

# Quality indicators in intensive care medicine for Germany – third edition 2017

## Abstract

Quality improvement in medicine is depending on measurement of relevant quality indicators. The quality indicators for intensive care medicine of the German Interdisciplinary Society of Intensive Care Medicine (DIVI) from the year 2013 underwent a scheduled evaluation after three years. There were major changes in several indicators but also some indicators were changed only minimally. The focus on treatment processes like *ward rounds*, *management of analgesia and sedation*, *mechanical ventilation* and *weaning*, as well as the number of 10 indicators were not changed. Most topics remained except for *early mobilization* which was introduced instead of *hypothermia following resuscitation*. *Infection prevention* was added as an outcome indicator. These quality indicators are used in the peer review in intensive care, a method endorsed by the DIVI. A validity period of three years is planned for the quality indicators.

**Keywords:** quality management, intensive care medicine, quality indicators, peer review

**Oliver Kumpf<sup>1</sup>**  
**Jan-Peter Braun<sup>2</sup>**  
**Alexander Brinkmann<sup>3</sup>**  
**Hanswerner Bause<sup>4</sup>**  
**Martin Bellgardt<sup>5</sup>**  
**Frank Bloos<sup>6</sup>**  
**Rolf Dubb<sup>7</sup>**  
**Clemens Greim<sup>8</sup>**  
**Arnold Kaltwasser<sup>7</sup>**  
**Gernot Marx<sup>9</sup>**  
**Reimer Riessen<sup>10</sup>**  
**Claudia Spies<sup>1</sup>**  
**Jörg Weimann<sup>11</sup>**  
**Gabriele Wöbker<sup>12</sup>**  
**Elke Muhl<sup>13</sup>**  
**Christian Waydhas<sup>14,15</sup>**

- 1 Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Germany
- 2 Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Martin-Luther Krankenhaus, Berlin, Germany
- 3 Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Klinikum Heidenheim, Germany
- 4 Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Asklepiosklinikum Altona, Hamburg, Germany
- 5 Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, St. Josef-Hospital, Klinikum der

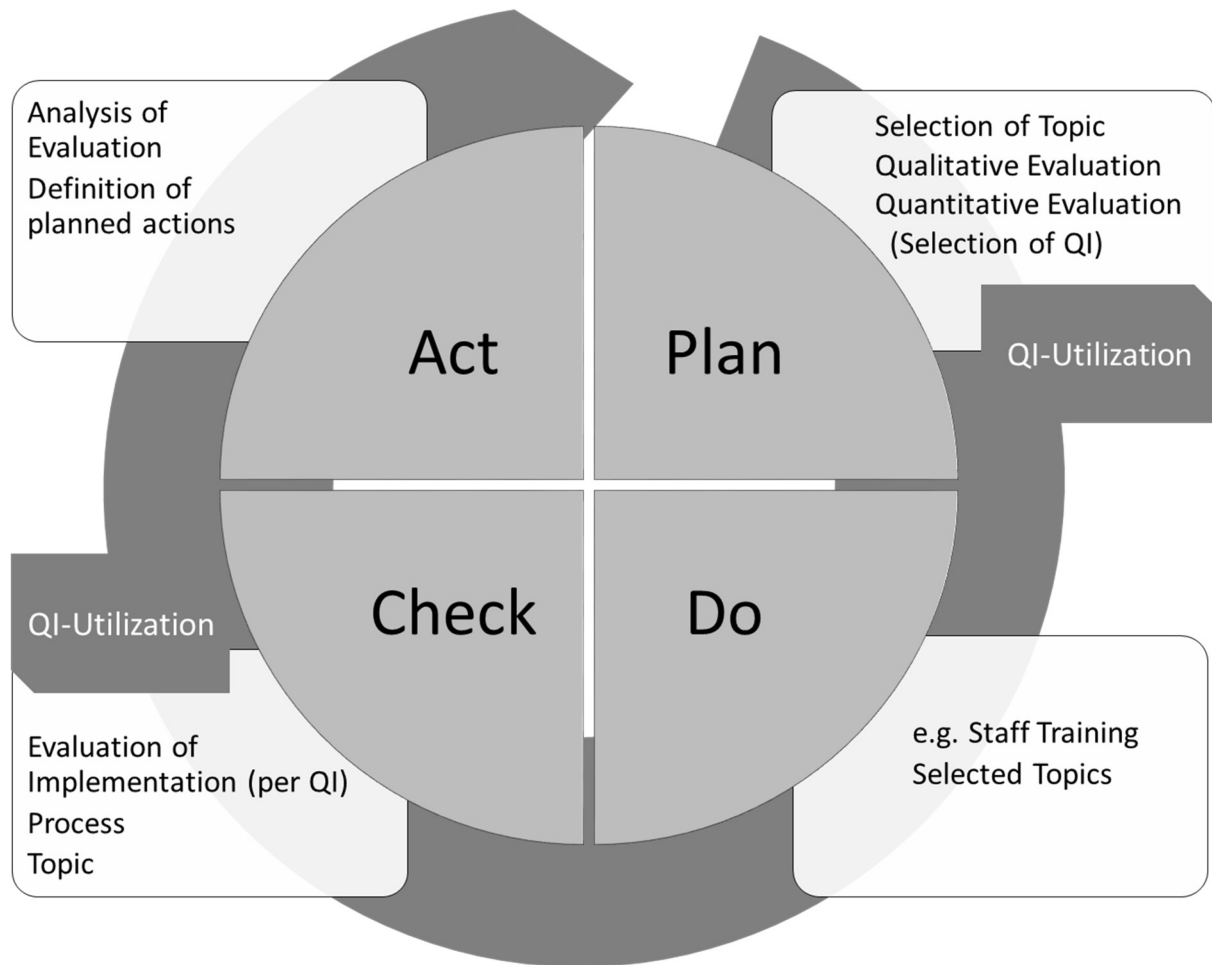
- Ruhr-Universität Bochum,  
Germany
- 6 Department of  
Anaesthesiology and  
Intensive Care Medicine,  
Jena University Hospital,  
Jena, Germany
- 7 Kreiskliniken Reutlingen,  
Deutsche Gesellschaft für  
Fachkrankenpflege und  
Funktionsdienste (DGF),  
Germany
- 8 Department of  
Anaesthesiology and  
Intensive Care Medicine,  
Klinikum Fulda, Germany
- 9 Department of Intensive  
Care Medicine,  
Universitätsklinikum RTWH  
Aachen, Germany
- 10 Zentralbereich des  
Departments für Innere  
Medizin, Internistische  
Intensivmedizin,  
Universitätsklinikum  
Tübingen, Germany
- 11 Department of  
Anesthesiology and  
Interdisciplinary Intensive  
Care Medicine, Sankt  
Gertrauden-Krankenhaus,  
Berlin, Germany
- 12 Department of Intensive  
Care Medicine, Helios-  
Klinikum Wuppertal,  
Germany
- 13 Department of Surgery,  
Medical University of  
Schleswig Holstein, Kiel,  
Germany
- 14 Department of Surgery,  
Berufsgenossenschaftliches  
Universitätsklinikum  
Bergmannsheil, Bochum,  
Germany
- 15 Medical Faculty of the  
University Duisburg-Essen,  
Germany

## Introduction

In 2010 the first quality indicators (QI) in intensive care medicine were published for Germany by the German Interdisciplinary Society for Intensive Care Medicine (DIVI) [1]. Following an updated second edition in 2013 [2], this

third edition of the quality indicators was developed that included some major changes.

The quality indicators are an integral part of the peer review in intensive care medicine endorsed by the DIVI that has gained increasing acceptance and is now an established method of quality management [3], [4]. Analyzes



**Figure 1: Introduction of quality indicators**

Use of quality indicators in intensive care medicine by employing the PDCA cycle. QI are useful for measurement of the actual situation to support further planning. Their main use is the evaluation of the effects of newly introduced actions. They provide the crucial link between “Check” and “Act”.

from these peer reviews show that the implementation of QI is an important part of quality efforts in many intensive care units (ICUs). Even positive economic effects have been reported [5]. However, compared to other quality relevant topics, such as staffing and organization, the QI are still considered less relevant, are insufficiently distributed and not adequately reported [3]. The QI also receive attention at the political level, and some of the indicators are increasingly viewed as criteria for external quality assurance. This is an overall positive development. However, central aspects of the indicators should not be instrumentalized for economic purposes, i.e. reimbursement. They are primarily developed to describe topics critical for quality in intensive care medicine and then be further evaluated in peer reviews or on a local level. The aim is to enter a cycle of continuous improvement as shown in Figure 1. The QI are developed interdisciplinary and interprofessionally with a main focus of quality evaluation. The QI in principle do not represent minimal requirements for ICUs but may be interpreted as that. From our point of view further dissemination and especially implementation of the indicators is the priority for the

coming years. The increased use of the QI shows that the requirements of the RUMBA rule are met:

- **Relevant** to the problem
- **Understandable**
- **Measurable**, with high reliability and validity
- **Behaviorable** (changeable by behavior)
- **Achievable** (reachable and feasible).

Another important factor is the manageable number of ten indicators. The most relevant core processes of intensive care such as mechanical ventilation, analgesia, sedation and delirium treatment, anti-infective therapy, nutrition, hygiene, and communication with patients and relatives are represented. In addition, there is the structure criterion of staff qualification of the intensive care unit. Without these and other measures, quality and its improvement cannot be described adequately. Promoting quality in every day care is the goal of these quality indicators that are implemented in the peer review process.

## Development of the third edition of the quality indicators in intensive care medicine

As scientific evidence changes over time, it is necessary to review process based quality indicators regularly and adapt them if necessary [6]. The national steering group for the peer review in intensive care medicine has been assigned by the DIVI to revise the quality indicators on a regular basis with regard to underlying guidelines and new evidence in the literature. This latest revision process was started in September 2015. Initially, the medical societies organized in the DIVI were asked to submit proposals for new or revised quality indicators. In April 2016 these proposals from the societies were brought together. The list of new proposals was edited by the national steering committee and then discussed in a Delphi process. After consultation within the DIVI-affiliated societies, the quality indicators were confirmed in February 2017 by the council of the DIVI and approved for publication in June 2017.

## The quality indicators in intensive care medicine – comparison to other quality measures

A task force of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) has published a list of quality indicators in 2012 [7]. These included structure indicators such as compliance with national standards and an “adverse event” reporting system. As process indicators, routine multidisciplinary visits in the intensive care unit and a standardized transfer protocol were consented. Outcome indicators included the standardized mortality rate (SMR) and the 48-hour re-admission rate, the rate of catheter-associated blood stream infections and the rate of unplanned extubations. In contrast the DIVI quality indicators comprise mainly process indicators which are used in the peer review process [4], [8]. Compared to the DIVI-QIs, outcome indicators are mainly used in seven other countries and by the ESICM [9]. Outcome indicators are a part of the German intensive medical core data set DIVI-Reversi (SMR and 48h resuscitation rates). The “adverse event” indicator “pressure ulcer rate” is routinely reported in the quality reports of all German hospitals.

Overall, we consider process-based quality indicators as measures that evaluate the dimension of quality with the strongest effects on a patients’ outcome. However, constant modernization of the indicators is the “price” that has to be paid for this [6], [10].

The German quality indicators in intensive care medicine have to be seen in the context with other quality-improvement strategies. A strength of the German quality indicators is easy implementation at a given intensive care unit. The process approach does not need any profound change in the local structure, apart perhaps from the willingness of the local stakeholders to change everyday

practice. The main intention of the quality indicators remains the adaptation of the most relevant therapy processes according to current medical knowledge, so that evidence-based “good practice” is brought to the patient [1].

## Application of the quality indicators in intensive care medicine

Evidence based intensive care medicine should be based on consented guidelines and recommendations which are developed according to the most recent literature available. In essence the implementation of the guidelines is the primary goal. To enable this implementation process has to be in the focus in the future. Innovative methods of implementation are needed like “blended learning” concepts, use of multiplier seminars [11] or web-based platforms. Evaluation of guideline implementation requires evaluation of quality indicators. Even if the QI are increasingly used, there are still deficits in widespread application. The reasons for this can be manifold and are presented in Table 1 [12].

Table 1: Obstructing factors for QI implementation (according to de Vos et al.) [12]

• No confidence in data and data too abstract
• Statistical problems in small ICUs (sample size)
• No case-mix correction (outcome indicators)
• Reporting not timely and too rare (no warning function)
• No outcome expectation / outcome is not considered a problem
• No knowledge about the implementation of quality improvement measures
• No motivation and no trust in quality improvement principles
• No dissemination of data within the facility
• Quality improvement measures take time, staff, and money
• Additional external barriers

Ideally quality indicators are regularly measured and evaluated for internal quality management. This can’t be achieved everywhere due to a variety of reasons. For example, patient data management systems (PDMS) are not widely used in German intensive care units, which could help technically to collect data for quality measurements. Existing systems do not regularly offer such functions although this would be desired by a majority of its users [13]. Manual computation is more time consuming and calculation may be complex but not an insurmountable obstacle because of the relatively simple calculation rules of the indicators. When beginning data collection

for the indicators, a time-limited sample could be useful, particularly since the peer review process is also a method using point prevalence. Retrospective recording of data is also possible. A stepwise approach with an increasing number of indicator use or alternating use of the indicators can be employed. Figure 1 shows a process description which would eventually lead to continuous quality improvement in the sense of a PDCA cycle. The effort necessary is not too large compared to the possible positive effects. Moreover, to start the process of recording quality indicators it is recommended to carry out a peer review in intensive care medicine according to the recommendations of the DIVI.

## The future of DIVI quality indicators

The DIVI quality indicators have grown in importance in recent years. Their value is not limited to the medical processes described. Moreover, the parts of the QI that can be used as structural indicators are also used apart from peer reviews and internal quality management measures. They are used by health insurers for economic considerations (i.e. payment reduction). This has to be seen critical since the indicators have not been developed for such a purpose. Therefore there is a need for a more rigorous formal development process in the future for the indicators [14], [15]. Also the amount of time spent for their development is considerable and it seems appropriate to use external expertise as well. This could be provided by the Working Group of the German Medical Societies (AWMF). This fact is also taken into account by the DIVI. There will be an own sub-section for the quality indicator development located in the section "Quality and Economy". The peer review process will continue to be the central element of quality assurance in intensive care medicine for the DIVI and the quality indicators developed for it remain one of the main tasks of the DIVI.

## The third edition of the intensive medical quality indicators for Germany

As in the publication of the first two versions of the QI in intensive care medicine, this third version also includes comments and explanations for each new or revised quality indicator. The list of quality indicators is given in tabular form in the appendix (Attachment 1). Further suggestions that have not been taken into the main quality indicator set for various reasons were in part integrated into the peer review questionnaire to be found online: <http://www.divi.de/qualitaetssicherung/peer-review/erste-schritte.html>.

## QI I Daily multiprofessional and interdisciplinary clinical visits with documentation of daily goals

The daily definition of goals in the multiprofessional team consisting at least of medical and nursing staff of the intensive care unit was first described in 2003. The definition of daily goals for the patient in the team improves communication among the treatment team, makes the treatment goals more transparent and increases patient safety with a positive effect on the patient outcome [16]. It is important to involve the multiprofessional team, but also to involve all other clinical partners in the treatment process. Therefore, the indicator was extended by the term interdisciplinary. This does not necessarily imply the simultaneity of visitations. However, the interdisciplinary visitation has to take place in the presence of an experienced ICU physician (in the sense of QI X). The medical documentation, whether paper-based or electronic, must take this into account to ensure the transparency of the daily therapy goals. The achieved goals also need to be documented. Suppliers of documentation products should provide practical solutions with this regard. The further dissemination of electronic patient data management systems (PDMS) is desirable in this context [13].

## QI II Management of sedation, analgesia, and delirium

The QI II in its core is unchanged. By adjusting the title, the focus changes towards a targeted therapy. Numerous scientific publications show an unchanged importance of the subject. In addition to adequate diagnosis and therapy of delirium, patients should practically not be sedated if ever possible and if necessary as short as possible. The recently published S3-guideline is the scientific basis of the indicator [17]. In the indicator a formula for the single topics delirium, analgesia, and sedation is introduced. It is important to record the recommended scales at least every 8 hours. The indicator also demands the presence of a written standard as well as measures of process implementation (i.e. performance indicators). Optionally, the evaluation of an outcome indicator is recommended.

## QI III Patient-adapted ventilation

The indicator has been changed slightly. The evidence for lung-protective ventilation is still high and the implementation in clinical practice is not sufficient. Since there is a tendency to use pressure-controlled ventilation modes in combination with spontaneous breathing, determination of ventilator setting is not valuable in this context. A standard is required for a single ICU which is based on the most recent guidelines by the medical societies [18]. The table with recommended PEEP values in relation to FiO<sub>2</sub> was simplified accordingly. In cases of very severe



pulmonary failure, cooperation with a specialized center (i.e. for extracorporeal lung assist) is recommended [19].

#### QI IV Early weaning from invasive ventilation

This QI has been modified, but the focus remains on termination of mechanical ventilation as quickly as possible. The measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP) previously included in this indicator are now integrated into QI V (“infection prevention”). Overall this indicator also targets VAP prevention using the positive effect on VAP incidence due to a shorter ventilation time. Weaning per se is a very complex process and is closely linked to the sedation concept of an intensive care unit (QI II) and a mobilization concept to avoid neuromuscular weakness [20]. The latter is the focus of the new QI IX that targets the prevention of atrophy of respiratory muscles as the main pathophysiological factor for weaning failure. The success of this process is linked to well-coordinated standards. A weaning standard is mandatory for structural quality [21].

#### QI V Monitoring of infection prevention measures

This indicator is new and is connected to the new QI VI for “infection management measures”. The increasing incidence of multiresistant bacteria and high mortality in the presence of nosocomial infections is the reason for the new indicator [22], [23]. The previous indicator IX (“hand disinfectant consumption”) is now integrated in this indicator.

Avoiding nosocomial infections is one of the most effective measures to reduce morbidity and mortality in intensive care units [24]. The indicator includes structure, process, and outcome measures. Outcome quality is measured in the formula. Other quality dimensions include structural specifications like appropriate procedural standards for infection prevention [25], [26]. Adequate hand hygiene is the fundamental process of infection prevention. Other infection prevention strategies included in the previous indicator for VAP prevention are still included in the context of bundle use. However, the value of single measures is still under debate. To exemplify this a recent Cochrane review from 2016 considers that oral hygiene (including use of chlorhexidine) reduces the incidence of VAP, but does not influence lethality, length of stay or ventilator days [27]. Effects on lethality were seen for selective digestive decontamination (SDD) [28], [29] and selective oral decontamination (SOD) [30]. To monitor infection prevention hand disinfectant consumption is measured and one of two potential marker infections (VAP or central line-associated bloodstream infections (CLABSI)). The evaluation of both marker infections is useful and recommended.

#### QI VI Infection management measures (replaced: Therapeutic hypothermia after cardiac arrest)

The previous indicator “Therapeutic hypothermia after cardiac arrest” has been replaced. Current guidelines strongly recommend temperature management after resuscitation [31]. In the peer reviews the prevalence is low and therefore does not justify an own indicator. The authors consider it useful to evaluate implementation of temperature management following resuscitation in the peer review questionnaire (see above).

The new indicator “infection management measures” takes into account the fact that guideline-based therapy of bacterial infections remains a problem. The peer reviews show deficits in correct indication and choice of anti-infective substances as well as correct documentation. Therefore, the indicator focuses on two essential aspects of anti-infective treatment: 1. Timely microbiological testing and 2. Appropriate therapy (indication and adequate) based on recent guidelines.

Clinical signs, which have been redefined in 2016, are the main focus for the early diagnosis of septic shock [32]. Monitoring of clinical signs defined in these publications (level of consciousness, respiratory rate and systolic blood pressure) and the SOFA (sequential organ failure assessment) score are recommended. The second important point is the use of appropriate microbiological tests. This is represented in the indicator formula counting blood cultures per 1,000 patient days [33]. The therapy process which is evaluated e.g. in a peer review focuses on transparent documentation, especially indication and duration of anti-infective therapy. There should be a strong focus on implementation of the determinants of structure and process quality. This includes SOPs [34], timely therapy, multiprofessional visits (microbiologists, clinical pharmacists, infectiologists, etc.), transparent documentation, therapeutic drug monitoring [35], and antibiotic stewardship (ABS) [36].

#### QI VII Early enteral nutrition

This indicator was slightly changed. In recent years, numerous publications on the topic of nutrition in ICU patients have been published. In the most recent guideline of the American Society (ASPEN) clear recommendations on enteral nutrition are available [37]. The current guidelines of the European Society (ESPEN), which are roughly 10 years old, particularly favor an earlier start of nutrition therapy [38], [39], especially with regard to the start of parenteral nutrition to achieve adequate caloric intake. The goal of the indicator takes this guideline and the more recent literature into account and recommends a minimum caloric intake after 48 hours. Overall, early enteral nutrition remains the main goal [40]. In addition to offer nutrition in a “natural” way, the adequate nutrient composition and energy supply for the patient must be considered. It is strongly recommended to define patient-

specific nutritional targets and to establish a nutrition standard for an ICU [41].

## QI VIII Documentation of structured patient and family communications

This indicator has minor changes. The focus has been shifted towards the determination of a patient's advance directives [42]. The indicator additionally recommends measures for the wellbeing of relatives and staff. The evaluation of peer reviews show documentations of family discussions are not sufficient. The documentation often does not reveal what subjects were discussed and what consensus was reached with regard to therapeutic goals that are in the patient's best interest. The demand for adequate documentation templates remains. Intensive care diaries and the evaluation of family surveys are potentially important complementary measures. The DIVI has published recommendations on adequate therapy in end-of-life situations [43], [44].

## QI IX Early mobilization (replaces "Hand disinfectant consumption")

The indicator "Early mobilization" was added to the quality indicators. As mentioned above the QI IX ("Hand disinfectant consumption") became part of the new QI V ("infection prevention").

With an increasing numbers of long-term ICU patients suffering chronic critical illness, any measure is useful to avoid long-term dependence on respiratory support (see also QI II and IV). The positive effect of early mobilization on ICU patients has been demonstrated in various publications [45], [46], [47], [48], [49]. The indicator emphasizes on the early start of mobilization measures, which must be defined in local standards [50]. The safety of mobilization measures is sometimes doubted. National and European recommendations regarding safety can be used to establish local standards [51]. In addition, avoiding immobilization is also important. If immobilization is indicated it should be ordered explicitly.

## QI X Direction of the intensive care unit

This indicator has been slightly changed. The evidence on the content of this indicator is still clear. The 24-hour presence of an experienced and qualified team of nurses and physicians is necessary to ensure adequate care for ICU patients. The term presence still allows the ICU physician to be part of emergency teams (NET, Resuscitation Service) working shortly outside the ICU. This does not include other clinical obligations outside the ICU or the hospital. During the core working time, i.e. [52], [53] during the time when important therapeutic decisions are made (in the interdisciplinary context) the availability of all "decision-makers" is necessary, especially the presence of a specialist intensivist (= experienced and qualified intensive care physician). This experienced and

qualified intensivist may not have relevant clinical obligations except responsibility for the ICU. In order to fulfill the indicator, the structural requirements of the DIVI for an ICU have to be followed [54]. This includes adequate staffing, which is ensured by close contact between lead physicians, nursing managers, and hospital management. Staffing is adapted to structural demands that may be different in single institutions. They may depend on external services provided like dialysis service, patient transport or maintenance of equipment and pharmacy service.

## Notes

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests regarding the content of this manuscript.

