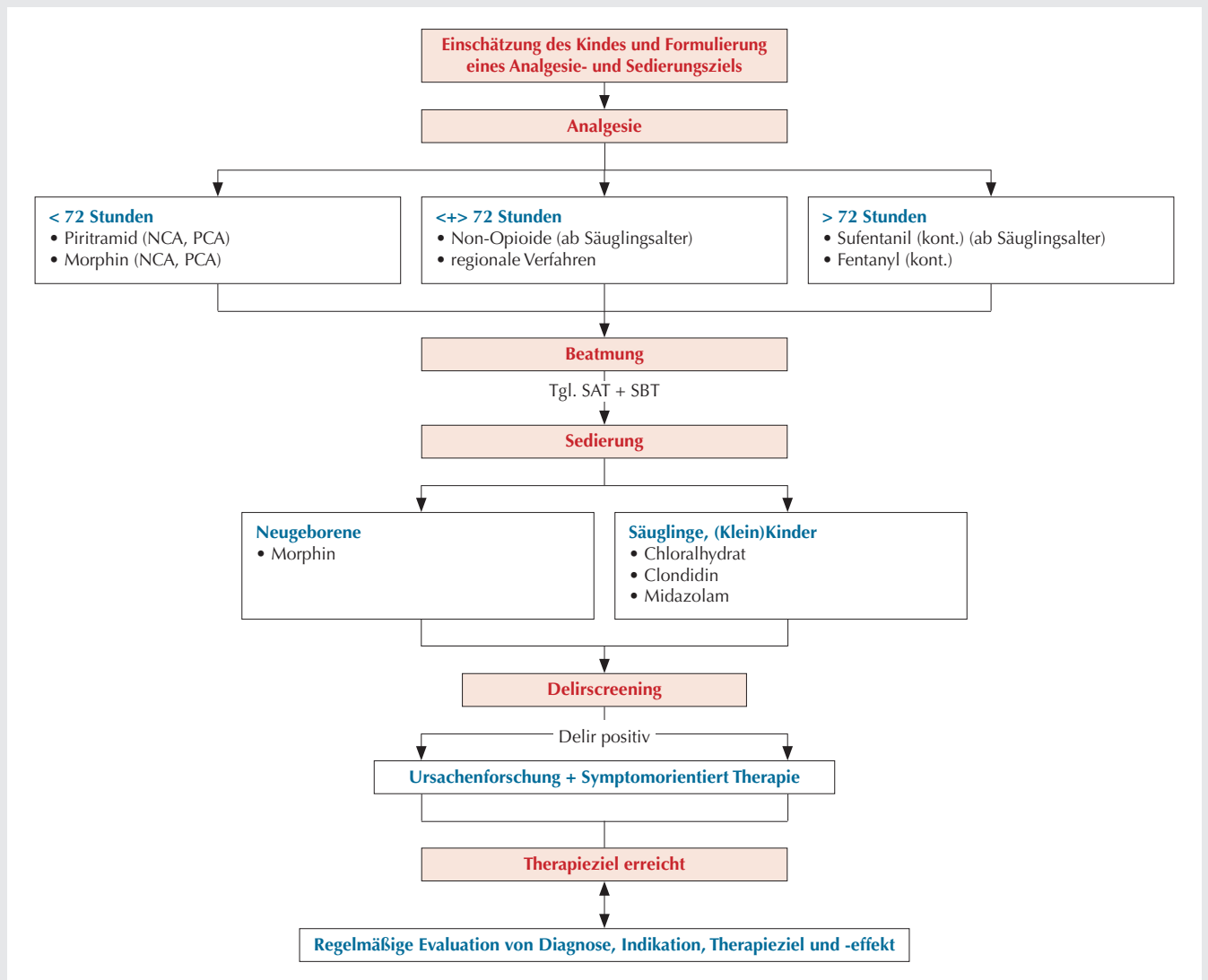
Analgesiamonitoring

Schmerzerfassung in der Neonatologie und Pädiatrie erfolgt unter der Berücksichtigung des Entwicklungsalters des

Patienten. Die entwicklungsbedingt unterschiedlichen Wege der Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung von Kindern spiegeln sich auch im Schmerzerleben und in der Schmerzäußerung wider [50,51,52,53]. In der Literatur werden verschiedene Schmerzbeurteilungsinstrumente für unterschiedliche Altersklassen, Patientengruppen und Schmerzsituationen beschrieben, wie z.B. beatmete und nicht-beatmete Patienten, akuter postoperativer oder prozeduraler Schmerz, prolongierter Schmerz.

Schema 4

Analgetische, sedierende und antidelirante Therapie bei Neugeborenen sowie im Kindesalter.