## Attachments

Available from

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2017-15/000251.shtml>

1. 000251\_Quality\_Indicators\_2017.pdf (199 KB)  
Quality Indicators Intensive Care (3rd Edition 2017)

## References

1. Braun JP, Mende H, Bause H, Bloos F, Geldner G, Kastrup M, Kuhlen R, Markewitz A, Martin J, Quintel M, Steinmeier-Bauer K, Waydhas C, Spies C; NeQul (quality network in intensive care medicine). Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist. *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc22. DOI: 10.3205/000111
2. Braun JP, Kumpf O, Deja M, Brinkmann A, Marx G, Bloos F, Kaltwasser A, Dubb R, Muhl E, Greim CA, Weiler N, Chop I, Waydhas C, Spies C. The German quality indicators in intensive care medicine 2013 – second edition. *GMS Ger Med Sci.* 2013;11:Doc09. DOI: 10.3205/000177
3. Kumpf O, Bloos F, Bause H, Brinkmann A, Deja M, Marx G, Kaltwasser A, Dubb R, Muhl E, Greim CA, Weiler N, Chop I, Jonitz G, Schaefer H, Felsenstein M, Liebeskind U, Leffmann C, Jungbluth A, Waydhas C, Pronovost P, Spies C, Braun JP, Netzwerk Qualität in der Intensivmedizin (NeQul). Voluntary peer review as innovative tool for quality improvement in the intensive care unit – a retrospective descriptive cohort study in German intensive care units. *GMS Ger Med Sci.* 2014;12:Doc17. DOI: 10.3205/000202
4. Braun JP, Bause H, Bloos F, Geldner G, Kastrup M, Kuhlen R, Markewitz A, Martin J, Mende H, Quintel M, Steinmeier-Bauer K, Waydhas C, Spies C; NeQul (quality network in intensive care medicine). Peer reviewing critical care: a pragmatic approach to quality management. *GMS Ger Med Sci.* 2010 Oct 8;8:Doc23. DOI: 10.3205/000112
5. Brinkmann A, Genz R, Köberer A, Fuchs T, Weber R, Dubb R, et al. Dialog auf Augenhöhe. f&w - Führen und Wirtschaften im Krankenhaus. 2013;30:598-601.
6. Berenholtz SM, Dorman T, Ngo K, Pronovost PJ. Qualitative review of intensive care unit quality indicators. *J Crit Care.* 2002 Mar;17(1):1-12. DOI: 10.1053/jcrc.2002.33035

7. Rhodes A, Moreno RP, Azoulay E, Capuzzo M, Chiche JD, Eddleston J, Endacott R, Ferdinande P, Flaatten H, Guidet B, Kuhlen R, León-Gil C, Martin Delgado MC, Metnitz PG, Soares M, Sprung CL, Timsit JF, Valentin A; Task Force on Safety and Quality of European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Prospectively defined indicators to improve the safety and quality of care for critically ill patients: a report from the Task Force on Safety and Quality of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Intensive Care Med.* 2012 Apr;38(4):598-605. DOI: 10.1007/s00134-011-2462-3
8. Braun JP, Bause H. Peer Reviews in der Intensivmedizin [Peer review in ICU]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes.* 2012;106(8):566-70. DOI: 10.1016/j.zefq.2012.09.001
9. Flaatten H. The present use of quality indicators in the intensive care unit. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012 Oct;56(9):1078-83. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2012.02656.x
10. Curtis JR, Cook DJ, Wall RJ, Angus DC, Bion J, Kacmarek R, Kane-Gill SL, Kirchhoff KT, Levy M, Mitchell PH, Moreno R, Pronovost P, Puntillo K. Intensive care unit quality improvement: a "how-to" guide for the interdisciplinary team. *Crit Care Med.* 2006 Jan;34(1):211-8. DOI: 10.1097/01.CCM.0000190617.76104.AC
11. Radtke FM, Heymann A, Franck M, Maechler F, Drews T, Luetz A, Nachtigall I, Wernecke KD, Spies CD. How to implement monitoring tools for sedation, pain and delirium in the intensive care unit: an experimental cohort study. *Intensive Care Med.* 2012 Dec;38(12):1974-81. DOI: 10.1007/s00134-012-2658-1
12. de Vos M, Graafmans W, Keesman E, Westert G, van der Voort PH. Quality measurement at intensive care units: which indicators should we use? *J Crit Care.* 2007 Dec;22(4):267-74. DOI: 10.1016/j.jcrc.2007.01.002
13. von Dincklage F, Suchodolski K, Lichtner G, Friesdorf W, Podtschaske B, Ragaller M. Investigation of the Usability of Computerized Critical Care Information Systems in Germany. *J Intensive Care Med.* 2017 Jan 1:885066617696848. DOI: 10.1177/0885066617696848
14. Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *Int J Qual Health Care.* 2003 Dec;15(6):523-30. DOI: 10.1093/intqhc/mzg081
15. Reiter A, Fischer B, Kötting J, Geraedts M, Jäckel WH, Döbler K. QUALIFY: Ein Instrument zur Bewertung von Qualitätsindikatoren [QUALIFY—a tool for assessing quality indicators]. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich.* 2007;101(10):683-8. DOI: 10.1016/j.zgesun.2007.11.003
16. Pronovost P, Berenholtz S, Dorman T, Lipsett PA, Simmonds T, Haraden C. Improving communication in the ICU using daily goals. *J Crit Care.* 2003 Jun;18(2):71-5. DOI: 10.1053/jcrc.2003.50008
17. DAS-Taskforce 2015; Baron R, Binder A, Biniek R, Braune S, Buerkle H, Dall P, Demirakca S, Eckardt R, Eggens V, Eichler I, Fietze I, Freys S, Fründ A, Garten L, Gohrbandt B, Harth I, Hartl W, Heppner HJ, Horter J, Huth R, Janssens U, Jungk C, Kaeuper KM, Kessler P, Kleinschmidt S, Kochanek M, Kumpf M, Meiser A, Mueller A, Orth M, Putensen C, Roth B, Schaefer M, Schaefer R, Schellongowski P, Schindler M, Schmitt R, Scholz J, Schroeder S, Schwarzmann G, Spies C, Stingle R, Tonner P, Trieschmann U, Tryba M, Wappler F, Waydhas C, Weiss B, Weisshaar G. Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision 2015 (DAS-Guideline 2015) – short version. *GMS Ger Med Sci.* 2015;13:Doc19. DOI: 10.3205/000223
18. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, Adhikari NKJ, Amato MBP, Branson R, Brower RG, Ferguson ND, Gajic O, Gattinoni L, Hess D, Mancebo J, Meade MO, McAuley DF, Pesenti A, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Rubin E, Seckel M, Slutsky AS, Talmor D, Thompson BT, Wunsch H, Uleryk E, Brozek J, Brochard LJ; American Thoracic Society, European Society of Intensive Care Medicine, and Society of Critical Care Medicine. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 May;195(9):1253-1263. DOI: 10.1164/rccm.201703-0548ST
19. Bein T, Philipp A, Zimmermann M, Mueller T, Schmid FX. Extrakorporale Lungenunterstützung [Extracorporeal lung assist]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2007 Mar;132(10):488-91. DOI: 10.1055/s-2007-970363
20. Quелlette DR, Patel S, Girard TD, Morris PE, Schmidt GA, Truweit JD, Alhazzani W, Burns SM, Epstein SK, Esteban A, Fan E, Ferrer M, Fraser GL, Gong MN, Hough CL, Mehta S, Nanchal R, Pawlik AJ, Schweickert WD, Sessler CN, Strøm T, Kress JP. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *Chest.* 2017 Jan;151(1):166-180. DOI: 10.1016/j.chest.2016.10.036
21. Blackwood B, Burns KE, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Nov 6;(11):CD006904. DOI: 10.1002/14651858.CD006904.pub3
22. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest.* 2001 Dec;120(6):2059-93. DOI: 10.1378/chest.120.6.2059
23. Geffers C, Gastmeier P. Nosocomial infections and multidrug-resistant organisms in Germany: epidemiological data from KISS (the Hospital Infection Surveillance System). *Dtsch Arztebl Int.* 2011 Feb;108(6):87-93. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0087
24. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, Hanisch EW, Klarin B, Koeman M, Krueger WA, Lacherade JC, Lorente L, Memish ZA, Morrow LE, Nardi G, van Nieuwenhoven CA, O'Keefe GE, Nakos G, Scannapieco FA, Seguin P, Staudinger T, Topeli A, Ferrer M, Bonten MJ. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013 Aug;13(8):665-71. DOI: 10.1016/S1473-3099(13)70081-1
25. Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut [Prevention of nosocomial ventilator-associated pneumonia. The Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) at the Robert Koch Institute]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2013 Nov;56(11):1578-90. DOI: 10.1007/s00103-013-1846-7
26. Marschall J, Mermel LA, Fakhri M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, Pettis AM, Rupp ME, Sandora T, Maragakis LL, Yokoe DS; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Jul;35(7):753-71. DOI: 10.1086/676533
27. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Oct 25;10:CD008367. DOI: 10.1002/14651858.CD008367.pub3



28. de La Cal MA, Cerdá E, García-Hierro P, van Saene HK, Gómez-Santos D, Negro E, Lorente JA. Survival benefit in critically ill burned patients receiving selective decontamination of the digestive tract: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Ann Surg.* 2005 Mar;241(3):424-30. DOI: 10.1097/01.sla.0000154148.58154.d5
29. Krueger WA, Lenhart FP, Neeser G, Ruckdeschel G, Schreckhase H, Eissner HJ, Forst H, Eckart J, Peter K, Unertl KE. Influence of combined intravenous and topical antibiotic prophylaxis on the incidence of infections, organ dysfunctions, and mortality in critically ill surgical patients: a prospective, stratified, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 Oct;166(8):1029-37. DOI: 10.1164/rccm.2105141
30. de Smet AM, Kluytmans JA, Cooper BS, Mascini EM, Benus RF, van der Werf TS, van der Hoeven JG, Pickkers P, Bogaers-Hofman D, van der Meer NJ, Bernardts AT, Kuijper EJ, Joore JC, Leverstein-van Hall MA, Bindels AJ, Jansz AR, Wesselink RM, de Jongh BM, Dennesen PJ, van Asselt GJ, te Velde LF, Frenay IH, Kaasjager K, Bosch FH, van Iterson M, Thijsen SF, Kluge GH, Pauw W, de Vries JW, Kaan JA, Arends JP, Aarts LP, Sturm PD, Harinck HI, Voss A, Uijtendaal EV, Blok HE, Thieme Groen ES, Pouw ME, Kalkman CJ, Bonten MJ. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *N Engl J Med.* 2009 Jan;360(1):20-31. DOI: 10.1056/NEJMoa0800394
31. Donnino MW, Andersen LW, Berg KM, Reynolds JC, Nolan JP, Morley PT, Lang E, Cocchi MN, Xanthos T, Callaway CW, Soar J; ILCOR ALS Task Force. Temperature Management After Cardiac Arrest: An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation.* 2015 Dec;132(25):2448-56. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000313
32. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Cooper-Smith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, van der Poll T, Vincent JL, Angus DC. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016 Feb;315(8):801-10. DOI: 10.1001/jama.2016.0287
33. Karch A, Castell S, Schwab F, Geffers C, Bongartz H, Brunkhorst FM, Gastmeier P, Mikolajczyk RT. Proposing an empirically justified reference threshold for blood culture sampling rates in intensive care units. *J Clin Microbiol.* 2015 Feb;53(2):648-52. DOI: 10.1128/JCM.02944-14
34. Nachtigall I, Tamarkin A, Tafelski S, Deja M, Halle E, Gastmeier P, Wernecke KD, Bauer T, Kastrup M, Spies C. Impact of adherence to standard operating procedures for pneumonia on outcome of intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 2009 Jan;37(1):159-66. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181934f1b
35. Brinkmann A, Röhr AC, Köberer A, Fuchs T, Preisenberger J, Krüger WA, Frey OR. Therapeutisches Drug Monitoring und individualisierte Dosierung von Antibiotika bei der Sepsis: Modern oder nur „modisch“? [Therapeutic drug monitoring and individual dosing of antibiotics during sepsis. Modern or just "trendy"?]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2016 Sep 13. DOI: 10.1007/s00063-016-0213-5
36. Schuts EC, Hulscher ME, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JW, Overdiek HW, van der Linden PD, Natsch S, Hertogh CM, Wolfs TF, Schouten JA, Kullberg BJ, Prins JM. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2016 Jul;16(7):847-56. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)00065-7
37. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, McCarthy MS, Davanos E, Rice TW, Cresci GA, Gervasio JM, Sacks GS, Roberts PR, Compher C; Society of Critical Care Medicine; American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Crit Care Med.* 2016 Feb;44(2):390-438. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001525
38. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J; DGEM (German Society for Nutritional Medicine)Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr.* 2006 Apr;25(2):210-23. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.021
39. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreyman G, Leverve X, Pichard C, ESPEN . ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr.* 2009 Aug;28(4):387-400. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.04.024
40. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, Deane AM, Fruhwald S, Hiesmayr M, Icha C, Jakob SM, Loudet Cl, Malbrain ML, Montejo González JC, Paugam-Burtz C, Poeze M, Preiser JC, Singer P, van Zanten AR, De Waele J, Wendon J, Wernerman J, Whitehouse T, Wilmer A, Oudemans-van Straaten HM; ESICM Working Group on Gastrointestinal Function. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med.* 2017 Mar;43(3):380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0
41. Warren M, McCarthy MS, Roberts PR. Practical Application of the Revised Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: A Case Study Approach. *Nutr Clin Pract.* 2016 Jun;31(3):334-41. DOI: 10.1177/0884533616640451
42. Neitzke G, Burchardi H, Duttge G, Hartog C, Erchinger R, Gretenkort P, Michalsen A, Mohr M, Nauck F, Salomon F, Stopfkuchen H, Weiler N, Janssens U. Grenzen der Sinnhaftigkeit von Intensivmedizin: Positionspapier der Sektion Ethik der DIVI [Limits of the meaningfulness of intensive care medicine: Position paper of the Ethics Section of DIVI]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2016 Sep;111(6):486-92. DOI: 10.1007/s00063-016-0202-8
43. Janssens U, Burchardi H, Duttge G, Erchinger R, Gretenkort P, Mohr M, et al. Therapiezieländerung und Therapiebegrenzung in der Intensivmedizin. Positionspapier der Sektion Ethik der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. 2012. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/Positionspapier\\_Ethik\\_2012.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/Positionspapier_Ethik_2012.pdf)
44. Stopfkuchen H, Michalsen A, Ulsenheimer K, Weber M, Adams HA. Medizinische Versorgung Sterbender und von Patienten mit infauster Prognose auf Intensivstationen. 2016. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/DIVI-Stellungnahme\\_20Versorgung\\_20Sterbender.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/DIVI-Stellungnahme_20Versorgung_20Sterbender.pdf)
45. Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012 Mar;23(1):5-13.
46. Bein T, Bischoff M, Brückner U, Gebhardt K, Henzler D, Hermes C, Lewandowski K, Max M, Nothacker M, Staudinger T, Tryba M, Weber-Carstens S, Wrigge H. S2e guideline: positioning and early mobilisation in prophylaxis or therapy of pulmonary disorders : Revision 2015: S2e guideline of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI). *Anaesthesist.* 2015 Dec;64 Suppl 1:1-26. DOI: 10.1007/s00101-015-0071-1

47. Li Z, Peng X, Zhu B, Zhang Y, Xi X. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 Mar;94(3):551-61. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.10.023
48. Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, Edrich T, Grabitz SD, Gradwohl-Matis I, Heim M, Houle T, Kurth T, Latronico N, Lee J, Meyer MJ, Peponis T, Talmor D, Velmahos GC, Waak K, Walz JM, Zafonte R, Eikermann M; International Early SOMS-guided Mobilization Research Initiative. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016 Oct 1;388(10052):1377-1388. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3
49. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, Ross A, Anderson L, Baker S, Sanchez M, Penley L, Howard A, Dixon L, Leach S, Small R, Hite RD, Haponik E. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2008 Aug;36(8):2238-43. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318180b90e
50. Bakhru RN, McWilliams DJ, Wiebe DJ, Spuhler VJ, Schweickert WD. Intensive Care Unit Structure Variation and Implications for Early Mobilization Practices. An International Survey. *Ann Am Thorac Soc.* 2016 Sep;13(9):1527-37. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201601-0780C
51. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, Bradley S, Berney S, Caruana LR, Elliott D, Green M, Haines K, Higgins AM, Kaukonen KM, Leditschke IA, Nickels MR, Paratz J, Patman S, Skinner EH, Young PJ, Zanni JM, Denehy L, Webb SA. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care.* 2014 Dec;18(6):658. DOI: 10.1186/s13054-014-0658-y
52. Kerlin MP, Adhikari NK, Rose L, Wilcox ME, Bellamy CJ, Costa DK, Gershengorn HB, Halpern SD, Kahn JM, Lane-Fall MB, Wallace DJ, Weiss CH, Wunsch H, Cooke CR; ATS Ad Hoc Committee on ICU Organization. An Official American Thoracic Society Systematic Review: The Effect of Nighttime Intensivist Staffing on Mortality and Length of Stay among Intensive Care Unit Patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 Feb;195(3):383-393. DOI: 10.1164/rccm.201611-2250ST
53. Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, Kramer AA, Kahn JM. Nighttime intensivist staffing and mortality among critically ill patients. *N Engl J Med.* 2012 May;366(22):2093-101. DOI: 10.1056/NEJMsa1201918
54. Jorch G, Kluge S, König F, Markewitz A, Notz K, Parvu V, et al. Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen. 2010 [updated 30.11.2010]. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Strukturempfehlungen/2011\\_StrukturempfehlungLangversion.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Strukturempfehlungen/2011_StrukturempfehlungLangversion.pdf)
55. Jeffries HE, Mason W, Brewer M, Oakes KL, Muñoz EI, Gornick W, Flowers LD, Mullen JE, Gilliam CH, Fustar S, Thurm CW, Logsdon T, Jarvis WR. Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in pediatric intensive care units: a performance improvement collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009 Jul;30(7):645-51. DOI: 10.1086/598341
56. Khorfan F. Daily goals checklist—a goal-directed method to eliminate nosocomial infection in the intensive care unit. *J Healthc Qual.* 2008 Nov-Dec;30(6):13-7. DOI: 10.1111/j.1945-1474.2008.tb01165.x
57. Newkirk M, Pamplin JC, Kuwamoto R, Allen DA, Chung KK. Checklists change communication about key elements of patient care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Aug;73(2 Suppl 1):S75-82. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182606239
58. Spooner AJ, Corley A, Chaboyer W, Hammond NE, Fraser JF. Measurement of the frequency and source of interruptions occurring during bedside nursing handover in the intensive care unit: An observational study. *Aust Crit Care.* 2015 Feb;28(1):19-23. DOI: 10.1016/j.aucc.2014.04.002
59. Weiss CH, Moazed F, McEvoy CA, Singer BD, Szeifeier I, Amaral LA, Kwasny M, Watts CM, Persell SD, Baker DW, Sznajder JI, Wunderink RG. Prompting physicians to address a daily checklist and process of care and clinical outcomes: a single-site study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Sep;184(6):680-6. DOI: 10.1164/rccm.201101-0037OC
60. Writing Group for the CHECKLIST-ICU Investigators and the Brazilian Research in Intensive Care Network (BRICNet), Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, Salluh JI, Campagnucci VP, Vendramim P, Guimaraes HP, Normilio-Silva K, Damiani LP, Romano E, Carrara F, Lubarino Diniz de Souza J, Silva AR, Ramos GV, Teixeira C, Brandão da Silva N, Chang CC, Angus DC, Berwanger O. Effect of a Quality Improvement Intervention With Daily Round Checklists, Goal Setting, and Clinician Prompting on Mortality of Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016 Apr;315(14):1480-90. DOI: 10.1001/jama.2016.3463
61. Martin J, Heymann A, Bäsell K, Baron R, Biniek R, Bürkle H, Dall P, Dictus C, Eggens 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. *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc02. DOI: 10.3205/000091
62. Wolf A, Müller A, Weiß B, Spies C. S3-Leitlinie: Delir-, Analgesie- und Sedierungsmanagement in der Intensivmedizin. *Anästhesiologie.* 2016;57:41-4.
63. Tallgren M, Pettilä V, Hynninen M. Quality assessment of sedation in intensive care. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2006 Sep;50(8):942-6. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2006.01094.x
64. Gusmao-Flores D, Salluh JI, Chalhuh RÁ, Quarantini LC. The confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU) and intensive care delirium screening checklist (ICDSC) for the diagnosis of delirium: a systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Crit Care.* 2012 Jul;16(4):R115. DOI: 10.1186/cc11407
65. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000 05;342(18):1301-8. DOI: 10.1056/NEJM200005043421801
66. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, Stewart TE, Briel M, Talmor D, Mercat A, Richard JC, Carvalho CR, Brower RG. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2015 Feb;372(8):747-55. DOI: 10.1056/NEJMsa1410639
67. Baedorf Kassis E, Loring SH, Talmor D. Mortality and pulmonary mechanics in relation to respiratory system and transpulmonary driving pressures in ARDS. *Intensive Care Med.* 2016 Aug;42(8):1206-13. DOI: 10.1007/s00134-016-4403-7
68. Brower RG, Lanke PN, MacIntyre N, Matthay MA, Morris A, Ancukiewicz M, Schoenfeld D, Thompson BT; National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2004 Jul;351(4):327-36. DOI: 10.1056/NEJMoa032193

69. Claesson J, Freundlich M, Gunnarsson I, Laake JH, Vandvik PO, Varpula T, Aasmundstad TA; Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Scandinavian clinical practice guideline on mechanical ventilation in adults with the acute respiratory distress syndrome. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015 Mar;59(3):286-97. DOI: 10.1111/aas.12449
70. Fuller BM, Mohr NM, Drewry AM, Carpenter CR. Lower tidal volume at initiation of mechanical ventilation may reduce progression to acute respiratory distress syndrome: a systematic review. *Crit Care*. 2013 Jan;17(1):R11. DOI: 10.1186/cc11936
71. Gattinoni L, Carlesso E, Cressoni M. Selecting the 'right' positive end-expiratory pressure level. *Curr Opin Crit Care*. 2015 Feb;21(1):50-7. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000166
72. Goligher EC, Kavanagh BP, Rubenfeld GD, Adhikari NK, Pinto R, Fan E, Brochard LJ, Granton JT, Mercat A, Marie Richard JC, Chretien JM, Jones GL, Cook DJ, Stewart TE, Slutsky AS, Meade MO, Ferguson ND. Oxygenation response to positive end-expiratory pressure predicts mortality in acute respiratory distress syndrome. A secondary analysis of the LOVS and ExPress trials. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014 Jul;190(1):70-6. DOI: 10.1164/rccm.201404-0688OC
73. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, Mercier E, Badet M, Mercat A, Baudin O, Clavel M, Chatellier D, Jaber S, Rosselli S, Mancebo J, Sirodot M, Hilbert G, Bengler C, Richecoeur J, Gainnier M, Bayle F, Bourdin G, Leray V, Girard R, Baboi L, Ayzac L; PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013 Jun;368(23):2159-68. DOI: 10.1056/NEJMoa1214103
74. Mercat A, Richard JC, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, Lefrant JY, Prat G, Richecoeur J, Nieszkowska A, Gervais C, Baudot J, Bouadma L, Brochard L; Expiratory Pressure (Express) Study Group. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008 Feb;299(6):646-55. DOI: 10.1001/jama.299.6.646
75. Needham DM, Yang T, Dinglas VD, Mendez-Tellez PA, Shanholtz C, Sevransky JE, Brower RG, Pronovost PJ, Colantuoni E. Timing of low tidal volume ventilation and intensive care unit mortality in acute respiratory distress syndrome. A prospective cohort study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Jan;191(2):177-85. DOI: 10.1164/rccm.201409-1598OC
76. Neto AS, Simonis FD, Barbas CS, Biehl M, Determann RM, Elmer J, Friedman G, Gajic O, Goldstein JN, Linko R, Pinheiro de Oliveira R, Sundar S, Talmor D, Wolthuis EK, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ; PROTECTIVE Ventilation Network Investigators. Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis. *Crit Care Med*. 2015 Oct;43(10):2155-63. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001189
77. Suzumura EA, Figueiró M, Normilio-Silva K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler AM, Bugano D, Passos Amato MB, Ribeiro Carvalho CR, Berwanger O, Cavalcanti AB. Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2014 Sep;40(9):1227-40. DOI: 10.1007/s00134-014-3413-6
78. Tonelli AR, Zein J, Adams J, Ioannidis JP. Effects of interventions on survival in acute respiratory distress syndrome: an umbrella review of 159 published randomized trials and 29 meta-analyses. *Intensive Care Med*. 2014 Jun;40(6):769-87. DOI: 10.1007/s00134-014-3272-1
79. Villar J, Pérez-Méndez L, López J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, Suárez-Sipmann F, López J, Lubillo S, Kacmarek RM; HELP Network. An early PEEP/FiO2 trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Oct;176(8):795-804. DOI: 10.1164/rccm.200610-1534OC
80. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, Prat G, Boulain T, Morawiec E, Cottreau A, Devaquet J, Nseir S, Razazi K, Mira JP, Argaud L, Chakarian JC, Ricard JD, Wittebole X, Chevalier S, Herblant A, Fartoukh M, Constantin JM, Tonnelier JM, Pierrot M, Mathonnet A, Béduneau G, Delétage-Métreau C, Richard JC, Brochard L, Robert R; FLORALI Study Group; REVA Network. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*. 2015 Jun;372(23):2185-96. DOI: 10.1056/NEJMoa1503326
81. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. 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 Jan 12;371(9607):126-34. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60105-1
82. Lellouche F, Mancebo J, Jolliet P, Roeseler J, Schortgen F, Dojat M, Cabello B, Bouadma L, Rodriguez P, Maggiore S, Reynaert M, Mersmann S, Brochard L. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 Oct;174(8):894-900. DOI: 10.1164/rccm.200511-17800C
83. Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, Sommariva M, Vesconi S, Baiardi P, Levati A. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med*. 2008 Nov;36(11):2986-92. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31818b35f2
84. Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D, Moerer O, Barchfeld T, Fuchs H, Karg O, Rosseau S, Sitter H, Weber-Carstens S, Westhoff M, Windisch W. Prolongiertes Weaning: S2k-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V [Prolonged weaning: S2k-guideline published by the German Respiratory Society]. *Pneumologie*. 2014 Jan;68(1):19-75. DOI: 10.1055/s-0033-1359038
85. Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, Cosserant B, Flicoteaux G, Imbert A, Pilorge C, Bérard L; BiPOP Study Group. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015 Jun;313(23):2331-9. DOI: 10.1001/jama.2015.5213
86. Westhoff M, Schönhofer B, Neumann P, Bickenbach J, Barchfeld T, Becker H, Dubb R, Fuchs H, Heppner HJ, Janssens U, Jehser T, Karg O, Kilger E, Köhler HD, Köhnelein T, Max M, Meyer FJ, Müllges W, Putensen C, Schreiter D, Storre JH, Windisch W. Nicht-invasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz [Noninvasive Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure]. *Pneumologie*. 2015 Dec;69(12):719-756. DOI: 10.1055/s-0034-1393309
87. Arefian H, Hagel S, Heublein S, Rissner F, Scherag A, Brunkhorst FM, Baldessarini RJ, Hartmann M. Extra length of stay and costs because of health care-associated infections at a German university hospital. *Am J Infect Control*. 2016 Feb;44(2):160-6. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.09.005
88. Bischoff P, Geffers C, Gastmeier P. Hygienemaßnahmen auf der Intensivstation [Hygiene measures in the intensive care station]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2014 Nov;109(8):627-39. DOI: 10.1007/s00063-014-0438-0



89. Gastmeier P, Behnke M, Breier AC, Piening B, Schwab F, Dettenkofer M, Geffers C. Nosokomiale Infektionsraten: Messen und Vergleichen. Erfahrungen mit dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) und anderen Surveillance-Systemen [Healthcare-associated infection rates: measuring and comparing. Experiences from the German National Nosocomial Infection Surveillance System (KISS) and from other surveillance systems]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2012 Nov;55(11-12):1363-9. DOI: 10.1007/s00103-012-1551-y
90. Gastmeier P, Behnke M, Reichardt C, Geffers C. Qualitätsmanagement zur Infektionsprävention im Krankenhaus. Die Bedeutung der Surveillance [Quality management for preventing healthcare-acquired infections. The importance of surveillance]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2011 Feb;54(2):207-12. DOI: 10.1007/s00103-010-1200-2
91. Hagel S, Ludewig K, Frosinski J, Hutagalung R, Porzelsius C, Gastmeier P, Harbarth S, Pletz MW, Brunkhorst FM. Nutzen eines krankenhausesweiten Infektionspräventions-Programmes zur Reduktion nosokomialer Infektionen und assoziierter Sepsisfälle (ALERTS)–Methodik und Zwischenergebnisse [Effectiveness of a hospital-wide educational programme for infection control to reduce the rate of health-care associated infections and related sepsis (ALERTS)–methods and interim results]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2013 Aug;138(34-35):1717-22. DOI: 10.1055/s-0033-1349481
92. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, Gould C, Maragakis LL, Meddings J, Pegues DA, Pettis AM, Saint S, Yokoe DS. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 May;35(5):464-79. DOI: 10.1086/675718
93. Meyer E, Schröder C, Gastmeier P, Geffers C. The reduction of nosocomial MRSA infection in Germany: an analysis of data from the Hospital Infection Surveillance System (KISS) between 2007 and 2012. *Dtsch Arztebl Int*. 2014 May;111(19):331-6. DOI: 10.3238/arztebl.2014.0331
94. Mutters R, Mutters NT. Hygienemaßnahmen auf der Intensivstation [Hygiene and infection control measures in intensive care units]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 May;111(4):261-6. DOI: 10.1007/s00063-016-0155-y
95. Alexiou VG, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, Falagas ME. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care*. 2009 Dec;24(4):515-22. DOI: 10.1016/j.jcrc.2008.09.003
96. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, Le Corre B, Lolom I, Régnier B, Wolff M, Lucet JC. A multifaceted program to prevent ventilator-associated pneumonia: impact on compliance with preventive measures. *Crit Care Med*. 2010 Mar;38(3):789-96. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181ce21af
97. Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007 Apr;334(7599):889. DOI: 10.1136/bmj.39136.528160.BE
98. Eom JS, Lee MS, Chun HK, Choi HJ, Jung SY, Kim YS, Yoon SJ, Kwak YG, Oh GB, Jeon MH, Park SY, Koo HS, Ju YS, Lee JS. The impact of a ventilator bundle on preventing ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. *Am J Infect Control*. 2014 Jan;42(1):34-7. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.06.023
99. Khan R, Al-Dorzi HM, Al-Attas K, Ahmed FW, Marini AM, Mundeckkadan S, Balkhy HH, Tannous J, Almesnad A, Mannion D, Tamim HM, Arabi YM. The impact of implementing multifaceted interventions on the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control*. 2016 Mar;44(3):320-6. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.09.025
100. Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, Sheng WH, Chang YY, Hong MC, Sun CC, Chen YC, Chang SC. Efficacy of ventilator-associated pneumonia care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care units of a medical center. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015 Jun;48(3):316-21. DOI: 10.1016/j.jmii.2013.09.007
101. Rello J, Lode H, Cornaglia G, Masterton R; VAP Care Bundle Contributors. A European care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2010 May;36(5):773-80. DOI: 10.1007/s00134-010-1841-5
102. Deja M, Trefzer T, Geffers C. Prävention der ventilatorassoziierten Pneumonie - Was ist evidenzbasiert [Prevention of ventilator-associated pneumonia: what's evidence-based treatment?]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2011 Sep;46(9):560-7. DOI: 10.1055/s-0031-1286606
103. Price R, MacLennan G, Glen J; SuDDICU Collaboration. Selective digestive or oropharyngeal decontamination and topical oropharyngeal chlorhexidine for prevention of death in general intensive care: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2014 Mar;348:g2197. DOI: 10.1136/bmj.g2197
104. Definitionen nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen). 7th ed. Berlin: Robert Koch-Institut; 2011. Available from: [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC\\_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf)
105. Protokoll: Surveillance nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen. Berlin: Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen; 2016. Available from: [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/ITS/KISS\\_InfSurv\\_Protokoll\\_v20161223.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/ITS/KISS_InfSurv_Protokoll_v20161223.pdf)
106. Wetzker W, Bunte-Schönberger K, Walter J, Pilarski G, Gastmeier P, Reichardt Ch. Compliance with hand hygiene: reference data from the national hand hygiene campaign in Germany. *J Hosp Infect*. 2016 Apr;92(4):328-31. DOI: 10.1016/j.jhin.2016.01.022
107. Bassetti M, Poulakou G, Timsit JF. Focus on antimicrobial use in the era of increasing antimicrobial resistance in ICU. *Intensive Care Med*. 2016 Jun;42(6):955-8. DOI: 10.1007/s00134-016-4341-4
108. Bernhard M, Lichtenstern C, Eckmann C, Weigand MA. The early antibiotic therapy in septic patients–milestone or sticking point? *Crit Care*. 2014 Nov;18(6):671. DOI: 10.1186/s13054-014-0671-1
109. Bloos F, Thomas-Rüddel D, Rüddel H, Engel C, Schwarzkopf D, Marshall JC, Harbarth S, Simon P, Riessen R, Keh D, Dey K, Weiß M, Toussaint S, Schädler D, Weyland A, Ragaller M, Schwarzkopf K, Eiche J, Kuhnle G, Hoyer H, Hartog C, Kaisers U, Reinhart K; MEDUSA Study Group. Impact of compliance with infection management guidelines on outcome in patients with severe sepsis: a prospective observational multi-center study. *Crit Care*. 2014 Mar;18(2):R42. DOI: 10.1186/cc.13755
110. Bretonnière C, Leone M, Milési C, Allaouchiche B, Armand-Lefevre L, Baldesi O, Bouadma L, Decré D, Figueiredo S, Gauzit R, Guery B, Joram N, Jung B, Lasocki S, Lepape A, Lesage F, Pajot O, Philippart F, Souweine B, Tattevin P, Timsit JF, Vialet R, Zahar JR, Misset B, Bedos JP; Société de Réanimation de Langue Française (SRLF); Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR). Strategies to reduce curative antibiotic therapy in intensive care units (adult and paediatric). *Intensive Care Med*. 2015 Jul;41(7):1181-96. DOI: 10.1007/s00134-015-3853-7