Sedierungsmonitoring

Sofern eine Sedierung erforderlich ist, gilt ebenfalls die Empfehlung zur Erstellung eines individuellen patientenorientierten Therapiekonzeptes mit mindestens 8-stündlicher Überprüfung des Sedierungsziels mit Hilfe eines für die jeweilige Altersklasse validierten Scores.

Delirmonitoring

Pädiatrische Patienten scheinen besonders vulnerabel für toxische, metabolische oder traumatische ZNS-Insulte zu sein und entwickeln häufiger ein Delir, z.B. aufgrund von Fieber, unabhängig von der Ursache [54]. Wahrscheinlich werden nur die schwersten Fälle diagnostiziert und korrekt behandelt. Ebenso wie bei Erwachsenen treten auch bei Kindern hypo- und hyperaktive Zustände bzw. Mischformen auf.

Analgetische, sedierende und antidelirante Therapie bei Neugeborenen sowie im Kindesalter

Analgetische Therapie

Kritisch kranke Kinder bedürfen genau wie Erwachsene einer an die individuelle Situation angepassten Schmerztherapie.

Die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik von Analgetika verändert sich mit dem Alter: während Neonaten durch die Unreife einiger hepatischer Enzyme noch eine verminderte Clearance haben können, verstoffwechseln Kinder zwischen 2 und 6 Jahren die Medikamente infolge einer höheren relativen Lebermasse in der Regel schneller [55].

Eine adäquate analgetische Therapie orientiert sich auch im Kindesalter am World Health Organization (WHO)-Stufenschema zur Schmerztherapie (www.who.int/en/).

Eine ausreichende Überwachungsmöglichkeit von Kindern unter Analgetikatherapie ist aufgrund potentieller ernster Nebenwirkungen eine Grundvoraussetzung, dies gilt insbesondere für den Einsatz von Opioiden.

Sedierende Therapie

Viele diagnostische und therapeutische Verfahren, die einen kooperativen bzw.

sehr ruhigen Patienten erfordern, können trotz ausreichender Analgesie nur unter Sedierung durchgeführt werden. Die Durchführung einer Sedierung beim Kind erfordert besondere personelle und strukturelle Voraussetzungen [56].

Antidelirante Therapie

Zur genauen Inzidenz des Delirs bei kritisch kranken Kindern auf der pädiatrischen Intensivstation gibt es kaum Untersuchungen.

Bei der aktuellen Datenlage kann derzeit lediglich grundsätzlich empfohlen werden, eine Kombination aus psychosozialen (Anwesenheit der Familie, Lieblings-Spielzeug, Fotos von zu Hause, normaler Tag-Nacht-Rhythmus, u.a.) und pharmakologischen Interventionen zur Therapie des Delirs im Kindesalter einzusetzen [57,58,59]. Eine Übersicht über die Therapie gibt Schema 4.

Unabhängigkeit

Die Unabhängigkeitserklärung aller Teilnehmer der AG kann auf Wunsch bei der federführenden Fachgesellschaft eingesehen werden.

Finanzierung der Leitlinien

Diese Leitlinie wurde von der DGAI unabhängig von Interessengruppen finanziert.

Literatur

- Martin J, Heymann A, Bäsell K, Baron R, Biniek R, Bürkle H, Dall P, Dictus C, Eggers V, Eichler I, Engelmann L, Garten L, Hartl W, Haase U, Huth R, Kessler P, Kleinschmidt S, Koppert W, Kretz FJ, Laubenthal H, Marggraf G, Meiser A, Neugebauer E, Neuhaus U, Putensen C, Quintel M, Reske A, Roth B, Scholz J, Schröder S, Schreiter D, Schüttler J, Schwarzmann G, Stinglele R, Tonner P, Tränkle P, Treede RD, Trupkovic T, Tryba M, Wappler F, Waydhas C, Spies C. Evidence and consensus-based German guidelines for the management of analgesia, sedation and delirium in intensive care - short version. *Ger Med Sci.* 2010 Feb 2;8:Doc02
- Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000;342:1471-1477
- Kastrup M; von Dossow V SMAR, Tamarkin A; Conroy P; Boemke W, Wernecke KD., Spies C. Key Performance Indicators in Intensive Care Medicine. A retrospective matched cohort study JIMR 2009;in press
- Ely EW, Truman B, Shintani A, et al. Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *Jama* 2003;289:2983-2991
- Europarat. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für die optimale medizinische Praxis. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich* 2002;96:1-60
- Chanques G, Jaber S, Barbotte E, et al. Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit. *Crit Care Med* 2006;34:1691-1699
- Arabi Y, Haddad S, Hawes R, et al. Changing sedation practices in the intensive care unit-protocol implementation, multifaceted multidisciplinary approach and teamwork. *Middle East J Anesthesiol* 2007;19:429-447
- Jakob SM, Lubszky S, Friolet R, et al. Sedation and weaning from mechanical ventilation: effects of process optimization outside a clinical trial. *J Crit Care* 2007;22:219-228
- Gupta V. Development and implementation of guidelines for management of sedation and agitation in critically ill patients. *Pharm Pract Manag Q* 1999;19:19-27
- Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, et al. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008;371:126-134
- Whipple JK, Lewis KS, Quebbeman EJ, et al. Analysis of pain management in critically ill patients. *Pharmacotherapy* 1995;15:592-599
- Kollef MH, Levy NT, Ahrens TS, et al. The use of continuous i.v. sedation is associated with prolongation of mechanical ventilation. *Chest* 1998;114:541-548
- Ely EW, Shintani A, Truman B, et al. Delirium as a predictor of mortality in mechanically ventilated patients in the intensive care unit. *Jama* 2004;291:1753-1762
- Milbrandt EB, Deppen S, Harrison PL, et al. Costs associated with delirium in