111. Dalhoff K, Abele-Horn M, Andreas S, Bauer T, von Baum H, Deja M, Ewig S, Gastmeier P, Gatermann S, Gerlach H, et al. Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten mit nosokomialer Pneumonie. S-3 Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V., der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie e.V., der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V., der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. und der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V [Epidemiology, diagnosis and treatment of adult patients with nosocomial pneumonia. S-3 Guideline of the German Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, the German Society for Infectious Diseases, the German Society for Hygiene and Microbiology, the German Respiratory Society and the Paul-Ehrlich-Society for Chemotherapy]. *Pneumologie*. 2012 Dec;66(12):707-65. DOI: 10.1055/s-0032-1325924
112. de With K, Allerberger F, Amann S, Apfalter P, Brodt HR, Eckmanns T, Fellhauer M, Geiss HK, Janata O, Krause R, Lemmen S, Meyer E, Mittermayer H, Porsche U, Presterl E, Reuter S, Sinha B, Strauß R, Wechsler-Fördös A, Wenisch C, Kern WV. Strategies to enhance rational use of antibiotics in hospital: a guideline by the German Society for Infectious Diseases. *Infection*. 2016 Jun;44(3):395-439. DOI: 10.1007/s15010-016-0885-z
113. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, Douglas IS, Jaeschke R, Osborn TM, Nunnally ME, Townsend SR, Reinhart K, Kleinpell RM, Angus DC, Deutschman CS, Machado FR, Rubenfeld GD, Webb SA, Beale RJ, Vincent JL, Moreno R; Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013 Feb;41(2):580-637. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827e83af
114. Ewig S, Höffken G, Kern WV, Rohde G, Flick H, Krause R, Ott S, Bauer T, Dalhoff K, Gatermann S, Kolditz M, Krüger S, Lorenz J, Pletz M, de Roux A, Schaaf B, Schaberg T, Schütte H, Welte T. Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie und Prävention - Update 2016 [Management of Adult Community-acquired Pneumonia and Prevention - Update 2016]. *Pneumologie*. 2016 Mar;70(3):151-200. DOI: 10.1055/s-0042-101873
115. Ferrer R, Martin-Loeches I, Phillips G, Osborn TM, Townsend S, Dellinger RP, Artigas A, Schorr C, Levy MM. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in severe sepsis and septic shock from the first hour: results from a guideline-based performance improvement program. *Crit Care Med*. 2014 Aug;42(8):1749-55. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000330
116. Gastmeier P, Schwab F, Behnke M, Geffers C. Wenige Blutkulturproben - wenige Infektionen [Less blood culture samples: less infections?]. *Anaesthesist*. 2011 Oct;60(10):902-7. DOI: 10.1007/s00101-011-1889-9
117. Kumar A, Haery C, Paladugu B, Kumar A, Symeonides S, Taiberg L, Osman J, Trenholme G, Opal SM, Goldfarb R, Parrillo JE. The duration of hypotension before the initiation of antibiotic treatment is a critical determinant of survival in a murine model of *Escherichia coli* septic shock: association with serum lactate and inflammatory cytokine levels. *J Infect Dis*. 2006 Jan;193(2):251-8. DOI: 10.1086/498909
118. Leistner R, Hirseman E, Bloch A, Gastmeier P, Geffers C. Costs and prolonged length of stay of central venous catheter-associated bloodstream infections (CVC BSI): a matched prospective cohort study. *Infection*. 2014 Feb;42(1):31-6. DOI: 10.1007/s15010-013-0494-z
119. Maechler F, Schwab F, Geffers C, Meyer E, Leistner R, Gastmeier P. Antibiotic stewardship in Germany: a cross-sectional questionnaire survey of 355 intensive care units. *Infection*. 2014 Feb;42(1):119-25. DOI: 10.1007/s15010-013-0531-y
120. Sandiumenge A, Diaz E, Bodí M, Rello J. Therapy of ventilator-associated pneumonia. A patient-based approach based on the ten rules of "The Tarragona Strategy". *Intensive Care Med*. 2003 Jun;29(6):876-83. DOI: 10.1007/s00134-003-1715-1
121. Vazquez-Guillamet C, Scolari M, Zilberberg MD, Shorr AF, Micek ST, Kollef M. Using the number needed to treat to assess appropriate antimicrobial therapy as a determinant of outcome in severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*. 2014 Nov;42(11):2342-9. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000516
122. Wong G, Sime FB, Lipman J, Roberts JA. How do we use therapeutic drug monitoring to improve outcomes from severe infections in critically ill patients? *BMC Infect Dis*. 2014 Nov;14:288. DOI: 10.1186/1471-2334-14-288
123. Bodmann KF, Grabein B; Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie. Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen. Update 2010. *Chemotherapie Journal*. 2010;19(6):179-255.
124. Frey O, Helbig S, Röhr A, Preisenberger J, Köberer A, Fuchs T, et al. Fragen und Antworten zur individuellen Dosierung von  $\beta$ -Lactam-Antibiotika bei kritisch Kranken. *Intensiv-News*. 2015;19(4):30-3.
125. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003 Sep-Oct;27(5):355-73. DOI: 10.1177/0148607103027005355
126. Lewis SJ, Andersen HK, Thomas S. Early enteral nutrition within 24 h of intestinal surgery versus later commencement of feeding: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg*. 2009 Mar;13(3):569-75. DOI: 10.1007/s11605-008-0592-x
127. Bosslet GT, Pope TM, Rubenfeld GD, Lo B, Truog RD, Rushton CH, Curtis JR, Ford DW, Osborne M, Misak C, Au DH, Azoulay E, Brody B, Fahy BG, Hall JB, Kesecioglu J, Kon AA, Lindell KO, White DB; American Thoracic Society ad hoc Committee on Futile and Potentially Inappropriate Treatment; American Thoracic Society; American Association for Critical Care Nurses; American College of Chest Physicians; European Society for Intensive Care Medicine; Society of Critical Care. An Official ATS/AACN/ACCP/ESICM/SCCM Policy Statement: Responding to Requests for Potentially Inappropriate Treatments in Intensive Care Units. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Jun;191(11):1318-30. DOI: 10.1164/rccm.201505-0924ST
128. Curtis JR, White DB. Practical guidance for evidence-based ICU family conferences. *Chest*. 2008 Oct;134(4):835-43. DOI: 10.1378/chest.08-0235
129. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2010 Oct;81(10):1305-52. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.017
130. Friesenecker B, Fruhwald S, Hasibeder W, Hörmann C, Hoffmann ML, Krenn CG, Lenhart-Orator A, Likar R, Pernerstorfer T, Pfausler B, Roden C, Schaden E, Valentin A, Wallner J, Weber G, Zink M, Peintinger M. Therapiezieländerungen auf der Intensivstation - Definitionen, Entscheidungsfindung und Dokumentation [Definitions, decision-making and documentation in end of life situations in the intensive care unit]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2013 Apr;48(4):216-23. DOI: 10.1055/s-0033-1343753
131. Fumis RR, Ranzani OT, Martins PS, Schettino G. Emotional disorders in pairs of patients and their family members during and after ICU stay. *PLoS ONE*. 2015;10(1):e0115332. DOI: 10.1371/journal.pone.0115332



132. Gerstel E, Engelberg RA, Koepsell T, Curtis JR. Duration of withdrawal of life support in the intensive care unit and association with family satisfaction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 Oct;178(8):798-804. DOI: 10.1164/rccm.200711-1617OC
133. Schaefer KG, Block SD. Physician communication with families in the ICU: evidence-based strategies for improvement. *Curr Opin Crit Care*. 2009 Dec;15(6):569-77. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328332f524
134. Siegel MD, Hayes E, Vanderwerker LC, Loseth DB, Prigerson HG. Psychiatric illness in the next of kin of patients who die in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2008 Jun;36(6):1722-8. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318174da72
135. Wright AA, Zhang B, Ray A, Mack JW, Trice E, Balboni T, Mitchell SL, Jackson VA, Block SD, Maciejewski PK, Prigerson HG. Associations between end-of-life discussions, patient mental health, medical care near death, and caregiver bereavement adjustment. *JAMA*. 2008 Oct;300(14):1665-73. DOI: 10.1001/jama.300.14.1665
136. Garrouste-Orgeas M, Coquet I, Périer A, Timsit JF, Pochard F, Lancri F, Philippart F, Vesin A, Bruel C, Blel Y, Angeli S, Cousin N, Carlet J, Misset B. Impact of an intensive care unit diary on psychological distress in patients and relatives\*. *Crit Care Med*. 2012 Jul;40(7):2033-40. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31824e1b43
137. Osborn TR, Curtis JR, Nielsen EL, Back AL, Shannon SE, Engelberg RA. Identifying elements of ICU care that families report as important but unsatisfactory: decision-making, control, and ICU atmosphere. *Chest*. 2012 Nov;142(5):1185-1192. DOI: 10.1378/chest.11-3277
138. Ratnapalan M, Cooper AB, Scales DC, Pinto R. Documentation of best interest by intensivists: a retrospective study in an Ontario critical care unit. *BMC Med Ethics*. 2010 Feb;11:1. DOI: 10.1186/1472-6939-11-1
139. Sinuff T, Dodek P, You JJ, Barwich D, Tayler C, Downar J, Hartwick M, Frank C, Stelfox HT, Heyland DK. Improving End-of-Life Communication and Decision Making: The Development of a Conceptual Framework and Quality Indicators. *J Pain Symptom Manage*. 2015 Jun;49(6):1070-80. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2014.12.007
140. Sprung CL, Woodcock T, Sjøkvist P, Ricou B, Bulow HH, Lippert A, Maia P, Cohen S, Baras M, Hovilehto S, Ledoux D, Phelan D, Wennberg E, Schobersberger W. Reasons, considerations, difficulties and documentation of end-of-life decisions in European intensive care units: the ETHICUS Study. *Intensive Care Med*. 2008 Feb;34(2):271-7. DOI: 10.1007/s00134-007-0927-1
141. Wall RJ, Engelberg RA, Downey L, Heyland DK, Curtis JR. Refinement, scoring, and validation of the Family Satisfaction in the Intensive Care Unit (FS-ICU) survey. *Crit Care Med*. 2007 Jan;35(1):271-9. DOI: 10.1097/01.CCM.0000251122.15053.50
142. Amidei C. Mobilisation in critical care: a concept analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012 Apr;28(2):73-81. DOI: 10.1016/j.iccn.2011.12.006
143. Dubb R, Nydahl P, Hermes C, Schwabbauer N, Toonstra A, Parker AM, Kaltwasser A, Needham DM. Barriers and Strategies for Early Mobilization of Patients in Intensive Care Units. *Ann Am Thorac Soc*. 2016 May;13(5):724-30. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201509-586CME
144. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, Schönhofer B, Stiller K, van de Leur H, Vincent JL. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 Jul;34(7):1188-99. DOI: 10.1007/s00134-008-1026-7
145. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2013 Jun;41(6):1543-54. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827ca637
146. Nydahl P, Dewes M, Dubb R, Filipovic S, Hermes C, Jüttner F, Kaltwasser A, Klarmann S, Klas K, Mende H, Rothaug O, Schuchhardt D; Netzwerk Frühmobilisierung. Frühmobilisierung. Zuständigkeiten, Verantwortungen, Meilensteine [Early mobilization. Competencies, responsibilities, milestones]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 Mar;111(2):153-9. DOI: 10.1007/s00063-015-0073-4
147. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009 May 30;373(9678):1874-82. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60658-9
148. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremiszov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA*. 2002 Nov;288(17):2151-62. DOI: 10.1001/jama.288.17.2151
149. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, Caldwell E, Hudson LD, Rubenfeld GD. Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Oct;176(7):685-90. DOI: 10.1164/rccm.200701-1650C
150. Pronovost PJ, Jenckes MW, Dorman T, Garrett E, Breslow MJ, Rosenfeld BA, Lipsett PA, Bass E. Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA*. 1999 Apr;281(14):1310-7. DOI: 10.1001/jama.281.14.1310
151. Vincent JL. Need for intensivists in intensive-care units. *Lancet*. 2000 Aug 26;356(9231):695-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02622-2

**Corresponding author:**

Oliver Kumpf, MD

Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, 10117 Berlin, Germany, Phone: 0049 30 450631108  
oliver.kumpf@charite.de

**Please cite as**

Kumpf O, Braun JP, Brinkmann A, Bause H, Bellgardt M, Bloos F, Dubb R, Greim C, Kaltwasser A, Marx G, Riessen R, Spies C, Weimann J, Wöbker G, Muhl E, Waydhas C. *Quality indicators in intensive care medicine for Germany – third edition 2017*. *GMS Ger Med Sci*. 2017;15:Doc10.  
DOI: 10.3205/000251, URN: urn:nbn:de:0183-0002513

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2017-15/000251.shtml>

**Received:** 2017-07-06**Published:** 2017-08-01**Copyright**

©2017 Kumpf et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## Attachment 1

### Quality Indicators Intensive Care (3rd Edition 2017)

Number	Quality Indicators I–X
I	Daily multiprofessional and interdisciplinary clinical visits with documentation of daily goals
II	Management of sedation, analgesia and delirium
III	Patient-adapted ventilation
IV	Early weaning from invasive ventilation
V	Monitoring of infection prevention measures
VI	Measures for infection management
VII	Early enteral nutrition
VIII	Documentation of structured patient and family communication
IX	Early mobilization
X	Direction of the intensive care unit

### Quality Indicators Intensive Care (2nd Edition 2013)

Number	Quality Indicators I–X
I	Daily multiprofessional ward rounds with the documentation of daily therapy goals
II	Monitoring sedation, analgesia, delirium
III	Lung protective ventilation
IV	Weaning and other measures to prevent ventilator associated pneumonias
V	Early and adequate initiation of antibiotic therapy
VI	Therapeutic hypothermia after cardiac arrest (CA)
VII	Early enteral nutrition
VIII	Documentation of structured relative- / next-of-kin communication
IX	Hand disinfectant consumption (BQS Indicator 2010)
X	Direction of the ICU by a specialist dedicated intensivist with no other clinical duties in a department. Presence of a specialist ICU-physician during daytime and presence of experienced intensive care physicians and nurses over the course of 24 hours a day.

## Main indicator I

Name of the indicator	<b>Daily multiprofessional and interdisciplinary clinical visits with documentation of daily goals</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	The daily multiprofessional and interdisciplinary ward round improves the communication of the professions involved in the treatment on an intensive care unit, in particular the medical and nursing team members. Of particular importance is the written documentation of the daily goals for each patient in the intensive care unit. The determination of daily (short-term) and long-term goals helps to improve treatment quality and to avoid complications. It leads to more effective implementation of planned measures.
Formula	$\frac{\textit{Documented daily rounds with definition of therapy goals}}{\textit{Treatment days}} \times 100$
Population	All patients in the ICU
Explanation of terminology	<p><b>Ward round:</b> Interprofessional and - depending on the treatment spectrum of the intensive care unit - also interdisciplinary case discussion with at least one decision maker (chief physician, head of the intensive care unit) present. The ward rounds should enable all participating professions to provide and receive information regarding the patient's clinical picture. Interruptions of rounds and thus interruptions of this flow of information should be minimized as far as possible.</p> <p><b>Daily goals:</b> The daily goals should be defined during the round, taking into account all professions and disciplines involved. The following points may be focused on when defining daily goals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinating communication (consultations / relatives / others persons taking part in treatment)</li> <li>• Therapeutic goals/change in therapeutic goals</li> <li>• Targets for analgesia, sedation and delir management</li> <li>• Ventilation/weaning/respiratory therapy</li> <li>• Circulation/fluid homeostasis</li> <li>• Nutrition</li> <li>• Infection management</li> <li>• need for catheters and other invasive procedures</li> <li>• Definition of prevention measures (anticoagulation / decubitus / gastric protection / mobilization / special physiotherapy measures)</li> <li>• Planned measures (diagnostic / therapeutic)</li> <li>• Agreement over medication</li> </ul> <p><b>Documentation:</b> The more professions or disciplines are involved in the treatment of a patient, the more difficult it is to unite participants synchronously to a visit. Therefore, written specifications are of utmost importance in order to guarantee the flow of information. Written documentation to show what has been defined by whose participation helps those who have primarily not attended the round, to comprehend what was considered important. Changes in therapeutic goals can easier be followed.</p> <p>The communication-enhancing effect of a multiprofessional and interdisciplinary round can be supported by special document templates that can be inserted into the daily documentation sheets. Daily goal</p>

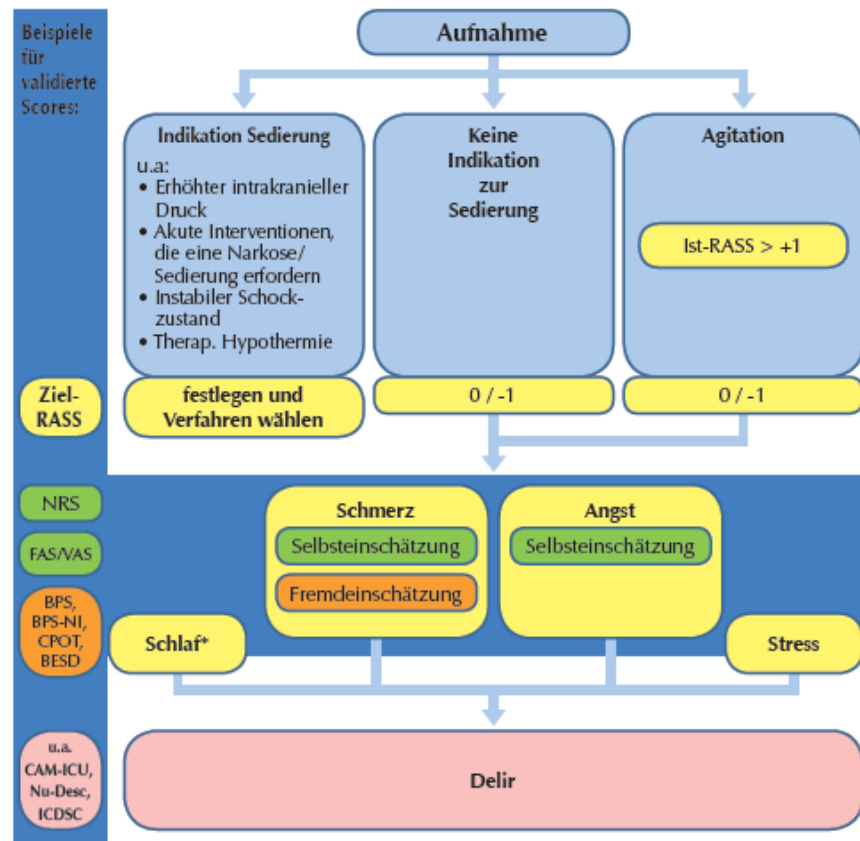
	checklists support the implementation of daily goals as has been shown in the literature. However, checklists alone do not improve patient safety. Improving communication and dissemination of information in intensive care units is a complex challenge for all involved in the ICU. Awareness for this problem should be cultivated.
Type	Structure / Process
Source of data	Clinical records / PDMS
Standard	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Structure: Standard yes / no; Yes = 100%</li> <li>2. Process: Implementation yes / no; Yes &gt;70%</li> </ol>
Literature	[16, 55-60]

## Main Indicator II

Name of the indicator	<b>Management of sedation, analgesia and delirium</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	<p>Inadequate sedation (over or undertherapy), inadequate analgesia and untreated delirium cause prolonged mechanical ventilation, prolonged intensive care stay, prolonged hospital stay and increase morbidity, mortality and resource utilization. The use of validated sedation, analgesia and delirium scores is recommended in clinical guidelines. The indicator is divided into the management of sedation, analgesia and delirium, respectively:</p> <p>Evaluation of structure: Are there SOPs that cover all three subjects (sedation, analgesia and delirium)? and evaluation of the process focusing on the question how often are individual scores collected.</p> <p>Optional measurement of outcome quality (an analysis is recommended at least once per year. institutions using a PDMS may use shorter intervals.)</p> <p>A) sedation (periods without sedation, times in the target range +/- 1)  B) Analgesia (percentage of pain score in target range)  C) Delir (only prevalence assessment, was a therapy initiated, if yes, what therapy?)</p>
Formula	<p>Generally applicable for sedation, pain and delirium. All dimensions are measured.</p> $\frac{\text{Number of all performed measurements [SCORE]}}{\text{Total number of measurements} *} \times 100$ <p>* Total number of predefined measurements = (treatment days-1) x3</p>
Population	All ICU patients throughout the treatment period



Explanation of terminology



**Implementierungshilfe für das DAS-Management mit Beispielen für validierte Messskalen:**  
**RASS:** Richmond Agitation-Sedation Scale, **NRS:** Numerische Rating-Skala, **VAS:** Visuelle Analogskala, **BPS:** Behavioral Pain Scale, **BESD:** Beurteilung des Schmerzes bei Demenz, **FAS:** Faces Anxiety Scale, **CAM-ICU:** Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit, **ICDSC:** Intensive Care Delirium Screening Checklist, **Nu-Desc:** Nursing Delirium Screening Scale; \*Polysomnographie: validiert, aber zu aufwändig, Schlaf-Überwachungsapps verfügbar, im ICU-Setting nicht validiert.

(Algorithm from Wolf A., et al. Anästh Intensivmed 2016;57:41-44)

Monitoring: assessment of the sedation and analgesia level as well as the presence of delirium based on validated scales every 8 hours or when the clinical situation changed.

Type	Structure / Process
Source of data	1. Structure: Query 2. Process: patient records; PDMS 3. Outcome: patient records; PDMS
Standard	1. Structure (SOPs: sedation / analgesia / delirium) Default yes / no (yes = 100%) 2. Process scoring (sedation / analgesia / delirium): Frequency of scoring $\geq 70\%$ 3. Result (optional): Target / Actual Comparison (Sedation / Analgesia / Delirium) (No specifications) Recommended scales [SCORE]: RASS: Richmond Agitation and Sedation Scale NRS: Numeric Rating Scale and BPS: Behavioral Pain Scale CAM-ICU: Confusion Assessment Method - Intensive Care Unit ICDSC: Intensive Care Delirium Screening Checklist or other validated delirium scores
Literature	[17, 61-64]

### Main Indicator III

Name of the indicator	<b>Patient-adapted ventilation</b>							
Dimension	Risk and effectiveness							
Justification	Patient-adapted ventilation strategies were able to reduce ventilator-associated injury and improve outcome of mechanically ventilated patients. A standardized concept for ventilation therapy is useful and should be maintained. In severe pulmonary failure and the failure of maximum conservative treatment measures (prone position, muscle relaxation, lung recruitment maneuvers), it may be necessary to contact a specialized treatment center to establish an extracorporeal lung assist.							
Formula	$\frac{\text{Days on standardized mechanical ventilation according to QI protocol}}{\text{Total mechanical ventilation days}} \times 100$							
Population	All mechanically ventilated patients All days of mechanical ventilation over total treatment period							
Explanation of terminology	Evident ventilation goals are ventilation with low tidal volumes and low peak pressure:							
	1. With controlled ventilation: 6 ml / kg predicted body ideal weight (this is not applicable for assisted ventilation modes)							
	2. Recommended PEEP setting in relation to FiO2							
	FiO2	Up to 0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	1.0
	PEEP	5	8	10	10-14	14-16	16-18	18-24
	The values given in the table have to be regarded as starting values or reference values and should be adapted as required. The influence of the PEEP setting on the following parameters has to be considered: oxygenation, driving pressure, transpulmonary pressure, hemodynamics (specific function of the right ventricle.)							
	3. Plateau pressure <30 cm H2O							
Type	Structure / Process							
Source of data	1. Structure: Standard yes/no; Tested yes/no 2. Step: Peer Review, Clinical records/PDMS							
Standard	1. Structure Yes 100% (SOP – ventilation standard) 2. Process: ≥70% patient-adapted ventilation							
Literature	[18, 19, 65-79]							

## Main Indicator IV

Name of the indicator	<b>Early weaning from invasive ventilation</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	Invasive ventilation is associated with the risk of ventilator-associated pneumonia (VAP) and other possible complications. Therapeutic goal is therefore to start efforts to discontinue mechanical ventilation as soon as possible (so called “weaning”) if disease severity allows this. Depending on the type and severity of the disease, it should also be examined whether invasive ventilation can be completely avoided by the appropriate application of non-invasive ventilation (NIV) or by the application of oxygen via high-flow nasal canula (HFNC) or if reintubation after primary successful extubation can be prevented.
Formula	$\frac{\text{Number of invasively ventilated patients with documentation of weaning capability or weaning trial}}{\text{Total time of all mechanical ventilation days}} \times 100$
Population	All patients with mechanical ventilation All days of mechanical ventilation over total treatment period
Explanation of terminology	Weaning protocol / concept in combination with sedation targets: For every ventilated patient, the potential for weaning should be evaluated daily or a weaning trial should be carried out. The use of standardized weaning protocols can improve the results. There is also a close connection with the QI II, which specifies the targets of sedation and the documentation of collected score values.
Type	Structure / Process
Source of data	Structure: Peer Review Existence of a weaning concept Process: patient records, PDMS, peer review Ward round: Indication for invasive ventilation present yes / no, Daily documentation of ventilation targets / weaning: Process: Indication for a NIV or HFNC Yes / no (patient record, PDMS, peer review),
Standard	Structure Yes / No (Yes = 100%) Process: >70% number of positive responses, Missing Values <20%
Literature	[20, 21, 80-86]

## Main Indicator V

Name of the indicator	<b>Monitoring the measures for the prevention of infection</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	<p>Patients in the intensive care unit have a high risk of hospital acquired infections. Intensive care units therefore belong to the high-risk area. This is becoming more and more important with the increasing occurrence of multiresistant pathogens (MRE). Within the framework of the Infection Protection Act (Infektionsschutzgesetz), medical institutions have a high degree of responsibility in the prevention of those infections.</p> <p><b>1. Structure quality:</b> To implement an effective infection prevention, established hygiene rules must be followed. These rules cover many areas of medical activities in the intensive care unit (for example: hand disinfection, dealing with patients carrying multiresistant pathogens, VAP prophylaxis, hygienic measures for invasive procedures). The necessary measures should be documented as standard operating procedures (SOPs) for infection prevention.</p> <p><b>2. Process quality:</b> Adequate hand hygiene is a fundamental component of the prevention of nosocomial infections. Therefore the German campaign "Action Clean Hands" was launched on the basis of the WHO campaign "Clean Care is Safer Care" to improve the compliance to hand disinfection rules. This compliance can be monitored indirectly by measuring hand disinfectant consumption.</p> <p><b>3. Outcome quality</b> Ventilator-associated pneumonias (VAP) and Central Line-Associated Bloodstream Infections (CLABSI) are typical infectious complications in the intensive care unit, for which prevention recommendations exist. Monitoring the frequency of at least one of these infections (Surveillance) offers the possibility to identify problems in hygiene management and to evaluate the success of quality-improving measures.</p>
Formula	<p>The quality indicator infection prevention monitors outcome quality as a measure for implementation of infection prevention.</p> <p>Type and number of nosocomial infections (Selection of a marker infection: VAP and/or CLABSI)</p> <p>The incidence of nosocomial infections should be stated normalized for 1000 application days:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VAP frequency per 1000 invasive ventilation days</li> <li>• CLABSI frequency per 1000 central venous line day</li> <li>• Hand disinfectant consumption</li> </ul>
Population	All patients in the intensive care unit Staff of intensive care unit
Explanation of terminology	<p><b>Possible measures for VAP prevention:</b> For VAP-prevention, various measures are known from the literature, which either as a bundle of measures (VAP Bundle) or as a single measure contribute to the reduction of VAP incidence. The composition of a VAP bundles differ in the literature so that, given the positive outcome-relevant effect of the bundle, there can be no clear assignment</p>

	<p>to only one of the mentioned measures. VAP bundles as such are, however, well-suited to reduce the incidence of VAP. It is recommended to have at least three measures of a VAP bundle present in the SOPs of the intensive care unit, e.g.: Oral Care</p> <p>Avoidance of pulmonary aspiration e.g. by cuff pressure measurements, subglottic secretion suction or oral antiseptic solutions. There are conflicting data on safety regarding the use of oral chlorhexidine. The use of antibiotics for selective oral decontamination (SOD) and selective digestive decontamination (SDD) should prompt to evaluate local data on bacterial resistance.</p> <p><b>Possible measures for CLABSI prophylaxis</b></p> <p>It is recommended to define a standard procedure for the insertion and maintenance of intravascular catheters and to train its use. Measures for the insertion of the catheters should include: hand disinfection before puncture, recommendation on the choice of skin disinfection (eg chlorhexidine-containing solutions), maximum sterile barrier precaution (sterile gloves, sterile gown, mask, sufficiently large sterile coverage), recommendations regarding puncture techniques (Avoidance of the femoral vein as a puncture site, use of sonography). Measures for catheter care should include recommendations on disinfection when using the catheter, indications for use (avoiding unnecessary manipulation), quick removal of the catheter and care of the insertion site.</p> <p><b>The 5 Indications of hand disinfection:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BEFORE patient contact</li> <li>2. BEFORE an aseptic activity</li> <li>3. AFTER contact with potentially infectious materials</li> <li>4. AFTER patient contact</li> <li>5. AFTER contact with the immediate patient environment</li> </ol>
Type	Outcome
Source of data	Patient files or KISS data Management data (Disinfectant consumption)
Standard	Outcome: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declining rate(s) of nosocomial infections over time with the selected marker infection(s)</li> <li>• Hand disinfectant consumption &gt;80 - 100 liters / 1000 patient days</li> </ul>
Literatur	[22-30, 87-106]



## Main Indicator VI

Name of the indicator	<b>Measures for infection management</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	<p>Early, adequate and effective infection diagnosis and anti-infective therapy as well as the effective prevention of bacterial resistance are of paramount importance in the management of infections in the intensive care unit. The following principles should be followed:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Early and adequate, calculated antibiotic therapy in patients with severe infections and organ failure (sepsis and septic shock). In patients with low disease severity differentiated diagnostic measures and targeted therapy.</li> <li>2. Adequate microbiological testing before the start of antibiotic therapy</li> <li>3. Measures to avoid unnecessary anti-infective treatment</li> </ol> <p>In addition to source control, qualitatively and quantitatively adequate microbiological testing and adequate anti-infective therapy is crucial for the survival of critically ill patients with severe infections.</p> <p>Integrals and indispensable determinants in the sense of process quality are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adherence to guidelines</li> <li>• Early and adequate microbiological diagnostics before beginning therapy (SOP)</li> <li>• Timely (&lt;1 h) and adequate anti-infective therapy (SOP)</li> <li>• Multiprofessional visitations (intensive care nurses and physicians, infectious disease specialist (if available), hygiene specialist, microbiologist, clinical pharmacist)</li> <li>• Transparent documentation of indication and duration of anti-infective therapy</li> <li>• Use of therapeutic drug monitoring (TDM, especially for aminoglycosides and glycopeptides)</li> <li>• Use of Antibiotic Stewardship (ABS)</li> </ul>
Formula	$\frac{\text{Number of blood cultures}}{1000 \text{ patient days}}$ $\frac{\text{Number of adequate antiinfective treatment}}{\text{Overall number of patients with antiinfective therapy}} \times 100$ <p>A. Indication B. Documentation C. Start &lt;1 hour after diagnosis</p>
Population	All patients with DRG code.
Explanation of terminology	The recently formulated sepsis definition from 2016 focuses on clinical aspects. In addition, the SOFA score is thought to be important in the detection of sepsis. It is recommended to record the components of the SOFA score daily in all patients with relevant sepsis risk. For current definition of sepsis and septic shock, please refer to The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3), JAMA, 2016, (JAMA. 2016;315(8):801-810. doi:10.1001/jama.2016.0287

	<a href="http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2492881">http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2492881</a> )
Type	Process and outcome
Source of data	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hospital information system, PDMS</li> <li>2. Intensive KISS (NRZ)</li> <li>3. Routine DRG data</li> <li>4. Modular Certificate of Intensive Care Units (DGAI)</li> <li>5. Peer Review in Intensive Care</li> </ol>
Standard	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Number of blood cultures <math>\geq 100/1000</math> patient days</li> <li>2. Number of adequate antibiotic therapy <math>&gt;80\%</math></li> </ol>
Literatur	[32-36, 107-124]

## Main Indicator VII

Name of the indicator	<b>Early Enteral Nutrition</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	The early start of enteral nutrition (EN) within the first 48 hours is associated with a reduction of infectious complications and a lower mortality rate of intensive care patients. There is sufficient consensus in the ASPEN recommendation on the appropriate calorie quantity. The definition of a calorie goal is strongly recommended. Parenteral nutrition as a supplement can be useful to achieve the desired calorie goal.
Formula	$\frac{\text{Number of adequately * enterally fed patients}}{\text{number of patients that can be fed enterally}} \times 100$ <p>(* At least 50% of the daily recommended calorie intake)</p>
Population	All patients in the intensive care unit
Explanation of terminology	Indication for EN: All patients without contraindication for enteral nutrition, who do not tolerate a complete oral diet. The calorie goal is based on age, body weight and nutritional status of the patient. The current practice guidelines show no consensus on the appropriate amount of energy . At least 50% of the daily nutrition requirement should be reached within 48 hours. Nutritional therapy should be done according to a standard. An early enteral diet avoids a calorie deficit in the patient, which has a negative effect causing increased infection rates and an extended length of stay. It is recommended to use nutritional protocols to establish early enteral feeding. Supplementary parenteral nutrition can close the gap between the patient's calorie requirements and the enterally supplied energy. The enteral and metabolic tolerance of the patient should be taken into account. The European guidelines recommend an additional parenteral diet if the calorie target cannot be achieved by enteral nutrition after 3 days. They define about 25 kcal / kg / d as the calorie target. A strict adjustment of the blood sugar can no longer be generally recommended. New investigations favor an upper limit of blood glucose levels of 10mmol / l or 180 mg / dl.
Type	Structure: Yes / no (SOP available) Process: Number of appropriately fed patients Process: Start within the first 48 hours (implementation rate)
Source of data	Query Process: Patient / PDMS, Peer Review Process: Patient / PDMS, Peer Review
Standard	Structure: 100% Process: ≥70% Process: ≥70%
Literature	[37-41, 125, 126]

## Main Indicator VIII

Name of the indicator	<b>Documentation of a structured patient and family communication</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	<p>The determination of the patient's preferences is of utmost importance in the planning and implementation of intensive care treatment. Only the interplay of correct medical indications and the determined patient's preferences leads to appropriate therapy decisions and avoids conflicts with patients and family members. The communication of therapeutic goals between intensive care personnel and patients and relatives helps building trust but also reduces grief and grief-induced morbidity (depression, PTSD) in patients and their families. It also serves to prevent staff morbidity.</p> <p>In order to make communication results sustainable, their documentation is mandatory. For the coping with the critical illness of a family member the use of a patient diary can be helpful. Questionnaires for patient and / or family satisfaction help adjust these communication processes if necessary.</p>
Formula	$\frac{\text{Appropriately documented communications}}{\text{Documented communications}} \times 100$
Population	All patients in an intensive care unit after a critical event
Explanation of terminology	<p>Documentation of family discussions of patients after a critical event in an intensive care unit. A critical event is an emergency or the unplanned admission or a sudden change in the patients condition. Within 48 hours after the event and furthermore at least once a week, a communication should be documented whose content meets the following requirements:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explanation of the patient's current status</li> <li>2. Current treatment plan</li> <li>3. Determination of the patient's wishes either through the patient himself or through his relatives. Determination of the perspective of the family, provided the patient can not speak freely for himself.</li> <li>4. To what extent can patient preferences and therapeutic goals be brought into concordance?</li> <li>5. Indication of short-term, medium-term targets / prognosis determined by the treatment team</li> <li>6. Conclusion / Definitions / Consequences</li> </ol> <p>A detailed presentation of aspects of these discussions is given in the position papers of the DIVI from 2006 and 2012. Each discussion should be documented with the names of the participants (including representatives of the interprofessional treatment team) and date.</p>
Type	Structure and process
Source of data	<p>Structure: Query</p> <p>Process: Patient file / PDMS, Peer Review</p> <p>Process: Patient file / PDMS, Peer Review</p>
Standard	<p>Structure: 100%</p> <p>Process: ≥70%</p> <p>Process: ≥70%</p>

	Structure: documentation template available Yes = 100% Process: First conversation within 48 hours after admission and least one conversation per week thereafter: Yes >70% Process: Correct formal and content documentation: Yes >70%
Literature	[42-44, 127-141]

## Main Indicator IX

Name of the indicator	<b>Early Mobilization</b>
Dimension	Risk and effectiveness
Justification	<p>Early mobilization describes measures for the prophylaxis or therapy of long-term negative consequences of immobilization on pulmonary, muscular and cognitive functions.</p> <p>The quality indicator includes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presence of standard operating procedures</li> <li>2. Implementation of these standards</li> </ol> <p>Aims of Early-mobilization, adjuvant to intensive care treatment, are an improved pulmonary function of the patient by e.g. improved clearance of secretion, and the maintenance and improvement of muscular function. Likewise, the cognitive function is positively influenced. The result is a significantly shorter length of stay in the intensive care unit and in the hospital. In the long term, the aim of early mobilization is to achieve greater independence in daily activities of the patient (ADL). Possible forms of positional changes with proven favorable effects are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prone position</li> <li>• Side bearing</li> <li>• Sitting position</li> <li>• Half-sitting position</li> <li>• Anti-Trendelenburg position</li> </ul> <p>Unfavorable changes in position are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shallow back</li> <li>• Trendelenburg position</li> </ul> <p>Early-mobilization means the mobilization of the patient within the first 72 hours or earlier. These includes passive, assisted-active and active measures. It is recommended to integrate measures for early mobilization into an overall treatment concept and to create a standardized algorithm which is then implemented in a patient-adapted manner. In addition, it is recommended to order medically necessary immobilization explicitly.</p>
Formula	$\frac{\text{Number of patients who have undergone early mobilization}}{\text{number of patients who have met the criteria for early mobilization}} \times 100$ <p>Total of immobilized patients without explicit medical order = 0</p>
Population	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. All invasively ventilated patients</li> <li>2. All patients in the intensive care unit</li> </ol>
Explanation of terminology	<p>Early mobilization is achieved by close cooperation of nursing specialists with physiotherapists. Early-mobilization depends on an adequate staffing. The criteria to begin early mobilization should be documented. In this context, consensus recommendation can be helpful in which the safety of mobilization measures is described depending on the invasive therapeutic methods used.</p>
Type	Structure and process
Source of data	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Query, peer review</li> <li>2. Patient records, PDMS, care documentation</li> </ol>

Standard	Structure: Presence of an algorithm for Early mobilization Standard or SOP/Algorithm available? Yes NoYes = 100% Process: (implementation) Immobilization is ordered explicitly Implementation yes/no Yes >90% Total of immobilized patients without order = 0
Literature	[45-51, 142-147]



## Main Indicator X

Name of the indicator	<b>Direction of the intensive care unit</b>
Dimension	Appropriateness, Risk and effectiveness
Justification	The management of the intensive care unit by a certified intensivist which has no other clinical obligations, the presence of a certified intensivist during the core working period and presence of intensive care physicians and nurses staff over 24h ensures the quality of the care and reduces mortality and treatment duration of ICU patients. High-quality care of ICU patients requires the presence of experienced staff around the clock. Management level nurses and physicians as well as hospital administration have together with hospital-management to ensure the implementation of the personnel requirements of the DIVI.
Formula	$\frac{\text{Number of days with fulfillment of structural specifications}}{365} \times 100$
Population	All days of the year over the observed period
Explanation of terminology	Personal presence of certified intensivist in the core working time is considered necessary. In the literature, outcome-relevant structural specifications corresponding to the QI X can be found. The intensive care unit has to be staffed with medical and nursing staff who is not assigned other obligation and who is aware of the current problems of the patients.
Type	Structure
Source of data	Staff department and duty roster
Standard	97% of the days
Literature	[52-54, 148-151]

# Intensivmedizinische Qualitätsindikatoren für Deutschland – dritte Auflage 2017

## Zusammenfassung

Qualitätsverbesserung in der Medizin hängt von der Messung relevanter Qualitätsindikatoren ab. Die Qualitätsindikatoren für die Intensivmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) aus dem Jahre 2013 sind nun planmäßig nach drei Jahren überarbeitet und angepasst worden. Hierbei gab es deutliche Änderungen in einigen Indikatoren während einige nur minimal verändert wurden. Der Fokus auf intensivmedizinische Behandlungsprozesse wie *interprofessionelle Visiten, Management von Analgesie und Sedierung, Beatmung und Weaning* blieb ebenso bestehen wie die Gesamtzahl von 10 Indikatoren. Die Themenschwerpunkte blieben weitgehend bestehen außer der *Frühmobilisation*, welche anstatt der *Hypothermie nach Reanimation* eingeführt wurde. *Infektionsprävention* wurde als Ergebnisindikator hinzugefügt. Diese Qualitätsindikatoren werden im Peer Review Prozess der DIVI eingesetzt. Eine Gültigkeitsdauer von drei Jahren ist für diese Qualitätsindikatoren geplant.

**Schlüsselwörter:** Qualitätsmanagement, Intensivmedizin, Peer Review, Qualitätsindikatoren

**Oliver Kumpf<sup>1</sup>**  
**Jan-Peter Braun<sup>2</sup>**  
**Alexander Brinkmann<sup>3</sup>**  
**Hanswerner Bause<sup>4</sup>**  
**Martin Bellgardt<sup>5</sup>**  
**Frank Bloos<sup>6</sup>**  
**Rolf Dubb<sup>7</sup>**  
**Clemens Greim<sup>8</sup>**  
**Arnold Kaltwasser<sup>7</sup>**  
**Gernot Marx<sup>9</sup>**  
**Reimer Riessen<sup>10</sup>**  
**Claudia Spies<sup>1</sup>**  
**Jörg Weimann<sup>11</sup>**  
**Gabriele Wöbker<sup>12</sup>**  
**Elke Muhl<sup>13</sup>**  
**Christian Waydhas<sup>14,15</sup>**

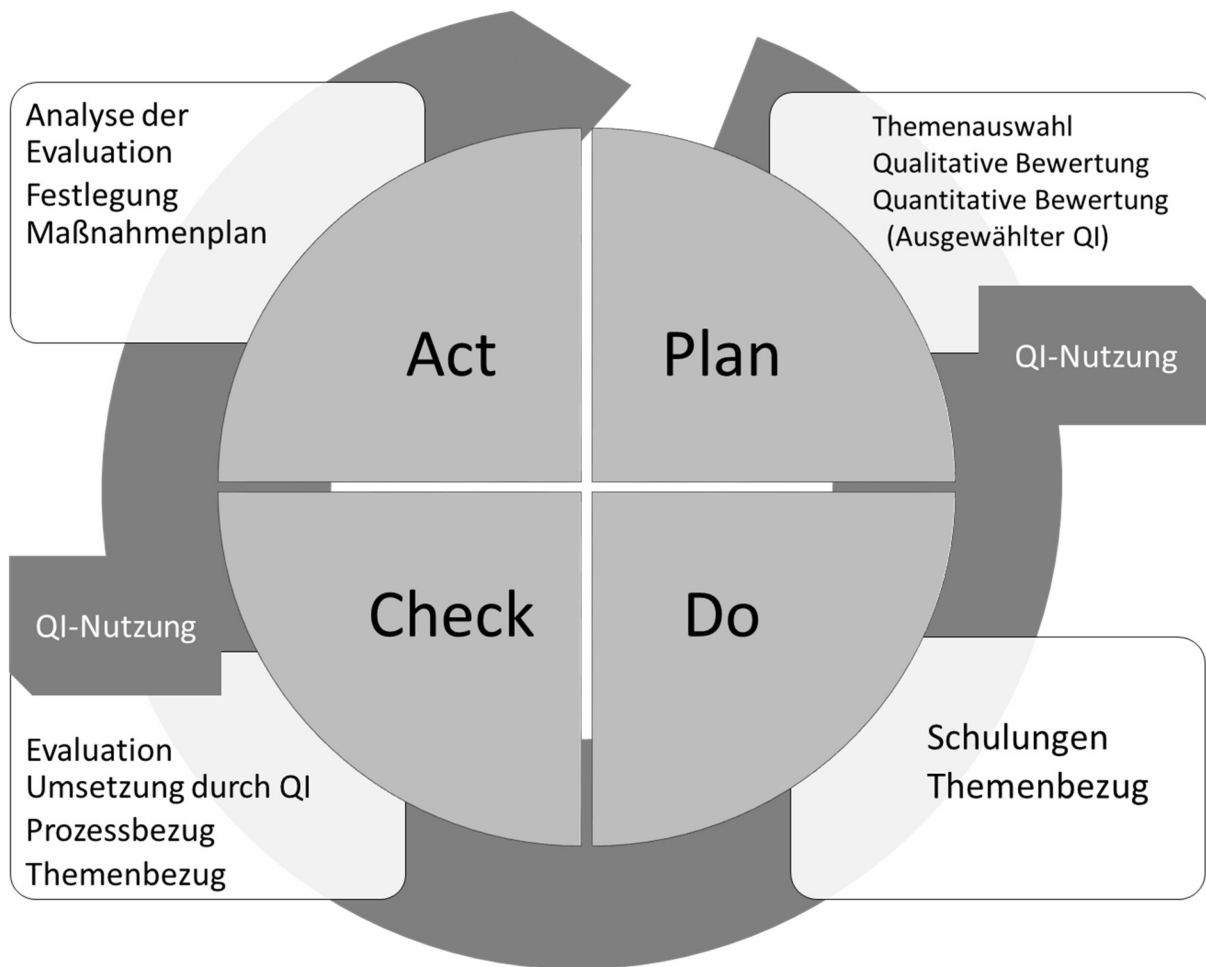
- 1 Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland
- 2 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Martin-Luther Krankenhaus, Berlin, Deutschland
- 3 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Heidenheim, Deutschland
- 4 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Asklepiosklinikum Altona, Hamburg, Deutschland
- 5 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, St. Josef-Hospital, Klinikum der Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

- 6 Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Jena, Deutschland
- 7 Kreiskliniken Reutlingen, Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste (DGF), Deutschland
- 8 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Klinikum Fulda, Deutschland
- 9 Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Deutschland
- 10 Zentralbereich des Departments für Innere Medizin, Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Deutschland
- 11 Abteilung für Anästhesie und interdisziplinäre Intensivmedizin, Sankt Gertrauden-Krankenhaus, Berlin, Deutschland
- 12 Klinik für Intensivmedizin, Helios-Klinikum Wuppertal, Deutschland
- 13 Klinik für Chirurgie, Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Kiel, Deutschland
- 14 Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik, Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum, Deutschland
- 15 Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Deutschland

## Einleitung

Im Jahre 2010 wurde die erste Version der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren für Deutschland publiziert [1]. Nach der Aktualisierung 2013 [2] entstand nun 2017 die dritte Auflage der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren, die einige Änderungen beinhaltet. Die Neuformulierung nutzt das bislang etablierte Verfahren der Er-

stellung. Die Qualitätsindikatoren (QI) sind integraler Bestandteil des intensivmedizinischen Peer Review der DIVI, das zunehmende Akzeptanz entwickelt hat und als Verfahren des Qualitätsmanagements angenommen ist [3], [4]. Analysen aus den intensivmedizinischen Peer Reviews zeigen, dass die Umsetzung von QI fester Bestandteil von Qualitätsbestrebungen vieler Intensivstationen ist. Erste Berichte geben sogar Hinweise auf positive wirtschaftliche Auswirkungen [5]. Im Vergleich zu anderen qualitätsrelevanten Themen, wie z.B. Personalbesetzung und Organi-



**Abbildung 1: Einführung von Qualitätsindikatoren**

Nutzung von Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin unter Berücksichtigung des PDCA-Zyklus. QIs können bei der Erfassung eines Ist-Zustandes genutzt werden als Unterstützung der Planung. Hauptnutzen liegt in der Überprüfung der eingeführten Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit im Sinne einer Verbindung zwischen „Check“ und „Act“.

sation, werden die QI heute noch häufig weniger bedeutsam eingestuft und zeigen ebenso wie ein angemessenes Reporting eine noch unzureichende Verbreitung [3]. Dabei finden die QI auch auf politischer Ebene Beachtung; einzelne Indikatoren werden zunehmend als Kriterium der externen Qualitätssicherung betrachtet. Diese Entwicklung ist insgesamt positiv zu werten, dennoch sollten zentrale Aspekte der Indikatoren nicht für erlösrelevante ökonomische Fragestellungen instrumentalisiert werden. Die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren sollen in erster Linie helfen, relevante Bereiche der medizinischen und pflegerischen Qualität zu beschreiben, die dann in den Peer Reviews (oder auch z.B. stationsintern) bewertet werden und so in einen Zyklus der kontinuierlichen Verbesserung eintreten können (siehe Abbildung 1). Die in den QI angegebenen interprofessionellen und interdisziplinären Maßzahlen zur Bewertung sind formal keine Mindestanforderungen, auch wenn man sie so ebenfalls verstehen kann. Die weitere Verbreitung und vor allem Implementierung der Indikatoren ist das vordringliche Ziel der nächsten Jahre. Die zunehmende Anwendung und Beachtung der QI sind Belege dafür, dass die Anforderungen der RUMBA-Regel erfüllt werden:

- **Relevant** für das Problem
- **Understandable** (verständlich formuliert)
- **Messbar** sein, mit hoher Zuverlässigkeit und Gültigkeit
- **Behaviourable** (veränderbar durch das Verhalten)
- **Achievable and feasible** (erreichbar und durchführbar).

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die handhabbare Größe von zehn Indikatoren. Mit Beatmung, Analgesie, Sedierung und Delir-Behandlung, antiinfektiver Therapie, Ernährung, Hygiene und Kommunikation mit Patienten und Angehörigen sind relevante Kernprozesse des intensivmedizinischen Alltags abgebildet. Darüber hinaus wird die Personalbesetzung inklusive Qualifikation einer Intensivstation als Strukturkriterium aufgeführt. Ohne Kennzahlen dieser Art lässt sich die Qualität und ihre Veränderung nicht darstellen. Anspruch der QI ist die Förderung gelebter Qualität, die letztlich im intensivmedizinischen Peer Review ihre Anwendung findet.

## Erstellung der dritten Version der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren

Da sich die wissenschaftliche Evidenz mit der Zeit verändert, ist es notwendig, die QI regelmäßig anzupassen und zu überprüfen [6]. Der nationalen Steuerungsgruppe für das intensivmedizinische Peer Review System ist durch die DIVI die Aufgabe übertragen worden, die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren in einem regelmäßigen Zyklus vor dem Hintergrund aktueller Leitlinien und neuer Evidenz in der Literatur zu überarbeiten. Im September 2015 wurde das Überarbeitungsverfahren eingeleitet. Zunächst wurden die in der DIVI organisierten Fachgesellschaften gebeten, Vorschläge für neue QI oder zur Überarbeitung der bestehenden QI zu unterbreiten. Diese Vorschläge wurden bis April 2016 aus den Fachgesellschaften zusammengetragen, redaktionell überarbeitet und anschließend in einer Delphi-Runde diskutiert. Nach Konsentierung innerhalb der in der DIVI zusammengeschlossenen Fachgesellschaften wurden die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren im Februar 2017 per Präsidiumsbeschluss der DIVI bestätigt und im Juni 2017 die Freigabe zur Publikation erteilt.