- mechanically ventilated patients. *Crit Care Med* 2004;32:955-962
14. Jackson JC, Gordon SM, Hart RP, Hopkins RO, Ely EW. The association between delirium and cognitive decline: a review of the empirical literature. *Neuropsychol Rev* 2004;14:87-98
 15. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *Jama* 2001;286:2703-2710
 16. Bergeron N, Dubois MJ, Dumont M, Dial S, Skrobik Y. Intensive Care Delirium Screening Checklist: evaluation of a new screening tool. *Intensive Care Med* 2001;27:859-864
 17. Richman PS, Baram D, Varela M, Glass PS. Sedation during mechanical ventilation: a trial of benzodiazepine and opiate in combination. *Crit Care Med* 2006;34:1395-1401
 18. Bainbridge D, Martin JE, Cheng DC. Patient-controlled versus nurse-controlled analgesia after cardiac surgery-a meta-analysis. *Can J Anaesth* 2006;53:492-499
 19. Hudcova J, McNicol E, Quah C, Lau J, Carr DB. Patient controlled opioid analgesia versus conventional opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD003348
 20. Bell RF, Dahl JB, Moore RA, Kalso E. Perioperative ketamine for acute postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD004603
 21. Hogarth DK, Hall J. Management of sedation in mechanically ventilated patients. *Curr Opin Crit Care* 2004;10:40-46
 22. Young C, Knudsen N, Hilton A, Reves JG. Sedation in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2000;28:854-866
 23. Girard F, Moudjian R, Boudreault D, et al. The effect of propofol sedation on the intracranial pressure of patients with an intracranial space-occupying lesion. *Anesth Analg* 2004;99:573-577, table of contents
 24. Martin J, Bäsell K, Bürkle H, et al. S2-Leitlinien zur sedierenden und analgetischen Therapie im Rahmen der Intensivmedizin. *Anästhesiologie und Intensivmedizin* 2005;Suppl. Nr. 1:1-20
 25. Kong KL, Willatts SM, Prys-Roberts C. Isoflurane compared with midazolam for sedation in the intensive care unit. *BMJ* 1989;298:1277-1280
 26. Meiser A, Sirtl C, Bellgardt M, et al. Desflurane compared with propofol for postoperative sedation in the intensive care unit. *Br J Anaesth* 2003;90:273-280
 27. Lonergan E, Luxenberg J, Areosa Sastre A, Wyller TB. Benzodiazepines for delirium. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD006379
 28. Lonergan E, Britton AM, Luxenberg J, Wyller T. Antipsychotics for delirium. *Cochrane Database Syst Rev* 2007:CD005594
 29. Spies CD, Rommelspacher H. Alcohol withdrawal in the surgical patient: prevention and treatment. *Anesth Analg* 1999;88:946-954
 30. Spies CD, Otter HE, Huske B, et al. Alcohol withdrawal severity is decreased by symptom-orientated adjusted bolus therapy in the ICU. *Intensive Care Med* 2003;29:2230-2238
 31. Inouye SK. A practical program for preventing delirium in hospitalized elderly patients. *Cleve Clin J Med* 2004;71:890-896
 32. Girard TD, Pandharipande PP, Ely EW. Delirium in the intensive care unit. *Crit Care* 2008;12 Suppl 3:S3
 33. Brown C, Albrecht R, Pettit H, McFadden T, Schermer C. Opioid and benzodiazepine withdrawal syndrome in adult burn patients. *Am Surg* 2000;66:367-370; discussion 370-361
 34. Barckow D. [Economic limits in intensive care. Can we still afford intensive care in the year 2000?]. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich* 2000;94:828-833; discussion 845
 35. Iapichino G, Radrizzani D, Bertolini G, et al. Daily classification of the level of care. A method to describe clinical course of illness, use of resources and quality of intensive care assistance. *Intensive Care Med* 2001;27:131-136
 36. Cheng EY. The cost of sedating and paralyzing the critically ill patient. *Crit Care Clin* 1995;11:1005-1019
 37. Schleppers A. [„Diagnosis related groups“ efficiency-oriented reimbursement system?]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2000;35:351-353