## Intensivmedizinische Qualitätsindikatoren im Vergleich mit anderen Maßnahmen der Qualitätsverbesserung

Eine Task Force der European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) hat 2012 ebenfalls eine Liste von Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin publiziert [7]. Diese beinhaltet Strukturindikatoren wie die Erfüllung nationaler Standards und ein „adverse event“-Reporting-System. Als Prozessindikatoren werden multidisziplinäre Visiten auf der Intensivstation in der Routine und ein standardisiertes Überleitungsverfahren auf die Normalstation betrachtet. Die gewählten Outcome-Indikatoren umfassen den Report der standardisierten Mortalitätsrate (SMR), der 48-stündigen Wiederaufnahmerate von Normalstation zurück auf eine Intensivstation, die Rate der katheterassoziierten Blutstrominfektionen und die Rate der ungeplanten Extubationen. Im Gegensatz zu den QI der ESICM legen die DIVI-Qualitätsindikatoren ihren Schwerpunkt vor allem auf die Prozessbetrachtung im Rahmen des Peer Reviews [4], [8]. Im Vergleich zu den DIVI-Qualitätsindikatoren werden in sieben weiteren Ländern und bei der ESICM hauptsächlich Ergebnisindikatoren genutzt [9]. Diese Outcome-Indikatoren sind zum Teil Gegenstand des deutschen intensivmedizinischen Kerndatensatzes (SMR und 48h-Wiederaufnahmerate). Der „adverse event“-Indikator „Dekubitus-Rate“ wird routinemäßig in den Qualitätsberichten aller deutschen Krankenhäuser dargestellt. Prozesse haben den größten Einfluss auf das tatsächliche Behandlungsergebnis. Daher

erscheint im Vergleich der verschiedenen Indikatortypen ein prozessbasierter Ansatz naheliegend. Allerdings ist die regelmäßige Aktualisierung der Indikatoren der „Preis“, der hierfür gezahlt werden muss [6], [10].

Die deutschen intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren sind im Kontext gemeinsam mit anderen qualitätsverbessernden Verfahren und Systemen zu sehen. Im pragmatischen Sinne muss daher explizit als Stärke der DIVI-Qualitätsindikatoren genannt werden, dass ihre Umsetzung auf den Intensivstationen unproblematisch und an keine tiefgreifenden Strukturveränderungen geknüpft ist. Es muss lediglich die Bereitschaft der Akteure zu einem im klinischen Alltag gelebten kontinuierlichen Verbesserungsprozess bestehen. Es bleibt die Kernintention der QI, die entscheidenden Prozesse entsprechend des aktuellen intensivmedizinischen Wissenstandes zu verändern, damit evidenzbasierte „good practice“ schneller den Weg an das Krankenbett findet [1].

## Anwendung der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren

Evidenzbasierte Intensivmedizin sollte in ihrem Kern auf der Anwendung konsentierter Leitlinien und Empfehlungen beruhen, die sich in der neuesten Literatur wiederfinden. Die Implementierung dieser Leitlinien ist das eigentliche Ziel. Dies zu ermöglichen muss im Fokus der kommenden Jahre liegen. Neben innovativen Methoden der Leitlinienimplementierung wie „Blended Learning“-Konzepte (z.B. Onlineschulung kombiniert mit Simulatorschulungen und Supervisionen), Multiplikatorenschulungen [11] und Web-basierte Plattformen, ist die Überprüfung der Leitlinienanwendung durch QI ein wesentlicher Baustein. Auch wenn die QIs zunehmend Einzug halten, zeigen sich in der flächendeckenden regelmäßigen Anwendung noch Defizite. Ursachen hierfür können vielfältig sein und sind in Tabelle 1 [12] dargestellt.

Idealerweise werden die Indikatoren vollständig und regelmäßig erhoben und im Sinne der internen Qualitätsmanagements angewendet. Dies lässt sich aus unterschiedlichen Gründen nicht überall realisieren. Zum Beispiel sind Patientendaten-Management Systeme (PDMS), die ein Qualitätsmanagement mit Überprüfung der Indikatoren erleichtern können, nur in einem geringen Umfang auf deutschen Intensivstationen verbreitet. Selbst vorhandene PDMS-Systeme bieten diese Funktionalität nicht regelmäßig an, obwohl diese Funktion von einem überwiegenden Teil der Anwender der Systeme gewünscht ist [13]. Eine manuelle Erfassung ist aufwändiger als eine elektronische Dokumentation. Dies sollte aber aufgrund der relativ einfach gehaltenen Rechenregeln der Indikatoren kein unüberwindliches Hindernis sein. Zu Beginn einer Erfassung der Indikatoren sind zeitbegrenzte Stichproben (z.B. zweimal jährlich) sinnvoll, da das Peer Review-Verfahren eher im Sinne der Punktprävalenz vorgeht. Darüber hinaus ist eine retrospektive Erfassung

im Regelfall möglich. Ein schrittweises Vorgehen mit zunehmender Indikatornutzung oder die abwechselnde Nutzung der Indikatoren ist ebenso sinnvoll. In Abbildung 1 ist eine Prozessbeschreibung ersichtlich, die schließlich in eine regelmäßige Qualitätsverbesserung im Sinne eines PDCA-Zyklus mündet. Der hierfür nötige Aufwand erscheint gemessen an den zu erwartenden positiven Effekten nicht zu hoch. Die Durchführung von intensivmedizinischen Peer Reviews nach den Empfehlungen der DIVI ist eine zusätzliche Möglichkeit, den Prozess der Erfassung von QI zu initiieren.

**Tabelle 1: Hinderungsfaktoren für die QI-Implementierung (nach de Vos et al.) [12]**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Vertrauen in die Daten und Daten zu praxisfern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Statistische Probleme bei kleinen Stationen (Stichprobengröße)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Case-Mix Korrektur (Outcomeindikatoren)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporting nicht zeitnah und zu selten (Warnfunktion nicht erfüllt)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Outcomeerwartung / Outcome wird nicht als Problem gesehen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Wissen über die Umsetzung von Qualitäts-Verbesserungs-Maßnahmen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Motivation und kein Vertrauen in Qualitäts-Verbesserungs-Prinzipien</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Verbreitung der Daten innerhalb der Einrichtung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitäts-Verbesserungs-Maßnahmen nehmen Zeit, Personal und Geld in Anspruch</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzliche externe Barrieren</li> </ul>

## Die Zukunft der DIVI-Qualitätsindikatoren

Die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren der DIVI sind in ihrer Bedeutung in den letzten Jahren zunehmend gewachsen. Dabei ist ihr Wert nicht nur auf den beschriebenen medizinischen Prozess beschränkt. Vor allem die als Strukturindikatoren nutzbaren Elemente der QI werden auch abseits der Peer Reviews und des internen Qualitätsmanagements genutzt. So könnten sie z.B. den Kostenträgern dienen, um daraus Vorgaben für die Bezahlung einer Komplexpauschale abzuleiten. Dies ist kritisch zu sehen, da die Indikatoren nicht für diesen Zweck entwickelt und überprüft wurden. Diese Instrumentalisierung wird in Zukunft dazu führen, dass die Indikatoren bei Ihrer Formulierung noch stärker formalen Kriterien der QI-Erstellung folgen müssen [14], [15]. Der Zeitaufwand ist erheblich und es scheint angebracht, auch externe Expertise, wie sie z.B. bei der AWMF zu finden ist, in Anspruch zu nehmen. Diese Komplexität hat die DIVI dazu bewogen,

eine eigene Sektion Qualitätsindikatoren zu gründen. Das Peer Review-Verfahren wird weiter ein sehr zentrales Element der Qualitätssicherung in der Intensivmedizin sein und die aus ihm entstandenen QI bleiben eine der Kernaufgaben der DIVI.

## Die dritte Auflage der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren für Deutschland

Wie schon bei der Publikation der ersten beiden Versionen der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren wird auch in dieser dritten Version jeder ersetzte und geänderte QI erläutert. Die Liste der konsentierten QI folgt in tabellarischer Form im Anhang 1. Weitere Vorschläge zu den QI, die aus unterschiedlichen Gründen nicht berücksichtigt sind, werden z.B. in den Peer Review Fragebogen integriert (<http://www.divi.de/qualitaetssicherung/peer-review/erste-schritte.html>).

### QI I Tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre klinische Visite mit Dokumentation von Tageszielen

Die tägliche Festlegung von Tageszielen im multiprofessionellen Team, das mindestens aus ärztlichen und pflegerischen Mitarbeitern der Intensivstation besteht, wurde erstmals im Jahre 2003 publiziert. Die gemeinsame Festlegung von Tageszielen für den Patienten im Team verbessert nachweislich die Kommunikation des Behandlungsteams, macht die Behandlungsziele transparenter und erhöht die Patientensicherheit mit einem positiven Effekt auf das Patienten-Outcome [16]. Hierbei ist es wichtig, nicht nur das multiprofessionelle Team der Intensivstation einzubeziehen, sondern alle am Behandlungsverlauf beteiligten Berufsgruppen. Daher wurde der Indikator um den Begriff interdisziplinär erweitert. Hierbei wird nicht zwingend eine Gleichzeitigkeit der Visite gefordert. Allerdings sollte die interdisziplinäre Visite im Beisein von verantwortlich leitenden Fachpersonen (im Sinne des QI X) stattfinden. Die Standarddokumentationen, ob papiergestützt oder in elektronischer Form, muss diesem Indikator Rechnung tragen, um die Transparenz der täglichen Festlegungen zu sichern. Erreichte Ziele müssen ebenfalls nachprüfbar sein. Anbieter von Dokumentationsprodukten (papiergebunden oder elektronisch) sind aufgefordert, praxisnahe Lösungen anzubieten. Eine weitere Verbreitung elektronischer PDMS ist in diesem Zusammenhang wünschenswert [13].

### QI II Management von Sedierung, Analgesie und Delir

Der QI II wird thematisch beibehalten. Durch die Anpassung der QI-Bezeichnung wird das Gewicht stärker auf



das Ziel *Therapie* gelegt. Die aktuellen wissenschaftlichen Publikationen zu dem Thema zeigen eine unveränderte Brisanz. Das Ziel, Patienten möglichst gar nicht und so kurz wie möglich zu sedieren, ist neben der adäquaten Diagnostik und Therapie des Delirs mit seinen Ausprägungen Fokus des Indikators. Die aktuell publizierte S3-Leitlinie ist die wissenschaftlich fundierte Basis des Indikators [17]. Im Indikator ist eine mathematische Formel zur Erfassung der einzelnen Inhaltsbereiche (Delir, Analgesie und Sedierung) eingeführt worden. Von großer Bedeutung ist die Erfassung der empfohlenen Skalen mindestens alle 8 Stunden. Der Indikator umfasst das Vorliegen eines leitlinienbasierten Standards ebenso wie die Umsetzung des Prozesses. Optional wird das Erfassen eines Ergebnisindikators empfohlen.

### QI III Patientenadaptierte Beatmung

Der Indikator ist in seinem Wesen unverändert geblieben wurde aber redaktionell überarbeitet. Die Evidenzlage für die lungenprotektive Beatmung ist unverändert und ihre Umsetzung im klinischen Alltag immer noch nicht ausreichend. Da sich bei den Beatmungsmodi eine Tendenz zur druckkontrollierten Beatmung sowie zu Spontanatemverfahren durchsetzt, sind fest vorgegebene Beatmungswerte in diesem Zusammenhang nicht zielführend. Es wird für die Stationen ein Standard verlangt der sich an den Leitlinien der Fachgesellschaften orientiert [18]. In dem Indikator wurde die Tabelle mit den empfohlenen PEEP-Werten vereinfacht. Beim Vorliegen eines schweren Lungenversagens wird die Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Zentrum empfohlen [19].

### QI IV Frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (Weaning)

Der QI IV wurde erneut modifiziert, bleibt aber mit seinem Schwerpunkt erhalten. Der QI und die Messformeln konzentrieren sich auf das möglichst rasche Beenden einer invasiven Beatmung. Die zuvor in dem Indikator beinhalteten Maßnahmen zur Prävention ventilator-assoziiierter Pneumonien (VAP) gehen in den neu geschaffenen QI V (Infektionsprävention) ein. Insgesamt verfolgt auch dieser Indikator das Ziel der VAP-Prävention, fokussiert aber auf den Prozess der Entwöhnung, deren positiver Effekt auf die VAP-Vermeidung maßgeblich im Faktor „Dauer der Beatmung“ begründet ist. Das Weaning per se ist ein sehr komplexer Prozess und ist inhaltlich verknüpft mit dem Sedierungskonzept einer Intensivstation (siehe QI II) sowie einem Mobilisationskonzept zur Vermeidung von neuro-muskulärer Schwäche [20]. Letzteres wird durch den neuen QI IX (Frühmobilisation) adressiert, da eine Atrophie der Atemmuskulatur ein zentraler pathophysiologischer Faktor für ein Weaning-Versagen darstellt. Der Erfolg dieses Prozesses beruht daher auf sehr gut abgestimmte Standards, die im Sinne der Strukturqualität in einem Weaning-Standard abgelegt sein sollten [21].

### QI V Überwachung der Maßnahmen zur Infektionsprävention

Dieser Indikator ist neu und wird dem ebenfalls neuen QI VI „Maßnahmen zum Infektionsmanagement“ vorangestellt. Die zunehmende Belastung durch multiresistente Erreger und anhaltend hohe Sterblichkeit bei Auftreten nosokomialer Infektionen [22], [23] ist Anlass den Indikator neu aufzunehmen. Der ursprüngliche Indikator IX „Händedesinfektionsmittelverbrauch“ wird in diesem Indikator weitergeführt. Das Vermeiden von Infektionen auf Intensivstationen ist eine der effektiven Maßnahmen zur Reduktion von Morbidität und Mortalität [24]. Im Indikator werden Struktur, Prozess- und Ergebnisvorgaben genannt. In der Messformel ist schließlich die Ergebnisqualität abgefragt. Die Qualitätsdimensionen umfassen bei den Strukturvorgaben das Hinterlegen geeigneter Verfahrensanweisungen und Standards zur Infektionsprävention [25], [26]. Dem Prozess der suffizienten Händehygiene wird hierbei eine fundamentale Bedeutung bei der Infektionsprävention beigemessen. Maßnahmen aus dem bisherigen Indikator zur VAP-Prävention sind weiter im Rahmen der Bündelstrategie enthalten, wobei nach wie vor die Bewertung einzelner solcher Maßnahmen schwierig ist. Beispielsweise lässt sich aufgrund eines aktuellen Cochrane Reviews aus dem Jahre 2016 festhalten, dass orale Hygienemaßnahmen (inklusive Chlorhexidin) die Inzidenz der VAP senken, aber derzeit kein Einfluss auf Letalität, Intensivaufenthalt und Beatmungstage nachweisbar ist [27]. Ein Effekt in Bezug auf die Letalität konnte bisher für SDD (Selektive Darmdekontamination) [28], [29] und SOD (Selektive Orale Dekontamination) [30] gezeigt werden. Maßzahlen der Ergebnisqualität sind einerseits der Händedesinfektionsverbrauch und andererseits die Rate einer der zwei Leitinfektionen ventilator-assoziierte Pneumonie (VAP) und ZVK-assoziierte Infektion (Central Line-Associated Bloodstream Infection; CLABSI). An diesen Leitinfektionen soll die Effektivität der Präventionsmaßnahmen nachgewiesen werden. Eine gleichzeitige Überwachung beider Leitinfektionen ist sinnvoll und wird empfohlen.

### QI VI Maßnahmen zum Infektionsmanagement (ersetzt: Therapeutische Hypothermie nach Herzstillstand)

Der Indikator „Therapeutische Hypothermie nach Herzstillstand“ wurde gestrichen, da dieser Punkt in der aktuellen Literatur durchaus kontrovers diskutiert wird. Die aktuellen Leitlinien empfehlen jedoch weiter dringend ein Temperaturmanagement nach Reanimationen, das als zentrales Ziel die Vermeidung einer Hyperthermie hat [31]. Die Autoren halten es für sinnvoll, die Umsetzung des Temperaturmanagements nach Reanimationen in anderem Rahmen, z.B. bei der Fragebogenbewertung (s.o.) während eines Peer Reviews, nachzuprüfen.



Der neue Indikator „Maßnahmen zum Infektionsmanagement“ trägt dem Umstand Rechnung, dass die leitlinienbasierte Therapie v.a. bakterieller Infektionen nach wie vor problematisch ist. In den Peer Reviews zeigen sich offensichtliche Defizite in der Indikationsstellung, in der Auswahl und Dosierung geeigneter antiinfektiver Substanzen sowie in der adäquaten Dokumentation. Daher fragt der Indikator zwei wesentliche Aspekte der Behandlung ab: 1. die adäquate mikrobiologische Diagnostik und 2. die an aktuellen Leitlinien orientierte, indikationsgerechte und angemessene antiinfektive Therapie.

Für die Diagnostik stehen klinische Zeichen im Vordergrund, die im Jahre 2016 neu definiert wurden. Diese finden Ausdruck in den neuen Sepsiskriterien [32]. Die Überwachung der in diesen Publikationen definierten klinischen Zeichen (Vigilanz, Atemfrequenz und systolischen Blutdruck) und des SOFA-Scores ist in diesem Zusammenhang empfohlen. Zweiter wesentlicher Punkt in diesem Indikator ist die sachgerechte mikrobiologische Diagnostik. Dies findet Niederschlag in der Indikatorformel bezogen auf Blutkulturen pro 1.000 Patiententage [33]. Die Überprüfung des Therapieprozesses z.B. in den Peer Reviews konzentriert sich auf die Abfrage von transparenter Dokumentation, Indikation und Dauer der antiinfektiven Therapie. Es sollte eine Umsetzung der beschriebenen Struktur- und Prozessdeterminanten soweit möglich angestrebt werden. Diese beinhalten Leitlinienadhärenz, lokale SOPs [34], zeitnahen Therapiebeginn, multiprofessionelle Visiten (Mikrobiologe, klinischer Pharmazeut, Infektiologe usw.), transparente Dokumentation, therapeutisches Drug-Monitoring [35] und Antibiotic Stewardship (ABS) [36].

## QI VII Frühe enterale Ernährung

Dieser Indikator wurde gering verändert. In den vergangenen Jahren sind zahlreiche Publikationen zum Thema Ernährung von Intensivpatienten erschienen. Die aktuellen Leitlinien der ASPEN sind bezüglich der Empfehlungen zur enteralen Therapie klar formuliert [37]. Die nicht mehr ganz aktuellen Leitlinien der ESPEN präferieren vor allem in Bezug auf den Zeitpunkt der Zufuhr von parenteralen Lösungen zur Erreichung einer angemessenen Kalorienzufuhr eher einen früheren Therapiebeginn [38], [39]. Das Ziel des Indikators trägt diesen Leitlinien sowie der aktuelleren Literatur Rechnung und empfiehlt eine Mindestkalorienmenge nach 48 Stunden. Insgesamt bleibt die frühe enterale Ernährung ein wichtiges Ziel [40]. Neben der Forderung, die Ernährung auf „natürlichen“ Wege anzubieten, ist die adäquate Nährstoffzusammensetzung und das Energieangebot für den Patienten zu beachten. Es wird dringend empfohlen patientenindividuelle Ernährungsziele zu definieren und einen entsprechenden Ernährungsstandard zu erstellen [41].

## QI VIII Dokumentation einer strukturierten Patienten- und Angehörigenkommunikation

Dieser Indikator wurde ergänzt. Die Ausrichtung erfolgt stärker auf die Ermittlung des Patientenwillens [42]. Der Indikator beinhaltet auch Empfehlungen zur Berücksichtigung der Gesundheit von Angehörigen und Mitarbeitern. Die Auswertungen von Peer Reviews zeigen, dass die Dokumentation von Angehörigengesprächen auf Intensivstationen weiterhin nicht befriedigend umgesetzt ist. Die Inhalte der Dokumentation lassen häufig nicht erkennen, welche Themen mit den Angehörigen besprochen wurden und welche gemeinsamen Festlegungen im Interesse des Patienten getroffen wurden. Die Forderung nach angemessenen Dokumentationsvorlagen (z.B. Therapiebegrenzungsbogen) auf den Intensivstationen bleibt bestehen. Die Führung von Intensivtagebüchern und die Durchführung und Auswertung von Angehörigenbefragungen werden als wichtige ergänzende Maßnahmen gesehen. Die DIVI hat zu den Prozessen entsprechende Empfehlungen veröffentlicht [43], [44].

## QI IX Frühmobilisation (ersetzt: QI IX Händedesinfektionsmittelverbrauch)

Der bisherige „QI IX Händedesinfektionsmittelverbrauch“ wurde Teil des neuen QI V „Infektionsprävention“, da die Brisanz des Themas Händedesinfektion in keiner Weise geringer geworden ist.

Der Indikator „Frühmobilisation“ wurde neu in die QI aufgenommen. Vor dem Hintergrund steigender Zahlen langfristig beatmeter Patienten ist jede Maßnahme zur Vermeidung langfristiger Beatmungsabhängigkeit nützlich (siehe auch QI II und IV). Der positive Effekt einer frühen Mobilisation von Intensivpatienten ist in diversen Publikationen nachgewiesen [45], [46], [47], [48], [49]. Der Indikator betont einen frühen Beginn der Mobilisationsmaßnahmen, der auf den Intensivstationen in festgelegten Standards hinterlegt sein muss [50]. Die Sicherheit der Mobilisationsmaßnahmen wird gelegentlich angezweifelt. Hier können nationale und europäische Empfehlungen zur Definition der eigenen Standards genutzt werden [51]. Zusätzlich ist die Vermeidung der Immobilisation wichtig, welche nur auf explizierte Anordnung erfolgen sollte.

## QI X Leitung der Intensivstation

Dieser Indikator wurde redaktionell verändert. Die Evidenzlage zu den Inhalten dieses Indikators ist weiterhin als sehr hoch zu bewerten. Zur adäquaten Versorgung von intensivmedizinischen Patienten ist die 24-stündige Präsenz eines erfahrenen und qualifizierten pflegerischen und ärztlichen Teams notwendig. Der Begriff Präsenz kann auch kurzfristige Einsätze außerhalb der Intensivstation z.B. zur Notfallversorgung von Patienten innerhalb des Krankenhauses beinhalten (Reanimationsdienst,

MET), nicht aber Verpflichtungen in anderen klinischen oder außerklinischen Versorgungsbereichen. Die Studienlage zeigt, dass in der Kernarbeitszeit, d.h. in der Zeit, in der wichtige Entscheidungen im interdisziplinären und interprofessionellen Kontext zu treffen sind und die Verfügbarkeit aller Entscheidungsträger gegeben ist, die Präsenz eines Facharztes mit Zusatzbezeichnung (= erfahrener und qualifizierter Intensivmediziner) notwendig ist [52], [53]. Dieser erfahrene und qualifizierte Intensivmediziner darf keine wesentlichen anderen (klinischen) Aufgaben auf sich vereinen als die fachliche Leitung der Intensivstation.

Dies entspricht den maßgeblichen Anforderungen der DIVI [54]. Die Bewertung des Indikators erfolgt anhand der Strukturvorgaben der DIVI zur Intensivmedizin. Diese beinhalten eine adäquate Personalvorhaltung, die durch engen Kontakt zwischen ärztlicher, pflegerischer und geschäftlicher Leitung eines Krankenhauses zu gewährleisten ist. Die Personalvorhaltung orientiert sich an den strukturellen Notwendigkeiten einzelner Kliniken und kann z.B. auch von extern bereitgestellten Dienstleistungen (Dialyse, Transporte, Modulversorgung etc.) abhängen.

## Anmerkungen

### Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Anhänge

Verfügbar unter

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2017-15/000251.shtml>

1. 000251\_Qualitätsindikatoren\_2017.pdf (230 KB)  
Qualitätsindikatoren Intensivmedizin (3. Auflage 2017)

## Literatur

1. Braun JP, Mende H, Bause H, Bloos F, Geldner G, Kastrup M, Kuhlen R, Markewitz A, Martin J, Quintel M, Steinmeier-Bauer K, Waydhas C, Spies C; NeQul (quality network in intensive care medicine). Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist. *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc22. DOI: 10.3205/000111
2. Braun JP, Kumpf O, Deja M, Brinkmann A, Marx G, Bloos F, Kaltwasser A, Dubb R, Muhl E, Greim C, Bause H, Weiler N, Chop I, Waydhas C, Spies C. The German quality indicators in intensive care medicine 2013 – second edition. *GMS Ger Med Sci.* 2013;11:Doc09. DOI: 10.3205/000177
3. Kumpf O, Bloos F, Bause H, Brinkmann A, Deja M, Marx G, Kaltwasser A, Dubb R, Muhl E, Greim CA, Weiler N, Chop I, Jonitz G, Schaefer H, Felsenstein M, Liebeskind U, Leffmann C, Jungbluth A, Waydhas C, Pronovost P, Spies C, Braun JP, Netzwerk Qualität in der Intensivmedizin (NeQul). Voluntary peer review as innovative tool for quality improvement in the intensive care unit – a retrospective descriptive cohort study in German intensive care units. *GMS Ger Med Sci.* 2014;12:Doc17. DOI: 10.3205/000202
4. Braun JP, Bause H, Bloos F, Geldner G, Kastrup M, Kuhlen R, Markewitz A, Martin J, Mende H, Quintel M, Steinmeier-Bauer K, Waydhas C, Spies C; NeQul (quality network in intensive care medicine). Peer reviewing critical care: a pragmatic approach to quality management. *GMS Ger Med Sci.* 2010 Oct 8;8:Doc23. DOI: 10.3205/000112
5. Brinkmann A, Genz R, Köberer A, Fuchs T, Weber R, Dubb R, et al. Dialog auf Augenhöhe. f&w - Führen und Wirtschaften im Krankenhaus. 2013;30:598-601.
6. Berenholtz SM, Dorman T, Ngo K, Pronovost PJ. Qualitative review of intensive care unit quality indicators. *J Crit Care.* 2002 Mar;17(1):1-12. DOI: 10.1053/jjrc.2002.33035
7. Rhodes A, Moreno RP, Azoulay E, Capuzzo M, Chiche JD, Eddleston J, Endacott R, Ferdinande P, Flaatten H, Guidet B, Kuhlen R, León-Gil C, Martin Delgado MC, Metnitz PG, Soares M, Sprung CL, Timsit JF, Valentin A; Task Force on Safety and Quality of European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Prospectively defined indicators to improve the safety and quality of care for critically ill patients: a report from the Task Force on Safety and Quality of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Intensive Care Med.* 2012 Apr;38(4):598-605. DOI: 10.1007/s00134-011-2462-3
8. Braun JP, Bause H. Peer Reviews in der Intensivmedizin [Peer review in ICU]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes.* 2012;106(8):566-70. DOI: 10.1016/j.zefq.2012.09.001
9. Flaatten H. The present use of quality indicators in the intensive care unit. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012 Oct;56(9):1078-83. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2012.02656.x
10. Curtis JR, Cook DJ, Wall RJ, Angus DC, Bion J, Kacmarek R, Kane-Gill SL, Kirchhoff KT, Levy M, Mitchell PH, Moreno R, Pronovost P, Puntillo K. Intensive care unit quality improvement: a "how-to" guide for the interdisciplinary team. *Crit Care Med.* 2006 Jan;34(1):211-8. DOI: 10.1097/01.CCM.0000190617.76104.AC
11. Radtke FM, Heymann A, Franck M, Maechler F, Drews T, Luetz A, Nachtigall I, Wernecke KD, Spies CD. How to implement monitoring tools for sedation, pain and delirium in the intensive care unit: an experimental cohort study. *Intensive Care Med.* 2012 Dec;38(12):1974-81. DOI: 10.1007/s00134-012-2658-1
12. de Vos M, Graafmans W, Keesman E, Westert G, van der Voort PH. Quality measurement at intensive care units: which indicators should we use? *J Crit Care.* 2007 Dec;22(4):267-74. DOI: 10.1016/j.jccr.2007.01.002
13. von Dincklage F, Suchodolski K, Lichtner G, Friesdorf W, Podtschaske B, Ragaller M. Investigation of the Usability of Computerized Critical Care Information Systems in Germany. *J Intensive Care Med.* 2017 Jan 1;885066617696848. DOI: 10.1177/0885066617696848
14. Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *Int J Qual Health Care.* 2003 Dec;15(6):523-30. DOI: 10.1093/intqhc/mzg081
15. Reiter A, Fischer B, Kötting J, Geraedts M, Jäckel WH, Döbler K. QUALIFY: Ein Instrument zur Bewertung von Qualitätsindikatoren [QUALIFY—a tool for assessing quality indicators]. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich.* 2007;101(10):683-8. DOI: 10.1016/j.zgesun.2007.11.003

16. Pronovost P, Berenholtz S, Dorman T, Lipsett PA, Simmonds T, Haraden C. Improving communication in the ICU using daily goals. *J Crit Care.* 2003 Jun;18(2):71-5. DOI: 10.1053/jcrc.2003.50008
17. DAS-Taskforce 2015; Baron R, Binder A, Biniek R, Braune S, Buerkle H, Dall P, Demirakca S, Eckardt R, Eggers V, Eichler I, Fietze I, Freys S, Fründ A, Garten L, Gohrbandt B, Harth I, Hartl W, Heppner HJ, Horter J, Huth R, Janssens U, Jungk C, Kaeuper KM, Kessler P, Kleinschmidt S, Kochanek M, Kumpf M, Meiser A, Mueller A, Orth M, Putensen C, Roth B, Schaefer M, Schaefer R, Schellongowski P, Schindler M, Schmitt R, Scholz J, Schroeder S, Schwarzmann G, Spies C, Stingele R, Tonner P, Trieschmann U, Tryba M, Wappler F, Waydhas C, Weiss B, Weisshaar G. Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision 2015 (DAS-Guideline 2015) – short version. *GMS Ger Med Sci.* 2015;13:Doc19. DOI: 10.3205/000223
18. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, Adhikari NKJ, Amato MBP, Branson R, Brower RG, Ferguson ND, Gajic O, Gattinoni L, Hess D, Mancebo J, Meade MO, McAuley DF, Pesenti A, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Rubin E, Seckel M, Slutsky AS, Talmor D, Thompson BT, Wunsch H, Uleryk E, Brozek J, Brochard LJ; American Thoracic Society, European Society of Intensive Care Medicine, and Society of Critical Care Medicine. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 May;195(9):1253-1263. DOI: 10.1164/rccm.201703-0548ST
19. Bein T, Philipp A, Zimmermann M, Mueller T, Schmid FX. Extrakorporale Lungenunterstützung [Extracorporeal lung assist]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2007 Mar;132(10):488-91. DOI: 10.1055/s-2007-970363
20. Ouellette DR, Patel S, Girard TD, Morris PE, Schmidt GA, Truitt JD, Alhazzani W, Burns SM, Epstein SK, Esteban A, Fan E, Ferrer M, Fraser GL, Gong MN, Hough CL, Mehta S, Nanchal R, Pawlik AJ, Schweickert WD, Sessler CN, Strøm T, Kress JP. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *Chest.* 2017 Jan;151(1):166-180. DOI: 10.1016/j.chest.2016.10.036
21. Blackwood B, Burns KE, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Nov 6;(11):CD006904. DOI: 10.1002/14651858.CD006904.pub3
22. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest.* 2001 Dec;120(6):2059-93. DOI: 10.1378/chest.120.6.2059
23. Geffers C, Gastmeier P. Nosocomial infections and multidrug-resistant organisms in Germany: epidemiological data from KISS (the Hospital Infection Surveillance System). *Dtsch Arztebl Int.* 2011 Feb;108(6):87-93. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0087
24. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, Hanisch EW, Klarin B, Koeman M, Krueger WA, Lacherade JC, Lorente L, Memish ZA, Morrow LE, Nardi G, van Nieuwenhoven CA, O'Keefe GE, Nakos G, Scannapieco FA, Seguin P, Staudinger T, Topeli A, Ferrer M, Bonten MJ. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013 Aug;13(8):665-71. DOI: 10.1016/S1473-3099(13)70081-1
25. Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut [Prevention of nosocomial ventilator-associated pneumonia. The Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) at the Robert Koch Institute]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2013 Nov;56(11):1578-90. DOI: 10.1007/s00103-013-1846-7
26. Marshall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, Pettis AM, Rupp ME, Sandora T, Maragakis LL, Yokoe DS; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Jul;35(7):753-71. DOI: 10.1086/676533
27. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Oct 25;10:CD008367. DOI: 10.1002/14651858.CD008367.pub3
28. de La Cal MA, Cerdá E, García-Hierro P, van Saene HK, Gómez-Santos D, Negro E, Lorente JA. Survival benefit in critically ill burned patients receiving selective decontamination of the digestive tract: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Ann Surg.* 2005 Mar;241(3):424-30. DOI: 10.1097/01.sla.0000154148.58154.d5
29. Krueger WA, Lenhart FP, Neeser G, Ruckdeschel G, Schreckhase H, Eissner HJ, Forst H, Eckart J, Peter K, Unertl KE. Influence of combined intravenous and topical antibiotic prophylaxis on the incidence of infections, organ dysfunctions, and mortality in critically ill surgical patients: a prospective, stratified, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 Oct;166(8):1029-37. DOI: 10.1164/rccm.2105141
30. de Smet AM, Kluytmans JA, Cooper BS, Mascini EM, Benus RF, van der Werf TS, van der Hoeven JG, Pickkers P, Bogaers-Hofman D, van der Meer NJ, Bernards AT, Kuijper EJ, Joore JC, Leverstein-van Hall MA, Bindels AJ, Jansz AR, Wesselink RM, de Jongh BM, Dennesen PJ, van Asselt GJ, te Velde LF, Frenay IH, Kaasjager K, Bosch FH, van Iterson M, Thijsen SF, Kluge GH, Pauw W, de Vries JW, Kaan JA, Arends JP, Aarts LP, Sturm PD, Harinck HI, Voss A, Uijtendaal EV, Blok HE, Thieme Groen ES, Pouw ME, Kalkman CJ, Bonten MJ. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *N Engl J Med.* 2009 Jan;360(1):20-31. DOI: 10.1056/NEJMoa0800394
31. Donnino MW, Andersen LW, Berg KM, Reynolds JC, Nolan JP, Morley PT, Lang E, Cocchi MN, Xanthos T, Callaway CW, Soar J; ILCOR ALS Task Force. Temperature Management After Cardiac Arrest: An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation.* 2015 Dec;132(25):2448-56. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000313
32. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Cooper-Smith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, van der Poll T, Vincent JL, Angus DC. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016 Feb;315(8):801-10. DOI: 10.1001/jama.2016.0287
33. Karch A, Castell S, Schwab F, Geffers C, Bongartz H, Brunkhorst FM, Gastmeier P, Mikolajczyk RT. Proposing an empirically justified reference threshold for blood culture sampling rates in intensive care units. *J Clin Microbiol.* 2015 Feb;53(2):648-52. DOI: 10.1128/JCM.02944-14

34. Nachtigall I, Tamarkin A, Tafelski S, Deja M, Halle E, Gastmeier P, Wernecke KD, Bauer T, Kastrup M, Spies C. Impact of adherence to standard operating procedures for pneumonia on outcome of intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2009 Jan;37(1):159-66. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181934f1b
35. Brinkmann A, Röhr AC, Köberer A, Fuchs T, Preisenberger J, Krüger WA, Frey OR. Therapeutisches Drug Monitoring und individualisierte Dosierung von Antibiotika bei der Sepsis: Modern oder nur „modisch“? [Therapeutic drug monitoring and individual dosing of antibiotics during sepsis. Modern or just "trendy"?]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 Sep 13. DOI: 10.1007/s00063-016-0213-5
36. Schuts EC, Hulscher ME, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JW, Overdiek HW, van der Linden PD, Natsch S, Hertogh CM, Wolfs TF, Schouten JA, Kullberg BJ, Prins JM. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2016 Jul;16(7):847-56. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)00065-7
37. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, McCarthy MS, Davanos E, Rice TW, Cresci GA, Gervasio JM, Sacks GS, Roberts PR, Compher C; Society of Critical Care Medicine; American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Crit Care Med*. 2016 Feb;44(2):390-438. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001525
38. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J; DGEM (German Society for Nutritional Medicine)Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr*. 2006 Apr;25(2):210-23. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.021
39. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreymann G, Leverve X, Pichard C, ESPEN . ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr*. 2009 Aug;28(4):387-400. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.04.024
40. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, Deane AM, Fruhwald S, Hiesmayr M, Ichai C, Jakob SM, Loudet CI, Malbrain ML, Montejo González JC, Paugam-Burtz C, Poeze M, Preiser JC, Singer P, van Zanten AR, De Waele J, Wendon J, Wernerman J, Whitehouse T, Wilmer A, Oudemans-van Straaten HM; ESICM Working Group on Gastrointestinal Function. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med*. 2017 Mar;43(3):380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0
41. Warren M, McCarthy MS, Roberts PR. Practical Application of the Revised Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: A Case Study Approach. *Nutr Clin Pract*. 2016 Jun;31(3):334-41. DOI: 10.1177/0884533616640451
42. Neitzke G, Burchardi H, Duttge G, Hartog C, Erchinger R, Gretenkort P, Michalsen A, Mohr M, Nauck F, Salomon F, Stopfkuchen H, Weiler N, Janssens U. Grenzen der Sinnhaftigkeit von Intensivmedizin: Positionspapier der Sektion Ethik der DIVI [Limits of the meaningfulness of intensive care medicine: Position paper of the Ethics Section of DIVI]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 Sep;111(6):486-92. DOI: 10.1007/s00063-016-0202-8
43. Janssens U, Burchardi H, Duttge G, Erchinger R, Gretenkort P, Mohr M, et al. Therapiezieländerung und Therapiebegrenzung in der Intensivmedizin. Positionspapier der Sektion Ethik der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. 2012. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/Positionspapier\\_Ethik\\_2012.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/Positionspapier_Ethik_2012.pdf)
44. Stopfkuchen H, Michalsen A, Ulsenheimer K, Weber M, Adams HA. Medizinische Versorgung Sterbender und von Patienten mit infauster Prognose auf Intensivstationen. 2016. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/DIVI-Stellungnahme\\_20Versorgung\\_20Sterbender.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Therapiezielaenderung/DIVI-Stellungnahme_20Versorgung_20Sterbender.pdf)
45. Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2012 Mar;23(1):5-13.
46. Bein T, Bischoff M, Brückner U, Gebhardt K, Henzler D, Hermes C, Lewandowski K, Max M, Nothacker M, Staudinger T, Tryba M, Weber-Carstens S, Wrigge H. S2e guideline: positioning and early mobilisation in prophylaxis or therapy of pulmonary disorders : Revision 2015: S2e guideline of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI). *Anaesthesist*. 2015 Dec;64 Suppl 1:1-26. DOI: 10.1007/s00101-015-0071-1
47. Li Z, Peng X, Zhu B, Zhang Y, Xi X. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Mar;94(3):551-61. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.10.023
48. Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, Edrich T, Grabitz SD, Gradwohl-Matis I, Heim M, Houle T, Kurth T, Latronico N, Lee J, Meyer MJ, Peponis T, Talmor D, Velmahos GC, Waak K, Walz JM, Zafonte R, Eikermann M; International Early SOMS-guided Mobilization Research Initiative. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016 Oct 1;388(10052):1377-1388. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3
49. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, Ross A, Anderson L, Baker S, Sanchez M, Penley L, Howard A, Dixon L, Leach S, Small R, Hite RD, Haponik E. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008 Aug;36(8):2238-43. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318180b90e
50. Bakhru RN, McWilliams DJ, Wiebe DJ, Spuhler VJ, Schweickert WD. Intensive Care Unit Structure Variation and Implications for Early Mobilization Practices. An International Survey. *Ann Am Thorac Soc*. 2016 Sep;13(9):1527-37. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201601-0780C
51. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, Bradley S, Berney S, Caruana LR, Elliott D, Green M, Haines K, Higgins AM, Kaukonen KM, Leditschke IA, Nickels MR, Paratz J, Patman S, Skinner EH, Young PJ, Zanni JM, Denehy L, Webb SA. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014 Dec;18(6):658. DOI: 10.1186/s13054-014-0658-y
52. Kerlin MP, Adhikari NK, Rose L, Wilcox ME, Bellamy CJ, Costa DK, Gershengorn HB, Halpern SD, Kahn JM, Lane-Fall MB, Wallace DJ, Weiss CH, Wunsch H, Cooke CR; ATS Ad Hoc Committee on ICU Organization. An Official American Thoracic Society Systematic Review: The Effect of Nighttime Intensivist Staffing on Mortality and Length of Stay among Intensive Care Unit Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Feb;195(3):383-393. DOI: 10.1164/rccm.201611-2250ST
53. Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, Kramer AA, Kahn JM. Nighttime intensivist staffing and mortality among critically ill patients. *N Engl J Med*. 2012 May;366(22):2093-101. DOI: 10.1056/NEJMsa1201918
54. Jorch G, Kluge S, König F, Markewitz A, Notz K, Parvu V, et al. Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen. 2010 [updated 30.11.2010]. Available from: [http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Strukturrempfehlungen/2011\\_StrukturrempfehlungLangversion.pdf](http://www.divi.de/images/Dokumente/Empfehlungen/Strukturrempfehlungen/2011_StrukturrempfehlungLangversion.pdf)



55. Jeffries HE, Mason W, Brewer M, Oakes KL, Muñoz EI, Gornick W, Flowers LD, Mullen JE, Gilliam CH, Fustar S, Thurm CW, Logsdon T, Jarvis WR. Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in pediatric intensive care units: a performance improvement collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009 Jul;30(7):645-51. DOI: 10.1086/598341
56. Khorfan F. Daily goals checklist—a goal-directed method to eliminate nosocomial infection in the intensive care unit. *J Healthc Qual.* 2008 Nov-Dec;30(6):13-7. DOI: 10.1111/j.1945-1474.2008.tb01165.x
57. Newkirk M, Pamplin JC, Kuwamoto R, Allen DA, Chung KK. Checklists change communication about key elements of patient care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Aug;73(2 Suppl 1):S75-82. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182606239
58. Spooner AJ, Corley A, Chaboyer W, Hammond NE, Fraser JF. Measurement of the frequency and source of interruptions occurring during bedside nursing handover in the intensive care unit: An observational study. *Aust Crit Care.* 2015 Feb;28(1):19-23. DOI: 10.1016/j.aucc.2014.04.002
59. Weiss CH, Moazed F, McEvoy CA, Singer BD, Szleifer I, Amaral LA, Kwansy M, Watts CM, Persell SD, Baker DW, Sznajder JI, Wunderink RG. Prompting physicians to address a daily checklist and process of care and clinical outcomes: a single-site study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Sep;184(6):680-6. DOI: 10.1164/rccm.201101-0037OC
60. Writing Group for the CHECKLIST-ICU Investigators and the Brazilian Research in Intensive Care Network (BRICNet), Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, Salluh JI, Campagnucci VP, Vendramim P, Guimaraes HP, Normilio-Silva K, Damiani LP, Romano E, Carrara F, Lubarino Diniz de Souza J, Silva AR, Ramos GV, Teixeira C, Brandão da Silva N, Chang CC, Angus DC, Berwanger O. Effect of a Quality Improvement Intervention With Daily Round Checklists, Goal Setting, and Clinician Prompting on Mortality of Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016 Apr;315(14):1480-90. DOI: 10.1001/jama.2016.3463
61. Martin J, Heymann A, Bäsell K, Baron R, Biniek R, Bürkle H, Dall P, Dictus C, Eggert 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, Stingle 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. *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc02. DOI: 10.3205/000091
62. Wolf A, Müller A, Weiß B, Spies C. S3-Leitlinie: Delir-, Analgesie- und Sedierungsmanagement in der Intensivmedizin. *Anästhesiologie.* 2016;57:41-4.
63. Tallgren M, Pettilä V, Hynninen M. Quality assessment of sedation in intensive care. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2006 Sep;50(8):942-6. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2006.01094.x
64. Gusmao-Flores D, Salluh JI, Chalhub RÁ, Quarantini LC. The confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU) and intensive care delirium screening checklist (ICDSC) for the diagnosis of delirium: a systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Crit Care.* 2012 Jul;16(4):R115. DOI: 10.1186/cc11407
65. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000 05;342(18):1301-8. DOI: 10.1056/NEJM200005043421801
66. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, Stewart TE, Briel M, Talmor D, Mercat A, Richard JC, Carvalho CR, Brower RG. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2015 Feb;372(8):747-55. DOI: 10.1056/NEJMsa1410639
67. Baedorf Kassis E, Loring SH, Talmor D. Mortality and pulmonary mechanics in relation to respiratory system and transpulmonary driving pressures in ARDS. *Intensive Care Med.* 2016 Aug;42(8):1206-13. DOI: 10.1007/s00134-016-4403-7
68. Brower RG, Lankester PN, MacIntyre N, Matthay MA, Morris A, Ancukiewicz M, Schoenfeld D, Thompson BT; National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2004 Jul;351(4):327-36. DOI: 10.1056/NEJMoa032193
69. Claesson J, Freundlich M, Gunnarsson I, Laake JH, Vandvik PO, Varpula T, Aasmundstad TA; Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Scandinavian clinical practice guideline on mechanical ventilation in adults with the acute respiratory distress syndrome. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015 Mar;59(3):286-97. DOI: 10.1111/aas.12449
70. Fuller BM, Mohr NM, Drewry AM, Carpenter CR. Lower tidal volume at initiation of mechanical ventilation may reduce progression to acute respiratory distress syndrome: a systematic review. *Crit Care.* 2013 Jan;17(1):R11. DOI: 10.1186/cc11936
71. Gattinoni L, Carlesso E, Cressoni M. Selecting the 'right' positive end-expiratory pressure level. *Curr Opin Crit Care.* 2015 Feb;21(1):50-7. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000166
72. Goligher EC, Kavanagh BP, Rubenfeld GD, Adhikari NK, Pinto R, Fan E, Brochard LJ, Granton JT, Mercat A, Marie Richard JC, Chretien JM, Jones GL, Cook DJ, Stewart TE, Slutsky AS, Meade MO, Ferguson ND. Oxygenation response to positive end-expiratory pressure predicts mortality in acute respiratory distress syndrome. A secondary analysis of the LOVS and ExPress trials. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014 Jul;190(1):70-6. DOI: 10.1164/rccm.201404-0688OC
73. Guérin C, Reigner J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, Mercier E, Badet M, Mercat A, Baudin O, Clavel M, Chatellier D, Jaber S, Rosselli S, Mancebo J, Sirodot M, Hilbert G, Bengler C, Richecoeur J, Gainnier M, Bayle F, Bourdin G, Leray V, Girard R, Baboi L, Ayzac L; PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2013 Jun;368(23):2159-68. DOI: 10.1056/NEJMoa1214103
74. Mercat A, Richard JC, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, Lefrant JY, Prat G, Richecoeur J, Nieszkowska A, Gervais C, Baudot J, Bouadma L, Brochard L; Expiratory Pressure (Express) Study Group. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2008 Feb;299(6):646-55. DOI: 10.1001/jama.299.6.646
75. Needham DM, Yang T, Dinglas VD, Mendez-Tellez PA, Shanholtz C, Sevransky JE, Brower RG, Pronovost PJ, Colantuoni E. Timing of low tidal volume ventilation and intensive care unit mortality in acute respiratory distress syndrome. A prospective cohort study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015 Jan;191(2):177-85. DOI: 10.1164/rccm.201409-1598OC
76. Neto AS, Simonis FD, Barbas CS, Biehl M, Determann RM, Elmer J, Friedman G, Gajic O, Goldstein JN, Linko R, Pinheiro de Oliveira R, Sundar S, Talmor D, Wolthuis EK, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ; PROTECTIVE Ventilation Network Investigators. Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis. *Crit Care Med.* 2015 Oct;43(10):2155-63. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001189

77. Suzumura EA, Figueiró M, Normilio-Silva K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler AM, Bugano D, Passos Amato MB, Ribeiro Carvalho CR, Berwanger O, Cavalcanti AB. Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2014 Sep;40(9):1227-40. DOI: 10.1007/s00134-014-3413-6
78. Tonelli AR, Zein J, Adams J, Ioannidis JP. Effects of interventions on survival in acute respiratory distress syndrome: an umbrella review of 159 published randomized trials and 29 meta-analyses. *Intensive Care Med.* 2014 Jun;40(6):769-87. DOI: 10.1007/s00134-014-3272-1
79. Villar J, Pérez-Méndez L, López J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, Suárez-Sipmann F, López J, Lubillo S, Kacmarek RM; HELP Network. An early PEEP/FIO2 trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007 Oct;176(8):795-804. DOI: 10.1164/rccm.200610-15340C
80. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, Prat G, Boulain T, Morawiec E, Cottéreau A, Devaquet J, Nseir S, Razazi K, Mira JP, Argaud L, Chakarian JC, Ricard JD, Wittebole X, Chevalier S, Herbland A, Fartoukh M, Constantin JM, Tonnelier JM, Pierrot M, Mathonnet A, Béduneau G, Delétage-Métreau C, Richard JC, Brochard L, Robert R; FLORALI Study Group; REVA Network. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med.* 2015 Jun;372(23):2185-96. DOI: 10.1056/NEJMoa1503326
81. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. 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 Jan 12;371(9607):126-34. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60105-1
82. Lellouche F, Mancebo J, Joliet P, Roeseler J, Schortgen F, Dojat M, Cabello B, Bouadma L, Rodriguez P, Maggiore S, Reynaert M, Mersmann S, Brochard L. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Oct;174(8):894-900. DOI: 10.1164/rccm.200511-17800C
83. Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, Sommariva M, Vesconi S, Baiardi P, Levati A. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med.* 2008 Nov;36(11):2986-92. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31818b35f2
84. Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D, Moerer O, Barchfeld T, Fuchs H, Karg O, Rosseau S, Sitter H, Weber-Carstens S, Westhoff M, Windisch W. Prolongiertes Weaning: S2k-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V [Prolonged weaning: S2k-guideline published by the German Respiratory Society]. *Pneumologie.* 2014 Jan;68(1):19-75. DOI: 10.1055/s-0033-1359038
85. Stéphane F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, Cosserant B, Flicoteaux G, Imbert A, Pilorge C, Bérard L; BiPOP Study Group. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2015 Jun;313(23):2331-9. DOI: 10.1001/jama.2015.5213
86. Westhoff M, Schönhofer B, Neumann P, Bickenbach J, Barchfeld T, Becker H, Dubb R, Fuchs H, Heppner HJ, Janssens U, Jehser T, Karg O, Kilger E, Köhler HD, Köhnlein T, Max M, Meyer FJ, Müllges W, Putensen C, Schreiter D, Storre JH, Windisch W. Nicht-invasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz [Noninvasive Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure]. *Pneumologie.* 2015 Dec;69(12):719-756. DOI: 10.1055/s-0034-1393309
87. Arefian H, Hagel S, Heublein S, Rissner F, Scherag A, Brunkhorst FM, Baldessarini RJ, Hartmann M. Extra length of stay and costs because of health care-associated infections at a German university hospital. *Am J Infect Control.* 2016 Feb;44(2):160-6. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.09.005
88. Bischoff P, Geffers C, Gastmeier P. Hygienemaßnahmen auf der Intensivstation [Hygiene measures in the intensive care station]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2014 Nov;109(8):627-39. DOI: 10.1007/s00063-014-0438-0
89. Gastmeier P, Behnke M, Breier AC, Piening B, Schwab F, Dettenkofer M, Geffers C. Nosokomiale Infektionsraten: Messen und Vergleichen. Erfahrungen mit dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) und anderen Surveillance-Systemen [Healthcare-associated infection rates: measuring and comparing. Experiences from the German National Nosocomial Infection Surveillance System (KISS) and from other surveillance systems]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2012 Nov;55(11-12):1363-9. DOI: 10.1007/s00103-012-1551-y
90. Gastmeier P, Behnke M, Reichardt C, Geffers C. Qualitätsmanagement zur Infektionsprävention im Krankenhaus. Die Bedeutung der Surveillance [Quality management for preventing healthcare-acquired infections. The importance of surveillance]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2011 Feb;54(2):207-12. DOI: 10.1007/s00103-010-1200-2
91. Hagel S, Ludewig K, Frosinski J, Hutagalung R, Porzelius C, Gastmeier P, Harbarth S, Pletz MW, Brunkhorst FM. Nutzen eines krankenhausesweiten Infektionspräventions-Programmes zur Reduktion nosokomialer Infektionen und assoziierter Sepsisfälle (ALERTS)-Methodik und Zwischenergebnisse [Effectiveness of a hospital-wide educational programme for infection control to reduce the rate of health-care associated infections and related sepsis (ALERTS)-methods and interim results]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2013 Aug;138(34-35):1717-22. DOI: 10.1055/s-0033-1349481
92. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, Gould C, Maragakis LL, Meddings J, Pegues DA, Pettis AM, Saint S, Yokoe DS. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 May;35(5):464-79. DOI: 10.1086/675718
93. Meyer E, Schröder C, Gastmeier P, Geffers C. The reduction of nosocomial MRSA infection in Germany: an analysis of data from the Hospital Infection Surveillance System (KISS) between 2007 and 2012. *Dtsch Arztebl Int.* 2014 May;111(19):331-6. DOI: 10.3238/arztebl.2014.0331
94. Mutters R, Mutters NT. Hygienemaßnahmen auf der Intensivstation [Hygiene and infection control measures in intensive care units]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2016 May;111(4):261-6. DOI: 10.1007/s00063-016-0155-y
95. Alexiou VG, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, Falagas ME. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care.* 2009 Dec;24(4):515-22. DOI: 10.1016/j.jccr.2008.09.003
96. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, Le Corre B, Lolom I, Régnier B, Wolff M, Lucet JC. A multifaceted program to prevent ventilator-associated pneumonia: impact on compliance with preventive measures. *Crit Care Med.* 2010 Mar;38(3):789-96. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318181ce21af
97. Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2007 Apr;334(7599):889. DOI: 10.1136/bmj.39136.528160.BE