 38. Roeder N, Hensen P, Hindle D, Loskamp N, Lakomek HJ. [Clinical pathways: effective and efficient inpatient treatment]. *Chirurg* 2003;74:1149-1155
 39. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Goeschel C, et al. Improving patient safety in intensive care units in Michigan. *J Crit Care* 2008;23:207-221
 40. Bucknall TK, Manias E, Presneill JJ. A randomized trial of protocol-directed sedation management for mechanical ventilation in an Australian intensive care unit. *Crit Care Med* 2008;36:1444-1450
 41. Weiss MI, T.; Leidinger, G.; Marx, N.; Sehn, D.; Vagts, D.A. Personalbedarfsplanung in der Intensivmedizin im DRG-Zeitalter - ein neues leistungsorientiertes Kalkulationsmodell. *Anästhesiologie und Intensivmedizin* 2008;6:41-51
 42. Brattebo G, Hofoss D, Flaatten H, et al. Effect of a scoring system and protocol for sedation on duration of patients' need for ventilator support in a surgical intensive care unit. *BMJ* 2002;324:1386-1389
 43. Pun BT, Gordon SM, Peterson JF, et al. Large-scale implementation of sedation and delirium monitoring in the intensive care unit: a report from two medical centers. *Crit Care Med* 2005;33:1199-1205
 44. Ceber M, Salihoglu T. Ketamine may be the first choice for anesthesia in burn patients. *J Burn Care Res* 2006;27:760-762
 45. Jennett B. Epidemiology of head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996;60:362-369
 46. Foundation BT ed. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury; 2000
 47. Enblad P, Nilsson P, Chambers I, et al. R3-survey of traumatic brain injury management in European Brain IT centres year 2001. *Intensive Care Med* 2004;30:1058-1065
 48. Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. XV. Steroids. *J Neurotrauma* 2007;24 Suppl 1:S91-95
 49. Bundesärztekammer. Grundsätze zur ärztlichen Sterbebegleitung. *Deutsches Ärzteblatt* 1998;95:A-2365
 50. Kloos ed. Schmerzkonzepte von Kindern und Jugendlichen Bern: Verlag Hans Huber; 1999:173 - 182
 51. Craig K G-MC, Lilley C ed. Crying as an indicator of pain in infants. London: MacKeith Press:23-40
 52. Hummel P, Puchalski M, Creech SD, Weiss MG. Clinical reliability and validity of the N-PASS: neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain. *J Perinatol* 2008;28:55-60
 53. Anand KJ, Aranda JV, Berde CB, et al. Summary proceedings from the neonatal pain-control group. *Pediatrics* 2006;117:S9-S22
 54. Martini. Commentary: the diagnosis of delirium in pediatric patients. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2005;44:395-398
 55. Berde CB, Sethna NF. Analgesics for the treatment of pain in children. *N Engl J Med* 2002;347:1094-1103
 56. Guideline for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and

therapeutic procedures. *Pediatr Dent* 2008-2009;30:143-159

57. Brown RL, Henke A, Greenhalgh DG, Warden GD. The use of haloperidol in the agitated, critically ill pediatric patient with burns. *J Burn Care Rehabil* 1996;17:34-38
58. Harrison AM LR, Lee WE, Appachi E, Bourdakos D, Davis SJ, McHugh MJ, Weise KL. The use of haloperidol in agitated critically ill children. *Clin Pediatr (Phila)* 2002;41:51-54
59. Schieveld JN, Leroy PL, van Os J, et al. Pediatric delirium in critical illness: phenomenology, clinical correlates and treatment response in 40 cases in the pediatric intensive care unit. *Intensive Care Med* 2007;33:1033-1040

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Claudia Spies

Klinik für Anästhesiologie m.S.
operative Intensivmedizin
Campus Virchow-Klinikum /
Campus Charité Mitte
Charité - Universitätsmedizin Berlin
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin, Deutschland

Tel.: 030 450551002

Fax: 030 450551909

E-Mail: claudia.spies@charite.de

www.awmf.org
www.leitlinien.net
www.dgai.de