98. Eom JS, Lee MS, Chun HK, Choi HJ, Jung SY, Kim YS, Yoon SJ, Kwak YG, Oh GB, Jeon MH, Park SY, Koo HS, Ju YS, Lee JS. The impact of a ventilator bundle on preventing ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. *Am J Infect Control*. 2014 Jan;42(1):34-7. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.06.023
99. Khan R, Al-Dorzi HM, Al-Attas K, Ahmed FW, Marini AM, Mundekadan S, Balkhy HH, Tannous J, Almesnad A, Mannion D, Tamim HM, Arabi YM. The impact of implementing multifaceted interventions on the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control*. 2016 Mar;44(3):320-6. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.09.025
100. Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, Sheng WH, Chang YY, Hong MC, Sun CC, Chen YC, Chang SC. Efficacy of ventilator-associated pneumonia care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care units of a medical center. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015 Jun;48(3):316-21. DOI: 10.1016/j.jmii.2013.09.007
101. Rello J, Lode H, Cornaglia G, Masterton R; VAP Care Bundle Contributors. A European care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2010 May;36(5):773-80. DOI: 10.1007/s00134-010-1841-5
102. Deja M, Trefzer T, Geffers C. Prävention der ventilatorassoziierten Pneumonie - Was ist evidenzbasiert [Prevention of ventilator-associated pneumonia: what's evidence-based treatment?]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2011 Sep;46(9):560-7. DOI: 10.1055/s-0031-1286606
103. Price R, MacLennan G, Glen J; SuDDICU Collaboration. Selective digestive or oropharyngeal decontamination and topical oropharyngeal chlorhexidine for prevention of death in general intensive care: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2014 Mar;348:g2197. DOI: 10.1136/bmj.g2197
104. Definitionen nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen). 7th ed. Berlin: Robert Koch-Institut; 2011. Available from: [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC\\_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf)
105. Protokoll: Surveillance nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen. Berlin: Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen; 2016. Available from: [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/its/ITS-KISS\\_InfSurv\\_Protokoll\\_v20161223.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/its/ITS-KISS_InfSurv_Protokoll_v20161223.pdf)
106. Wetzker W, Bunte-Schönberger K, Walter J, Pilarski G, Gastmeier P, Reichardt Ch. Compliance with hand hygiene: reference data from the national hand hygiene campaign in Germany. *J Hosp Infect*. 2016 Apr;92(4):328-31. DOI: 10.1016/j.jhin.2016.01.022
107. Bassetti M, Poulakou G, Timsit JF. Focus on antimicrobial use in the era of increasing antimicrobial resistance in ICU. *Intensive Care Med*. 2016 Jun;42(6):955-8. DOI: 10.1007/s00134-016-4341-4
108. Bernhard M, Lichtenstern C, Eckmann C, Weigand MA. The early antibiotic therapy in septic patients—milestone or sticking point? *Crit Care*. 2014 Nov;18(6):671. DOI: 10.1186/s13054-014-0671-1
109. Bloos F, Thomas-Rüddel D, Rüddel H, Engel C, Schwarzkopf D, Marshall JC, Harbarth S, Simon P, Riessen R, Keh D, Dey K, Weiß M, Toussaint S, Schädler D, Weyland A, Ragaller M, Schwarzkopf K, Eiche J, Kuhnle G, Hoyer H, Hartog C, Kaisers U, Reinhart K; MEDUSA Study Group. Impact of compliance with infection management guidelines on outcome in patients with severe sepsis: a prospective observational multi-center study. *Crit Care*. 2014 Mar;18(2):R42. DOI: 10.1186/cc13755
110. Bretonnière C, Leone M, Milési C, Allaouchiche B, Armand-Lefevre L, Baldesi O, Bouadma L, Decré D, Figueiredo S, Gauzit R, Guery B, Joram N, Jung B, Lasocki S, Lepape A, Lesage F, Pajot O, Philippart F, Souweine B, Tattevin P, Timsit JF, Vialet R, Zahar JR, Misset B, Bedos JP; Société de Réanimation de Langue Française (SRLF); Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR). Strategies to reduce curative antibiotic therapy in intensive care units (adult and paediatric). *Intensive Care Med*. 2015 Jul;41(7):1181-96. DOI: 10.1007/s00134-015-3853-7
111. Dalhoff K, Abele-Horn M, Andreas S, Bauer T, von Baum H, Deja M, Ewig S, Gastmeier P, Gatermann S, Gerlach H, et al. Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten mit nosokomialer Pneumonie. S-3 Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V., der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie e.V., der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V., der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. und der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V [Epidemiology, diagnosis and treatment of adult patients with nosocomial pneumonia. S-3 Guideline of the German Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, the German Society for Infectious Diseases, the German Society for Hygiene and Microbiology, the German Respiratory Society and the Paul-Ehrlich-Society for Chemotherapy]. *Pneumologie*. 2012 Dec;66(12):707-65. DOI: 10.1055/s-0032-1325924
112. de With K, Allerberger F, Amann S, Apfalter P, Brodt HR, Eckmanns T, Fellhauer M, Geiss HK, Janata O, Krause R, Lemmen S, Meyer E, Mittermayer H, Porsche U, Presterl E, Reuter S, Sinha B, Strauß R, Wechsler-Fördös A, Wenisch C, Kern WV. Strategies to enhance rational use of antibiotics in hospital: a guideline by the German Society for Infectious Diseases. *Infection*. 2016 Jun;44(3):395-439. DOI: 10.1007/s15010-016-0885-z
113. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, Douglas IS, Jaeschke R, Osborn TM, Nunnally ME, Townsend SR, Reinhart K, Kleinpell RM, Angus DC, Deutschman CS, Machado FR, Rubenfeld GD, Webb SA, Beale RJ, Vincent JL, Moreno R; Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013 Feb;41(2):580-637. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827e83af
114. Ewig S, Höffken G, Kern WV, Rohde G, Flick H, Krause R, Ott S, Bauer T, Dalhoff K, Gatermann S, Kolditz M, Krüger S, Lorenz J, Pletz M, de Roux A, Schaaf B, Schaberg T, Schütte H, Welte T. Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie und Prävention - Update 2016 [Management of Adult Community-acquired Pneumonia and Prevention - Update 2016]. *Pneumologie*. 2016 Mar;70(3):151-200. DOI: 10.1055/s-0042-101873
115. Ferrer R, Martin-Loeches I, Phillips G, Osborn TM, Townsend S, Dellinger RP, Artigas A, Schorr C, Levy MM. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in severe sepsis and septic shock from the first hour: results from a guideline-based performance improvement program. *Crit Care Med*. 2014 Aug;42(8):1749-55. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000330
116. Gastmeier P, Schwab F, Behnke M, Geffers C. Wenige Blutkulturproben - wenige Infektionen [Less blood culture samples: less infections?]. *Anaesthesist*. 2011 Oct;60(10):902-7. DOI: 10.1007/s00101-011-1889-9
117. Kumar A, Haery C, Paladugu B, Kumar A, Symeonides S, Taiberg L, Osman J, Trenholme G, Opal SM, Goldfarb R, Parrillo JE. The duration of hypotension before the initiation of antibiotic treatment is a critical determinant of survival in a murine model of *Escherichia coli* septic shock: association with serum lactate and inflammatory cytokine levels. *J Infect Dis*. 2006 Jan;193(2):251-8. DOI: 10.1086/498909



118. Leistner R, Hirsemann E, Bloch A, Gastmeier P, Geffers C. Costs and prolonged length of stay of central venous catheter-associated bloodstream infections (CVC BSI): a matched prospective cohort study. *Infection*. 2014 Feb;42(1):31-6. DOI: 10.1007/s15010-013-0494-z
119. Maechler F, Schwab F, Geffers C, Meyer E, Leistner R, Gastmeier P. Antibiotic stewardship in Germany: a cross-sectional questionnaire survey of 355 intensive care units. *Infection*. 2014 Feb;42(1):119-25. DOI: 10.1007/s15010-013-0531-y
120. Sandiumenge A, Diaz E, Bodí M, Rello J. Therapy of ventilator-associated pneumonia. A patient-based approach based on the ten rules of "The Tarragona Strategy". *Intensive Care Med*. 2003 Jun;29(6):876-83. DOI: 10.1007/s00134-003-1715-1
121. Vazquez-Guillamet C, Scolari M, Zilberberg MD, Shorr AF, Micek ST, Kollef M. Using the number needed to treat to assess appropriate antimicrobial therapy as a determinant of outcome in severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*. 2014 Nov;42(11):2342-9. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000516
122. Wong G, Sime FB, Lipman J, Roberts JA. How do we use therapeutic drug monitoring to improve outcomes from severe infections in critically ill patients? *BMC Infect Dis*. 2014 Nov;14:288. DOI: 10.1186/1471-2334-14-288
123. Bodmann KF, Grabein B; Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie. Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen. Update 2010. *Chemotherapie Journal*. 2010;19(6):179-255.
124. Frey O, Helbig S, Röhr A, Preisenberger J, Köberer A, Fuchs T, et al. Fragen und Antworten zur individuellen Dosierung von  $\beta$ -Lactam-Antibiotika bei kritisch Kranken. *Intensiv-News*. 2015;19(4):30-3.
125. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003 Sep-Oct;27(5):355-73. DOI: 10.1177/0148607103027005355
126. Lewis SJ, Andersen HK, Thomas S. Early enteral nutrition within 24 h of intestinal surgery versus later commencement of feeding: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg*. 2009 Mar;13(3):569-75. DOI: 10.1007/s11605-008-0592-x
127. Bosslet GT, Pope TM, Rubenfeld GD, Lo B, Truong RD, Rushton CH, Curtis JR, Ford DW, Osborne M, Misak C, Au DH, Azoulay E, Brody B, Fahy BG, Hall JB, Kesecioglu J, Kon AA, Lindell KO, White DB; American Thoracic Society ad hoc Committee on Futile and Potentially Inappropriate Treatment; American Thoracic Society; American Association for Critical Care Nurses; American College of Chest Physicians; European Society for Intensive Care Medicine; Society of Critical Care. An Official ATS/AACN/ACCP/ESICM/SCCM Policy Statement: Responding to Requests for Potentially Inappropriate Treatments in Intensive Care Units. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Jun;191(11):1318-30. DOI: 10.1164/rccm.201505-0924ST
128. Curtis JR, White DB. Practical guidance for evidence-based ICU family conferences. *Chest*. 2008 Oct;134(4):835-43. DOI: 10.1378/chest.08-0235
129. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2010 Oct;81(10):1305-52. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.017
130. Friesenecker B, Fruhwald S, Hasibeder W, Hörmann C, Hoffmann ML, Krenn CG, Lenhart-Orator A, Likar R, Pernerstorfer T, Pfausler B, Roden C, Schaden E, Valentin A, Wallner J, Weber G, Zink M, Peintinger M. Therapiezieländerungen auf der Intensivstation - Definitionen, Entscheidungsfindung und Dokumentation [Definitions, decision-making and documentation in end of life situations in the intensive care unit]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2013 Apr;48(4):216-23. DOI: 10.1055/s-0033-1343753
131. Fumis RR, Ranzani OT, Martins PS, Schettino G. Emotional disorders in pairs of patients and their family members during and after ICU stay. *PLoS ONE*. 2015;10(1):e0115332. DOI: 10.1371/journal.pone.0115332
132. Gerstel E, Engelberg RA, Koepsell T, Curtis JR. Duration of withdrawal of life support in the intensive care unit and association with family satisfaction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 Oct;178(8):798-804. DOI: 10.1164/rccm.200711-1617OC
133. Schaefer KG, Block SD. Physician communication with families in the ICU: evidence-based strategies for improvement. *Curr Opin Crit Care*. 2009 Dec;15(6):569-77. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328332f524
134. Siegel MD, Hayes E, Vanderwerker LC, Loeth DB, Prigerson HG. Psychiatric illness in the next of kin of patients who die in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2008 Jun;36(6):1722-8. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318174da72
135. Wright AA, Zhang B, Ray A, Mack JW, Trice E, Balboni T, Mitchell SL, Jackson VA, Block SD, Maciejewski PK, Prigerson HG. Associations between end-of-life discussions, patient mental health, medical care near death, and caregiver bereavement adjustment. *JAMA*. 2008 Oct;300(14):1665-73. DOI: 10.1001/jama.300.14.1665
136. Garrouste-Orgeas M, Coquet I, Périer A, Timsit JF, Pochard F, Lancrin F, Philippart F, Vesin A, Bruel C, Blel Y, Angeli S, Cousin N, Carlet J, Misset B. Impact of an intensive care unit diary on psychological distress in patients and relatives\*. *Crit Care Med*. 2012 Jul;40(7):2033-40. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31824e1b43
137. Osborn TR, Curtis JR, Nielsen EL, Back AL, Shannon SE, Engelberg RA. Identifying elements of ICU care that families report as important but unsatisfactory: decision-making, control, and ICU atmosphere. *Chest*. 2012 Nov;142(5):1185-1192. DOI: 10.1378/chest.11-3277
138. Ratnapalan M, Cooper AB, Scales DC, Pinto R. Documentation of best interest by intensivists: a retrospective study in an Ontario critical care unit. *BMC Med Ethics*. 2010 Feb;11:1. DOI: 10.1186/1472-6939-11-1
139. Sinuff T, Dodek P, You JJ, Barwich D, Tayler C, Downar J, Hartwick M, Frank C, Stelfox HT, Heyland DK. Improving End-of-Life Communication and Decision Making: The Development of a Conceptual Framework and Quality Indicators. *J Pain Symptom Manage*. 2015 Jun;49(6):1070-80. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2014.12.007
140. Sprung CL, Woodcock T, Sjøkvist P, Ricou B, Bulow HH, Lippert A, Maia P, Cohen S, Baras M, Hovilehto S, Ledoux D, Phelan D, Wennberg E, Schobersberger W. Reasons, considerations, difficulties and documentation of end-of-life decisions in European intensive care units: the ETHICUS Study. *Intensive Care Med*. 2008 Feb;34(2):271-7. DOI: 10.1007/s00134-007-0927-1
141. Wall RJ, Engelberg RA, Downey L, Heyland DK, Curtis JR. Refinement, scoring, and validation of the Family Satisfaction in the Intensive Care Unit (FS-ICU) survey. *Crit Care Med*. 2007 Jan;35(1):271-9. DOI: 10.1097/01.CCM.0000251122.15053.50
142. Amidei C. Mobilisation in critical care: a concept analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012 Apr;28(2):73-81. DOI: 10.1016/j.iccn.2011.12.006

143. Dubb R, Nydahl P, Hermes C, Schwabbauer N, Toonstra A, Parker AM, Kaltwasser A, Needham DM. Barriers and Strategies for Early Mobilization of Patients in Intensive Care Units. *Ann Am Thorac Soc*. 2016 May;13(5):724-30. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201509-586CME
144. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, Schönhofer B, Stiller K, van de Leur H, Vincent JL. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 Jul;34(7):1188-99. DOI: 10.1007/s00134-008-1026-7
145. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2013 Jun;41(6):1543-54. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827ca637
146. Nydahl P, Dewes M, Dubb R, Filipovic S, Hermes C, Jüttner F, Kaltwasser A, Klarmann S, Klas K, Mende H, Rothaug O, Schuchhardt D; Netzwerk Frühmobilisierung. Frühmobilisierung. Zuständigkeiten, Verantwortungen, Meilensteine [Early mobilization. Competencies, responsibilities, milestones]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 Mar;111(2):153-9. DOI: 10.1007/s00063-015-0073-4
147. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009 May 30;373(9678):1874-82. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60658-9
148. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA*. 2002 Nov;288(17):2151-62. DOI: 10.1001/jama.288.17.2151
149. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, Caldwell E, Hudson LD, Rubenfeld GD. Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Oct;176(7):685-90. DOI: 10.1164/rccm.200701-165OC
150. Pronovost PJ, Jenckes MW, Dorman T, Garrett E, Breslow MJ, Rosenfeld BA, Lipsett PA, Bass E. Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA*. 1999 Apr;281(14):1310-7. DOI: 10.1001/jama.281.14.1310
151. Vincent JL. Need for intensivists in intensive-care units. *Lancet*. 2000 Aug 26;356(9231):695-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02622-2

**Korrespondenzadresse:**

Oliver Kumpf, MD

Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, 10117 Berlin, Deutschland, Tel.: 0049 30 450631108  
oliver.kumpf@charite.de

**Bitte zitieren als**

*Kumpf O, Braun JP, Brinkmann A, Bause H, Bellgardt M, Bloos F, Dubb R, Greim C, Kaltwasser A, Marx G, Riessen R, Spies C, Weimann J, Wöbker G, Muhl E, Waydhas C. Quality indicators in intensive care medicine for Germany – third edition 2017. GMS Ger Med Sci. 2017;15:Doc10. DOI: 10.3205/000251, URN: urn:nbn:de:0183-0002513*

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2017-15/000251.shtml>

**Eingereicht:** 06.07.2017

**Veröffentlicht:** 01.08.2017

**Copyright**

©2017 Kumpf et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## Anhang 1

### Qualitätsindikatoren Intensivmedizin (3. Auflage 2017)

Nummer	Hauptindikatoren 1–10
I	Tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre klinische Visite mit Dokumentation von Tageszielen
II	Management von Sedierung, Analgesie und Delir
III	Patientenadaptierte Beatmung
IV	Frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (Weaning)
V	Überwachung der Maßnahmen zur Infektionsprävention
VI	Maßnahmen zum Infektionsmanagement
VII	Frühe enterale Ernährung
VIII	Dokumentation einer strukturierten Patienten- und Angehörigenkommunikation
IX	Frühmobilisation
X	Leitung der Intensivstation

### Qualitätsindikatoren Intensivmedizin (2. Auflage 2013)

Nummer	Hauptindikatoren 1–10
I	Tägliche multiprofessionelle, klinische Visite mit Dokumentation von Tageszielen
II	Monitoring von Sedierung, Analgesie und Delir
III	Lungenprotektive Beatmung
IV	Weaning und andere Maßnahmen zur Vermeidung von ventilatorassoziierten Pneumonien
V	Frühzeitige und adäquate Antibiotikatherapie
VI	Therapeutische Hypothermie nach Herzstillstand
VII	Frühe enterale Ernährung
VIII	Dokumentation von strukturierten Angehörigengesprächen
IX	Händedesinfektionsmittelverbrauch (BQS Indikator 2010)
X	Leitung der Intensivstation durch einen Facharzt mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin, der keine anderen klinischen Aufgaben hat, Präsenz eines Facharztes mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin in der Kernarbeitszeit und Gewährleistung der Präsenz von intensivmedizinisch erfahrenem ärztlichem und pflegerischem Personal über 24h

## Hauptindikator I

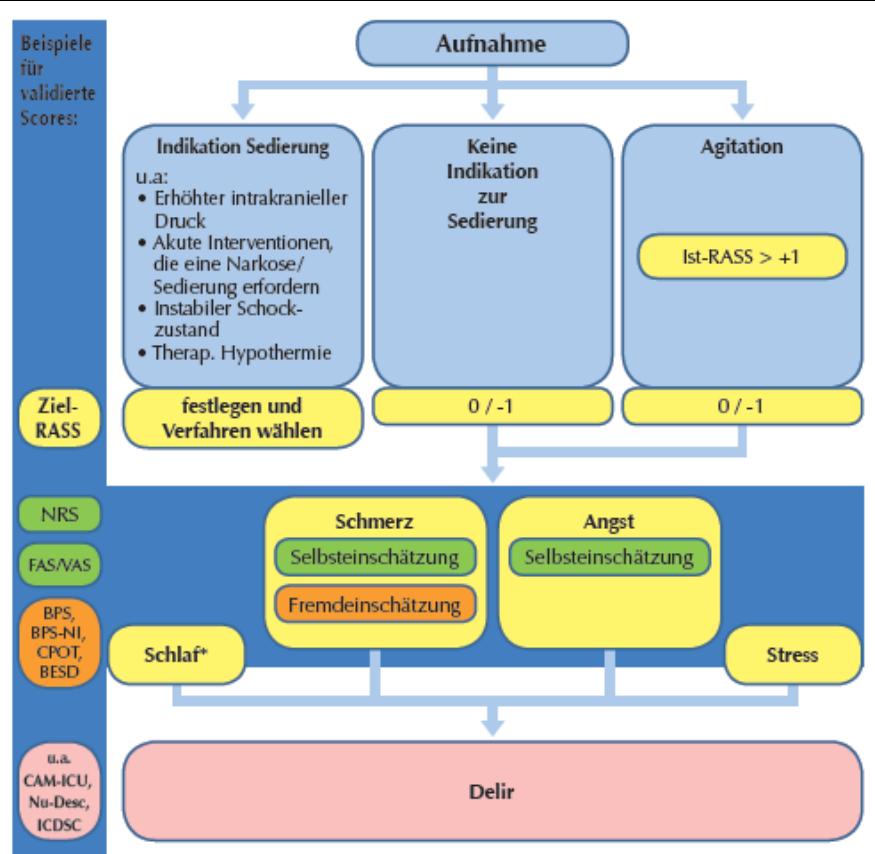
Ausprägung	<b>Tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre Visite mit Dokumentation von Tageszielen</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	Die tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre Visite verbessert die Kommunikation der an der Behandlung beteiligten Professionen auf einer Intensivstation, insbesondere der ärztlichen und pflegerischen Teammitglieder. Von besonderer Bedeutung ist dabei die schriftliche Dokumentation der Tagesziele für jeden Patienten auf der Intensivstation Die Festlegung von täglichen (kurzfristigen) und längerfristigen Zielen soll die Behandlungsqualität verbessern und Komplikationen vermeiden helfen sowie zur effektiveren Umsetzung geplanter Maßnahmen führen.
Mathematische Formel	$\frac{\text{Dokumentierte tägliche Visiten mit Tageszielfestlegung}}{\text{Behandlungstage}} \times 100$
Population	Alle Patienten auf der Intensivstation.
Erklärung der Terminologie	<p><b>Visite:</b> Interprofessionelle und je nach Behandlungsspektrum der Intensivstation auch interdisziplinäre Fallbesprechung unter Anwesenheit mindestens eines Entscheidungsträgers (Chefarzt, Leiter der Intensivstation, Oberarzt). Visiten auf Intensivstationen sollen bettseitig allen beteiligten Professionen einen Informationsfluss im Kontext des klinischen Bildes der Patienten ermöglichen. Unterbrechungen von Visiten und damit Unterbrechungen dieses Informationsflusses sollen organisatorisch so weit wie möglich minimiert werden.</p> <p><b>Tagesziele:</b> Die Festlegung der Tagesziele bei der Visite sollte unter Einbeziehung der beteiligten Professionen und Disziplinen erfolgen. Bei der Festlegung von täglichen Zielen können folgende Punkte Beachtung finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmen der Kommunikation (Konsile/Angehörige/weiterbehandelnde Einrichtungen)</li> <li>• Therapieziele/Therapiezieländerung</li> <li>• Ziele zur Analgesie, Sedierung und Delir-Management</li> <li>• Beatmung/Weaning/Atemtherapie</li> <li>• Kreislauf/Flüssigkeitshaushalt</li> <li>• Ernährung</li> <li>• Infektionsmanagement</li> <li>• Antwort auf die Frage der Notwendigkeit von Kathetern und anderen invasiven Verfahren</li> <li>• Festlegung von Präventionsmaßnahmen (Antikoagulation/Dekubitus/Magenschutz/Mobilisation/spezielle Physiotherapie Maßnahmen)</li> <li>• Geplante Maßnahmen (Diagnostisch/therapeutisch)</li> <li>• Abstimmen der Medikation</li> </ul> <p><b>Dokumentation:</b> Je mehr Professionen oder Disziplinen an der Behandlung des Patienten beteiligt sind, desto schwerer wird es, die Beteiligten synchron zu einer Visite zu vereinen. Daher gewinnen schriftliche Festlegungen an Bedeutung, um den Informationsfluss zu garantieren. Nur wenn dokumentiert ist, was unter wessen Beteiligung</p>

	<p>festgelegt wurde, kann für primär nicht anwesende Behandlungsbeteiligte nachvollzogen werden, was als wichtig erachtet wurde. Änderungen bei den Zielfestlegungen werden durch die Verschriftlichung ebenfalls ermöglicht, weil zu diskutierende Punkte von den dokumentierten Beteiligten aufgegriffen werden können.</p> <p>Der kommunikationsverbessernde Effekt durch die gemeinsame multiprofessionelle bzw. interdisziplinäre Visitenkultur kann durch die Patientendokumentationsvorlagen der Intensivstation unterstützt werden, indem in den Tageskurven ein definierter Bereich zur Dokumentation von Tageszielen eingepflegt wird</p> <p>Gelenkte Checklisten haben sich bei der Umsetzung von Tageszielen in der Literatur bewährt. Checklisten allein führen jedoch nicht zur Verbesserung der Patientensicherheit. Die Verbesserung der Kommunikation und der Informationsweitergabe auf Intensivstationen ist eine komplexe Herausforderung für alle Beteiligten, für die ein Problembewusstsein kultiviert werden sollte.</p>
Art des Indikators	Struktur / Prozess
Datenquelle	Patientendokumentation.
Richtwert	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur: Standard ja / nein Soll=ja (= 100%)</li> <li>2. Prozess: tägliche Umsetzung ja / nein Ja &gt;70%</li> </ol>
Literatur	[16, 55-60]

## Hauptindikator II

Ausprägung	<b>Management von Sedierung, Analgesie und Delir</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Eine inadäquate Sedierung (Übersedierung oder Untersedierung), eine inadäquate Analgesie und ein unbehandeltes Delir verursachen verlängerte maschinelle Beatmungszeiten, verlängerte Intensivbehandlung, verlängerte Krankenhausverweildauer sowie eine Steigerung von Morbidität, Letalität und Ressourcenverbrauch. Der Einsatz validierter Sedierungs-, Analgesie- und Delirskalen wird in den klinischen Leitlinien empfohlen.</p> <p>Der Indikator II ist jeweils für das <b>Management von Sedierung, Analgesie und Delir</b> aufgeteilt:</p> <p>Erfassung der <b>Struktur</b>: Sind SOPs vorhanden, die alle drei Punkte (Sedierung, Analgesie und Delir) erfassen?</p> <p>Erfassung des <b>Prozesses</b> mit der Frage wie häufig die einzelnen Scores erhoben werden.</p> <p>Optionale Messung der <b>Ergebnisqualität</b> (Hierzu wird mindestens 1X im Jahr eine IST-Analyse <b>empfohlen</b>, Kliniken mit PDMS können auch kürzere Intervalle durchführen.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sedierung (Zeiten ohne Sedierung; Zeiten im Zielbereich +/-1)</li> <li>b) Analgesie (Anteil der Schmerzfreiheit)</li> <li>c) Delir (nur Beurteilung der Prävalenz; wurde eine Therapie eingeleitet? Wenn ja, welche?)</li> </ul>
Mathematische Formel	<p>Allgemein gültig für Sedierung, Schmerz und Delir. Alle Dimensionen werden gemessen.</p> $\frac{\text{Anzahl aller durchgeführten Messungen [SCORE]}}{\text{Gesamtzahl vorgegebener Messungen}} \times 100$ <p>* Gesamtzahl vorgegebener Messungen = (Behandlungstage-1) x3</p>
Population	Alle intensivmedizinischen Patienten während des gesamten Behandlungszeitraums

Erklärung der Terminologie



**Implementierungshilfe für das DAS-Management mit Beispielen für validierte Messskalen:**  
**RASS:** Richmond Agitation-Sedation Scale, **NRS:** Numerische Rating-Skala, **VAS:** Visuelle Analogskala, **BPS:** Behavioral Pain Scale, **BESD:** Beurteilung des Schmerzes bei Demenz, **FAS:** Faces Anxiety Scale, **CAM-ICU:** Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit, **ICDSC:** Intensive Care Delirium Screening Checklist, **Nu-Desc:** Nursing Delirium Screening Scale; \*Polysomnographie: validiert, aber zu aufwändig, Schlaf-Überwachungsapps verfügbar, im ICU-Setting nicht validiert.

(Algorithmus aus Wolf A., et al. Anästh Intensivmed 2016;57:41-44)

Überwachung: Beurteilung des Sedierungs- und Analgesieniveaus sowie der Präsenz eines Delirs anhand validierter Skalen alle 8 Stunden oder wenn sich die klinische Situation verändert.

Art des Indikators	Struktur / Prozess
Datenquelle	1. Struktur: Abfrage 2. Prozess: Patientenakte (Pflegedokumentation); PDMS 3. Ergebnis: Patientenakte (Pflegedokumentation); PDMS
Richtwert	1. Struktur (SOPs: Sedierung/Analgesie/Delir) Standard ja / nein (Ja = 100%) 2. Prozess Scoring (Sedierung/Analgesie/Delir): Häufigkeit des Scorings ≥70% 3. Ergebnis (optional): Soll-Ist-Vergleich (Sedierung/Analgesie/Delir) (Keine Vorgaben)
Kommentare	Empfohlene Skalen [SCORE]: RASS: Richmond Agitation and Sedation Scale NRS: Numeric Rating Scale bzw. BPS: Behavioral Pain Scale CAM-ICU: Confusion Assessment Method - Intensive Care Unit ICDSC: Intensive Care Delirium Screening Checklist oder andere validierte Delir Scores
Literatur	[17, 61-64]



### Hauptindikator III

Ausprägung	<b>Patientenadaptierte Beatmung</b>																
Größenordnung	Risiko und Effektivität																
Begründung	Patientenadaptierte Beatmungsstrategien konnten beatmungsassoziierte Schädigungen reduzieren und das Outcome von beatmeten Patienten verbessern. Ein standardisiertes Konzept zur Beatmungstherapie ist sinnvoll und sollte vorgehalten werden. Bei schwerstem Lungenversagen und Versagen erweiterter konservativer Therapiemaßnahmen (Bauchlagerung, Muskelrelaxation, Recruitmentmanöver) ist es sinnvoll, frühzeitig ein spezialisiertes Zentrum zu kontaktieren um ggf. ein extrakorporales Lungenersatzverfahren zu etablieren.																
Mathematische Formel (Prozess)	$\frac{\text{Beatmungstage nach standardisiertem Beatmungsprotokoll gemäß QI}}{\text{Gesamtzeit aller maschinellen Beatmungstage}} \times 100$																
Population	Alle maschinell beatmeten Patienten Alle Tage maschineller Beatmung über Gesamtbehandlungszeitraum.																
Erklärung	<p>Evidente Beatmungsziele sind Beatmung mit niedrigen Beatmungsvolumina und niedrigen Spitzendrücken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bei kontrollierter Beatmung: 6 ml/kg errechnetes Körperidealgewicht (das ist bei assistierter Beatmung nicht zutreffend)</li> <li>PEEP Einstellung im Verhältnis mit der notwendigen FiO<sub>2</sub></li> </ol> <table border="1"> <tr> <td>FiO<sub>2</sub></td> <td>Bis 0,4</td> <td>0,4-0,5</td> <td>0,5-0,6</td> <td>0,6-0,7</td> <td>0,7-0,8</td> <td>0,8-0,9</td> <td>0,9-1,0</td> </tr> <tr> <td>PEEP</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>10-14</td> <td>14</td> <td>14-18</td> <td>18-24</td> </tr> </table> <p>Die in der Tabelle angegebenen Werte sind als Ausgangswerte bzw. Anhaltzahlen zu betrachten und sollten ggf. individuell adaptiert werden. Dabei kann der Einfluss der PEEP-Einstellung auf folgende Parameter berücksichtigt werden: Oxygenierung, Driving pressure, transpulmonaler Druck, Hämodynamik (spez. Funktion des rechten Ventrikels)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Plateaudruck &lt;30 cm H<sub>2</sub>O</li> </ol>	FiO <sub>2</sub>	Bis 0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	PEEP	5	8	10	10-14	14	14-18	18-24
FiO <sub>2</sub>	Bis 0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0										
PEEP	5	8	10	10-14	14	14-18	18-24										
Art des Indikators	Struktur und Prozess																
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> <li>Struktur: Standard ja/nein; Geprüft ja/nein</li> <li>Schritt: Peer Review</li> </ol>																
Richtwert	<ol style="list-style-type: none"> <li>Struktur ja 100 % (SOP – Beatmungsstandard)</li> <li>Prozess: ≥70% patientenadaptierte Beatmung</li> </ol>																
Literatur	[18, 19, 65-79]																

## Hauptindikator IV

Ausprägung	<b>Frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (Weaning)</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Eine invasive Beatmung ist mit dem Risiko einer beatmungsassoziierten Pneumonie (ventilator associated pneumonia, VAP) und einer Reihe anderer möglicher Komplikationen verbunden. Therapeutisches Ziel ist es daher, in Abhängigkeit von Krankheitszustand durch eine frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (sog. Weaning) eine möglichst kurze Beatmungsdauer zu erreichen.</p> <p>In Abhängigkeit von der Art und Schwere der Erkrankung sollte auch geprüft werden, ob durch die sachgemäße Anwendung einer nicht-invasiven Beatmung (NIV) oder durch die Applikation von Sauerstoff über Highflow-Systeme (high flow nasal canula, HFNC) eine invasive Beatmung ganz vermieden oder eine Reintubation nach primär erfolgreicher Extubation verhindert werden kann.</p>
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl der invasiven beatmeten Patienten, bei denen die Entwöhnbarkeit evaluiert oder ein Weaningversuch dokumentiert wurde}}{\text{Gesamtzahl aller invasiv beatmeten Patienten}} \times 100$
Population	Alle invasiv beatmeten Patienten
Erklärung der Terminologie	<p>Weaningprotokoll/-konzept in Kombination mit Sedierungszielvorgaben: Bei jedem invasiv beatmeten Patienten soll täglich die Entwöhnbarkeit evaluiert werden oder ein Weaningversuch erfolgen. Der Einsatz standardisierter Weaningprotokolle kann dabei die Ergebnisse verbessern. Hier besteht auch ein enger Zusammenhang mit dem QI II, der die tägliche Zielvorgabe der Sedierung und die Dokumentation der erhobenen Werte vorgibt.</p>
Art des Indikators	Struktur und Prozess
Datenquelle	<p>Struktur: Peer Review Existenz eines Weaningkonzeptes Prozess: Patientenakte, PDMS, Peer Review Frühvisite Prüfung: Indikation für eine invasive Beatmung ja/nein, Tägliche Dokumentation der Zielvorgaben für die Beatmung/Weaning: Prozess: Indikation für eine NIV oder HFNC ja/nein (Patientenakte, PDMS, Peer Review),</p>
Richtwert	<p>Struktur Ja/nein Ja=100% Prozess: &gt;70% Anzahl positiver Antworten Missing Values &lt;20%</p>
Literatur	[20, 21, 80-86]

## Hauptindikator V

Ausprägung	<b>Überwachung der Maßnahmen zur Infektionsprävention</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Patienten der Intensivstation weisen im Krankenhaus ein hohes Infektionsrisiko auf. Intensivstationen gehören somit zum Hoch-Risiko-Bereich. Dies gewinnt in der gegenwärtigen Situation mit zunehmendem Auftreten multiresistenter Erreger (MRE) immer mehr an Bedeutung. Im Rahmen des Infektionsschutzgesetzes tragen medizinische Einrichtungen eine hohe Eigenverantwortung in der Vermeidung von Infektionen.</p> <p><b>1. Strukturqualität:</b> Für die Implementierung einer effektiven Infektionsprävention müssen etablierte Hygieneregeln beachtet werden. Diese Hygieneregeln betreffen viele Bereiche medizinischer Aktivitäten am Intensiv-Patienten (z.B. Händedesinfektion, Umgang mit Patienten mit multiresistenten Erregern, VAP-Prophylaxe, hygienische Maßnahmen bei invasiven Prozeduren). Die zu ergreifenden Maßnahmen sollten in einer Verfahrensanweisung zur Infektionsprävention auf der Intensivstation niedergelegt sein.</p> <p><b>2. Prozessqualität:</b> Eine suffiziente Handhygiene ist ein fundamentaler Bestandteil der Prävention nosokomialer Infektionen. Daher wurde die deutsche Kampagne „Aktion Saubere Hände“ basierend auf der WHO-Kampagne „Clean Care is Safer Care“ zur Verbesserung der Compliance zur Händedesinfektion ins Leben gerufen. Indirekt kann diese Compliance durch Messung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs überwacht werden.</p> <p><b>3. Ergebnisqualität</b> Die Ventilator-assoziierte Pneumonie (VAP) und die ZVK-assoziierte Infektion (Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) sind typische infektiologische Komplikationen der Intensivstation, für deren Prävention entsprechende Empfehlungen existieren. Die Überwachung der Häufigkeit wenigstens einer dieser Infektionen (Surveillance) bietet die Möglichkeit, Probleme im Hygiene-Management zu identifizieren und den Erfolg einer Qualitäts-verbessernden Maßnahme zu identifizieren.</p> <p>Der Qualitätsindikator Infektionsprävention überwacht die Ergebnisqualität als Maß für die Umsetzung der Infektionsprävention.</p>
Daten und Mathematische Formel	<p>Art und Anzahl nosokomiale Infektionen im Verlauf (Wahl einer Leitinfektion: VAP, CLABSI) Das Auftreten von nosokomialen Infektionen sollte normiert auf 1000 Anwendungstage angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VAP-Häufigkeit pro 1000 invasive Beatmungstage</li> <li>• CLABSI-Häufigkeit pro 1000 ZVK-Tage Händedesinfektionsmittelverbrauch</li> </ul>
Population	<p>Alle Patienten auf der Intensivstation Gesamtes Personal der Intensivstation</p>
Erklärung der Terminologie	<p><b>Mögliche Maßnahmen zur VAP-Prophylaxe</b> Zu diesem Zwecke werden in der Literatur verschiedenen Maßnahmen genannt, die entweder als Maßnahmenbündel (VAP Bundle) oder als Einzelmaßnahme zur Reduktion der Inzidenz von VAP beitragen können. Die Zusammensetzung der VAP Bundle unterscheidet sich in</p>

	<p>der Literatur, so dass es im Anbetracht des positiven Outcome-relevanten Effektes der Bundle keine klare Zuordnung zu nur einer der genannten Maßnahmen geben kann. VAP Bundle als solche sind jedoch nachweislich dazu geeignet, die Inzidenz von VAP zu reduzieren. Es wird empfohlen, mindestens drei Maßnahmen eines VAP Bundle in den Standards der Intensivstation hinterlegt zu haben, z.B.: Mundpflege, Vermeidung oraler Aspiration z.B. durch Cuffdruckmessungen, subglottische Sekretabsaugung, orale Antiseptika. Zur Verwendung von Chlorhexidin als orales Antiseptikum gibt es widersprüchliche Daten zur Anwendungssicherheit. Bei der Verwendung von oralen Antibiotika im Rahmen der SOD (Selektive Orale Dekontamination) oder SDD (Selektive Darmdekontamination) müssen lokale Resistenzspektren berücksichtigt werden.</p> <p><b>Mögliche Maßnahmen zur CLABSI-Prophylaxe</b>  Es wird empfohlen, standardisierte Verfahrensanweisungen für die Anlage und Pflege für intravasale Katheter vorzuhalten und deren Anwendung zu schulen. Maßnahmen zur Anlage der Katheter sollten enthalten: Händedesinfektion vor Punktion, Angaben zur Wahl der Hautdesinfektion (z.B. Chlorhexidin-haltige Lösungen), Maximum Sterile Barrier Precaution (Sterile Handschuhe, steriler Kittel, Maske, ausreichend große sterile Abdeckung), Angaben zu Punktionstechniken (Vermeidung der V. femoralis als Punktionsort, Sonografie). Maßnahmen zur Pflege der Katheter sollte Angaben zur Desinfektion bei Benutzung des Katheters, Indikationen zur Nutzung (Vermeidung unnötiger Manipulationen) sowie Entfernung des Katheters und Pflege der Einstichstelle enthalten.</p> <p><b>Die 5 Indikationen der Händedesinfektion:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. VOR Patientenkontakt</li> <li>2. VOR einer aseptischen Tätigkeit</li> <li>3. NACH Kontakt mit potenziell infektiösen Materialien</li> <li>4. NACH Patientenkontakt</li> <li>5. NACH Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung</li> </ol>
Art des Indikators	Ergebnis
Datenquelle	Patientenakte oder KISS-Daten
Richtwert	Ergebnis: Sinkende Rate an nosokomialen Infektionen im zeitlichen Verlauf anhand der gewählten Leitinfektion Händedesinfektionsmittelverbrauch >80-100Liter/1000 Patiententage
Literatur	[22-30, 87-106]

## Hauptindikator VI

Ausprägung	<b>Maßnahmen zum Infektionsmanagement</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Frühzeitige, adäquate und effektive Infektionsdiagnostik und antiinfektive Therapie und die effektive Vermeidung von Resistenzentwicklung sind in Bezug auf das Management von Infektionen auf der Intensivstation von herausragender Bedeutung. Nach folgenden Grundsätzen soll gehandelt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frühzeitige und adäquate, kalkulierte Antibiotikatherapie bei Patienten mit schweren Infektionen und Organversagen (Sepsis und septischem Schock). Bei Patienten mit geringer Krankheitsschwere differenzierte Diagnostik und gezielte Therapie.</li> <li>2. Adäquate mikrobiologische Diagnostik vor Beginn der Antibiotikatherapie</li> <li>3. Maßnahmen zu Vermeidung unnötiger antiinfektiver Behandlung</li> </ol> <p>Neben der Fokuskontrolle, einer qualitativ und quantitativ adäquaten mikrobiologischen Diagnostik, kommt der adäquaten antiinfektiven Therapie eine entscheidende Rolle für das Überleben kritisch kranker Patienten mit schweren Infektionen zu.</p> <p>Integrale und unverzichtbare Determinanten im Sinne der Prozessqualität sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitlinien-Adhärenz</li> <li>• Frühzeitige und adäquate mikrobiologische Diagnostik vor Beginn der Therapie (SOP)</li> <li>• Zeitnahe (&lt; 1 Std.) und adäquate antiinfektive Therapie (SOP)</li> <li>• Multiprofessionelle Visite (Intensivpflege, Intensivmediziner, Infektiologe (so verfügbar) Hygienearzt/-pfleger, Mikrobiologe, klinischer Pharmazeut)</li> <li>• Transparente Dokumentation der Indikation und Dauer der antiinfektiven Therapie</li> <li>• Nutzung eines therapeutischen Drug-Monitorings (TDM, vor allem für Aminoglykoside und Glycopeptide)</li> <li>• Nutzung von Antibiotic Stewardship (ABS)</li> </ul>
Daten und Mathematische Formeln	$\frac{\text{Anzahl der Blutkulturen}}{1000 \text{ Patiententage}}$ $\frac{\text{Anzahl adäquater Antibiotikatherapien}}{\text{Gesamtzahl der Patienten mit einer antiinfektiven Therapie}} \times 100$ <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Indikation</li> <li>b. Dokumentation</li> <li>c. Beginn &lt; 1 Std. nach Diagnosestellung</li> </ol>
Population	Alle intensivmedizinisch überwachten und behandelten Patienten mit DRG-Code.
Erklärung Terminologie	Mit der Neuformulierung der Sepsisdefinition im Jahr 2016 wird der Fokus auf klinische Aspekte gelegt. Zusätzlich wird dem SOFA-Score eine wichtige Rolle in der Detektion der Sepsis zugeordnet. Es wird

	empfohlen die Teilkomponenten des SOFA-Scores täglich bei allen Patienten mit relevantem Sepsisrisiko zu erfassen. Aktuelle Definition von Sepsis und septischem Schock siehe bitte: <b>The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)</b> , JAMA, 2016, (JAMA. 2016;315(8):801-810. doi:10.1001/jama.2016.0287, <a href="http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2492881">http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2492881</a> )
Art des Indikators	Struktur, Prozess und Ergebnis
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krankenhausinformationssystem, PDMS</li> <li>2. Intensiv-KISS (NRZ)</li> <li>3. Routine-DRG-Daten</li> <li>4. Modulares Zertifikat Intensivmedizin</li> <li>5. Peer Review Intensivmedizin</li> </ol>
Richtwert	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl der Blutkulturen <math>\geq 100/1000</math> Patiententage</li> <li>2. Anzahl adäquate Antibiotikatherapie <math>&gt;80\%</math></li> </ol>
Literatur	[32-36, 107-124]

## Hauptindikator VII

Ausprägung	<b>Frühe Enterale Ernährung (EE)</b>
Größenordnung	Effektivität und Risiko
Begründung	Der frühe Beginn einer enteralen Ernährung (EE) innerhalb der ersten 48 Stunden ist mit der Reduktion infektiöser Komplikationen und einer niedrigeren Mortalität von Intensivpatienten assoziiert. Es besteht ein ausreichender Konsens in der ASPEN Empfehlung bezüglich der angemessenen Kalorienmenge. Die Vorgabe eines Kalorienzieles wird dringend empfohlen. Eine parenterale Ernährung als Ergänzung kann zur Erreichung der vollen Kalorienmenge sinnvoll sein.
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl der angemessen* enteral ernährten Patienten}}{\text{Anzahl der Patienten die enteral ernährt werden können}} \times 100$ <p>(*mindestens 50% der täglich empfohlenen Kalorienmenge)</p>
Population	Alle Patienten auf der Intensivstation
Erklärung der Terminologie	Indikation zur EE: Alle Patienten ohne Kontraindikation bezüglich enteraler Ernährung, bei denen eine vollständige orale Ernährung nicht möglich ist. Das Kalorienziel orientiert sich an Alter, Körpergewicht und Ernährungszustand des Patienten. Die aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften zeigen keinen Konsens bezüglich der angemessenen Kalorienzahl. Es sollten mindestens 50% des ermittelten täglichen Bedarfs innerhalb von 48 Stunden erreicht werden. Die Ernährungstherapie sollte nach einem Standard erfolgen. Eine frühe enterale Ernährung vermeidet ein zu großes Kaloriendefizit des Patienten, das mit vermehrten Infektionen und verlängerter Liegezeit negative Auswirkungen hat. Es wird empfohlen Ernährungs-Protokolle zur Etablierung einer frühen enteralen Ernährung zu nutzen. Die ergänzende parenterale Ernährung kann die Lücke zwischen dem Kalorienbedarf des Patienten und der enteral zugeführten Energie decken, dabei sollten die enterale und die metabolische Toleranz des Patienten beachtet werden. Die europäischen Leitlinien empfehlen eine zusätzliche parenterale Ernährung, wenn nach 3 Tagen das Kalorienziel durch enterale Ernährung nicht gedeckt werden kann und etwa 25 kcal/kg/d als Kalorienziel. Eine strenge Einstellung des Blutzuckers kann nicht mehr generell empfohlen werden. Neue Untersuchungen favorisieren eine Obergrenze des Blutzuckers von 10mmol/l bzw. 180 mg/dl.
Art des Indikators	<ol style="list-style-type: none"> <li>Struktur: ja / nein (SOP vorhanden)</li> <li>Prozess: Anzahl der angemessen ernährten Patienten</li> <li>Prozess:</li> <li>Start innerhalb der ersten 48 Std (Implementierungsrate)</li> </ol>
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> <li>Abfrage</li> <li>Prozess: Patientenakte / PDMS, Peer Review</li> <li>Prozess: Patientenakte / PDMS, Peer Review</li> </ol>
Richtwert	<ol style="list-style-type: none"> <li>Struktur: 100 %</li> <li>Prozess: ≥70%</li> <li>Prozess: ≥70%</li> </ol>
Literatur	[37-41, 125, 126]



## Hauptindikator VIII

Ausprägung	<b>Dokumentation einer strukturierten Patienten- und Angehörigenkommunikation</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Die Ermittlung des Patientenwillens ist bei der Planung und Durchführung der Intensivtherapie von höchster Bedeutung. Nur das Zusammenspiel von korrekter medizinischer Indikationsstellung und dem ermittelten Willen des Patienten führt zu angemessener Therapie und vermeidet Konflikte mit Patienten und Familie. Die Kommunikation dieser Therapieziele zwischen Intensivpersonal und Patienten und Angehörigen dient neben der Vertrauensbildung, der Reduktion von Trauer und trauerinduzierter Morbidität (Depression, PTSD) bei Patienten und seiner Familie. Sie dient ebenfalls der Vermeidung von personalbezogener Morbidität.</p> <p>Um Kommunikationsergebnissen nachhaltig zu einer Konsequenz zu verhelfen, ist deren Dokumentation zwingende Voraussetzung. Für die Verarbeitung der kritischen Erkrankung eines Familienmitglieds nützt die Führung eines Tagebuches. Die Abfrage der Patienten- und/oder Angehörigenzufriedenheit hilft der Abteilung die Prozesse ggf. anzupassen.</p>
Mathematische Formel	<p>Prozess-Dokumentation:</p> $\frac{\text{Angemessen dokumentierte Gespräche}}{\text{Dokumentierte Gespräche}} \times 100$
Population	Alle Patienten einer Intensivstation nach einem kritischen Ereignis
Erklärung der Terminologie	<p>Dokumentation von Angehörigengesprächen von Patienten die nach einem kritischen Ereignis auf einer Intensivstation behandelt werden. Als kritisches Ereignis gilt die notfallmäßige oder ungeplante Aufnahme oder eine plötzliche Zustandsveränderung im Behandlungsverlauf. Innerhalb von 48 Stunden nach dem Ereignis und in Folge mindestens einmal pro Woche soll ein Gespräch dokumentiert werden, dessen Inhalte folgenden Anforderungen gerecht werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erläuterung des aktuellen Status des Patienten</li> <li>2. Gegenwärtige Behandlungsplanung</li> <li>3. Ermittlung des Patientenwillens faktisch oder mutmaßlich durch Patienten selbst oder Angehörige. Ermittlung der Perspektive der Angehörigen, sofern der Patient nicht frei für sich sprechen kann.</li> <li>4. Inwieweit können Patientenwille und Therapieziele in Übereinstimmung gebracht werden</li> <li>5. Angabe von kurzfristigen, mittelfristigen Zielen/Prognose durch die Behandelnden</li> <li>6. Fazit/Festlegungen/Konsequenzen</li> </ol> <p>Eine detaillierte Darstellung von Aspekten der Gesprächsführung ist in den Positionspapieren der DIVI von 2006 und 2012 zu finden. Jedes Gespräch soll mit Angabe der Teilnehmer (inkl. Repräsentation im interprofessionellen Behandlungsteam) und dem aktuellen Datum dokumentiert werden.</p>
Art des Indikators	Struktur und Prozess
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur: Abfrage</li> <li>2. Prozess: Krankenakte / PDMS, Peer Review</li> </ol>

	3. Prozess: Krankenakte / PDMS, Peer Review
Richtwerte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur: Dokumentationsvorlage vorhanden ja = 100 %</li> <li>2. Prozess: Erstgespräch innerhalb 48 Stunden nach Aufnahme und weiterhin mindestens ein Gespräch/Woche danach. ja &gt;70 %</li> <li>3. Prozess: Korrekte formale und inhaltliche Dokumentation ja &gt;70 %</li> </ol>
Literatur	[42-44, 127-141]

## Hauptindikator IX

Ausprägung	<b>Frühmobilisation</b>
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	<p>Unter Frühmobilisation, werden Maßnahmen zur Prophylaxe bzw. Therapie langfristiger negativer Konsequenzen einer Immobilisierung auf pulmonale, muskuläre und kognitive Funktionen verstanden. Der Qualitätsindikator beinhaltet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorhandensein von Klinikstandards</li> <li>2. Umsetzung dieser Klinikstandards</li> </ol> <p>Ziele der Frühmobilisation, adjuvant zu intensivmedizinischen Maßnahmen, sind eine verbesserte pulmonale Funktion des Patienten durch z.B. verbesserte Sekretdrainage, und die Erhaltung und Verbesserung der muskulären Funktion. Ebenso wird die kognitive Funktion positiv beeinflusst. Das Ergebnis ist eine signifikant kürzere Behandlungsdauer auf der Intensivstation und im Krankenhaus. Ziel der Frühmobilisation ist langfristig beim Patienten eine höhere Unabhängigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) zu erreichen.</p> <p>Mögliche Formen der Positionsveränderungen mit nachgewiesenen günstigen Effekten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauchlage</li> <li>• Seitlagerung</li> <li>• Sitzende Position</li> <li>• Halbsitzende Position</li> <li>• Anti-Trendelenburg Position</li> </ul> <p>Ungünstige Positionsveränderungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flache Rückenlage</li> <li>• Trendelenburgposition</li> </ul> <p>Unter Frühmobilisation wird die Mobilisierung des Patienten innerhalb der ersten 72 Stunden und früher verstanden. Hierzu zählen passive, assistiert-aktive und aktive Maßnahmen. Es wird empfohlen Maßnahmen zur Frühmobilisation in ein klinikinternes Behandlungskonzept zu integrieren und einen standardisierten Algorithmus hierfür zu erstellen der dann jeweils patientenadaptiert umgesetzt wird. Zusätzlich wird empfohlen eine medizinisch notwendige Immobilisierung immer explizit anzuordnen.</p>
Mathematische Formel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{\text{Anzahl der Patienten bei denen Frühmobilisation stattgefunden hat}}{\text{Anzahl der Patienten, die die Kriterien zur Frühmobilisation erfüllt haben}} \times 100</math></li> <li>2. Summe der immobilisierten Patienten ohne medizinische Anordnung = 0</li> </ol>
Population	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle invasiv beatmeten Patienten</li> <li>2. Alle Patienten auf Intensivstation</li> </ol>
Erklärung der Terminologie	<p>An der Frühmobilisation ist pflegerisches Fachpersonal in enger Zusammenarbeit mit Physiotherapeuten beteiligt. Frühmobilisation hängt maßgeblich von einer adäquaten personellen Ausstattung ab. Die Kriterien zur Frühmobilisation sollten lokal festgeschrieben werden. Hierbei können die in einer Consensus-Empfehlung publizierten Hinweise hilfreich sein, in der die Sicherheit von</p>

	Mobilisationsmaßnahmen in Abhängigkeit von angewandten invasiven therapeutischen Verfahren beschrieben ist.
Art des Indikators	Struktur und Prozess
Datenquelle	1. Abfrage, Peer Review 2. Patientenakte, PDMS, Pflegedokumentation
Richtwert	1. Struktur: Vorhandensein eines Algorithmus zur Frühmobilisation Standard bzw. SOP/Algorithmus vorhanden? Ja/nein Ja = 100% 2. Prozess: (Implementierung) Eine Immobilisierung ist schriftlich angeordnet Umsetzung ja/nein Ja >90% 3. Summe der immobilisierten Patienten ohne medizinische Begründung = 0
Literatur	[45-51, 142-147]

## Hauptindikator X

Ausprägung	<b>Leitung der Intensivstation</b>
Größenordnung	Eignung, Risiko und Effizienz
Begründung	Die Leitung der Intensivstation durch einen Facharzt mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin, der keine anderen klinischen Aufgaben hat, die Präsenz eines Facharztes mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin in der Kernarbeitszeit und die Gewährleistung der Präsenz von intensivmedizinisch erfahrenem ärztlichen und pflegerischen Personal über 24h sichert die Qualität der Versorgung und verringert Mortalität und Behandlungsdauer der Intensivpatienten. Zur qualitativ hochwertigen Versorgung von intensivmedizinischen Patienten ist die Präsenz von erfahrenem ärztlichem und pflegerischem Personal rund um die Uhr erforderlich. Die pflegerische und ärztliche Leitung der Intensivstation haben mit der Geschäftsführung zusammen für die Umsetzung der personellen Strukturvorgaben der DIVI Sorge zu tragen.
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl der Tage mit Erfüllung der Strukturvorgaben}}{365} \times 100$
Population	Alle Tage des Jahres über den beobachteten Zeitraum
Erklärung der Terminologie	Persönliche Anwesenheit des Facharztes mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin in der Kernarbeitszeit wird als notwendig erachtet. Aus der Literatur lassen sich Outcome-relevante Strukturvorgaben entnehmen, die dem QI X entsprechen. Die Intensivstation soll durch ein ärztliches und pflegerisches Behandlungsteam besetzt sein, das keine anderen Aufgaben übertragen bekommt und das die aktuellen Probleme der Patienten kennt.
Art des Indikators	Struktur
Datenquelle	Personalabteilung und Dienstplan
Richtwert	97% der Tage
Literatur	[52-54, 148-151]