

Quality indicators in intensive care medicine for Germany – fourth edition 2022

Abstract

The measurement of quality indicators supports quality improvement initiatives. The German Interdisciplinary Society of Intensive Care Medicine (DIVI) has published quality indicators for intensive care medicine for the fourth time now. After a scheduled evaluation after three years, changes in several indicators were made. Other indicators were not changed or only minimally. The focus remained strongly on relevant treatment processes like management of analgesia and sedation, mechanical ventilation and weaning, and infections in the ICU. Another focus was communication inside the ICU. The number of 10 indicators remained the same. The development method was more structured and transparency was increased by adding new features like evidence levels or author contribution and potential conflicts of interest. These quality indicators should be used in the peer review in intensive care, a method endorsed by the DIVI. Other forms of measurement and evaluation are also reasonable, for example in quality management. This fourth edition of the quality indicators will be updated in the future to reflect the recently published recommendations on the structure of intensive care units by the DIVI.

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

Oliver Kumpf¹
Markus Assenheimer²
Frank Bloos³
Maria Brauchle⁴
Jan-Peter Braun⁵
Alexander Brinkmann⁶
Patrick Czorlich⁷
Christof Dame⁸
Rolf Dubb⁹
Georg Gahn¹⁰
Clemens-A. Greim¹¹
Bernd Gruber¹²
Hilmar Habermehl¹³
Egbert Herting¹⁴
Arnold Kaltwasser⁹
Sabine Krotsetis¹⁵
Bastian Kruger⁶
Andreas Markewitz¹⁶
Gernot Marx¹⁷
Elke Muhl¹⁸
Peter Nydahl¹⁹
Sabrina Pelz²⁰
Michael Sasse²¹
Stefan J. Schaller^{1,22}
Andreas Schäfer²³
Tobias Schürholz¹⁷
Marina Ufelmann²⁴
Christian Waydhas^{25,26}
Jörg Weimann²⁷
René Wildenauer²⁸
Gabriele Wöbker²⁹
Hermann Wrigge^{30,31}
Reimer Riessen³²

1 Charité –
Universitätsmedizin Berlin,
corporate member of Freie
Universität Berlin and
Humboldt-Universität zu
Berlin, Department of
Anesthesiology and

- Intensive Care Medicine,
Berlin, Germany
- 2 Diakoneo Diak Klinikum
Schwäbisch Hall,
Schwäbisch Hall, Germany
- 3 Jena University Hospital,
Department of
Anaesthesiology and
Intensive Care Medicine,
Jena, Germany
- 4 Landeskrankenhaus
Feldkirch, Department of
Anesthesiology and
Intensive Care Medicine,
Feldkirch, Austria
- 5 Martin-Luther-Krankenhaus,
Department of
Anesthesiology and
Intensive Care Medicine,
Berlin, Germany
- 6 Klinikum Heidenheim,
Department of Anesthesia,
Surgical Intensive Care
Medicine and Special Pain
Therapy, Heidenheim,
Germany
- 7 University Medical Center
Hamburg-Eppendorf,
Department of
Neurosurgery, Hamburg,
Germany
- 8 Charité –
Universitätsmedizin Berlin,
corporate member of Freie
Universität Berlin and
Humboldt-Universität zu
Berlin, Department of
Neonatology, Berlin,
Germany
- 9 Kreiskliniken Reutlingen,
Academy of the District
Hospitals Reutlingen,
Germany
- 10 Städt. Klinikum Karlsruhe
gGmbH, Department of
Neurology, Karlsruhe,
Germany
- 11 Klinikum Fulda, Department
of Anesthesia and Surgical
Intensive Care Medicine,
Fulda, Germany
- 12 Niels Stensen Clinics,
Marienhospital Osnabrueck,
Department Hospital
Hygiene, Osnabrueck,
Germany
- 13 Kreiskliniken Reutlingen,
Klinikum am Steinenberg,
Center for Intensive Care

- Medicine, Reutlingen,
Germany
- 14 Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein,
Department of Pediatrics
and Adolescent Medicine,
Campus Lübeck, Germany
- 15 Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Nursing
Development and Nursing
Science, affiliated with the
Nursing Directorate Campus
Lübeck, Germany
- 16 Bendorf, Germany
- 17 University Hospital RWTH
Aachen, Department of
Intensive Care Medicine
and Intermediate Care,
Aachen, Germany
- 18 Groß-Grönau, Germany
- 19 Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Nursing
Development and Nursing
Science, affiliated with the
Nursing Directorate Campus
Kiel, Germany
- 20 Universitäts- und
Rehabilitationskliniken Ulm,
Intensive Care Unit, Ulm,
Germany
- 21 Medizinische Hochschule
Hannover, Department of
Pediatric Cardiology and
Pediatric Intensive Care
Medicine, Hanover,
Germany
- 22 Technical University of
Munich, School of Medicine,
Klinikum rechts der Isar,
Department of
Anesthesiology and
Intensive Care Medicine,
Munich, Germany
- 23 Klinikum Kassel, Germany
- 24 Technical University of
Munich, Klinikum rechts der
Isar, Department of Nursing,
Munich, Germany
- 25 Berufsgenossenschaftliches
Universitätsklinikum
Bergmannsheil, Surgical
University Hospital and
Polyclinic, Bochum,
Germany
- 26 Medical Department of the
University of Duisburg-
Essen, Essen, Germany

- 27 Sankt-Gertrauden
Krankenhaus, Department
of Anesthesia and
Interdisciplinary Intensive
Care Medicine, Berlin,
Germany
- 28 Hausarztzentrum
Wiesentheid, Germany
- 29 Helios Universitätsklinikum
Wuppertal, Universität
Witten-Herdecke,
Department of Intensive
Care Medicine, Wuppertal,
Germany
- 30 Bergmannstrost Hospital
Halle, Department of
Anesthesiology, Intensive
Care and Emergency
Medicine, Pain Therapy,
Halle, Germany
- 31 Martin-Luther University
Halle-Wittenberg, Medical
Faculty, Halle, Germany
- 32 Universitätsklinikum
Tübingen, Department of
Internal Medicine, Medical
Intensive Care Unit,
Tübingen, Germany

Introduction

Since 2010 the German Interdisciplinary Association for Intensive Care and Emergency Medicine (DIVI) has been publishing Quality Indicators (QIs) for intensive care in Germany [1]. Following updates in 2013 [2] and 2017 [3], the fourth edition has now been completed. These QIs are an integral part of the peer review process in intensive care, which is based on recommendations by the DIVI [4], [5]. The development of this version included additional steps to improve the QIs and to substantiate their scientific basis. Methodologically the QIs remain mostly process indicators. They are focused on the evaluation of frequently performed medical processes in intensive care units (ICUs) with high relevance for treatment outcome.

Experience from external peer reviews in ICUs shows that many established processes still need improvement [6]. Compared to other quality-relevant topics, such as staffing and organization, QIs are often regarded as less important and are, therefore, not consistently and broadly applied and reported [4]. QIs are also in part revenue-relevant, as they are used to determine structural features of ICUs. They are therefore also important at a political level and serve in part as criteria for external quality assurance. However, there is also a risk of misuse if QIs are used for revenue-relevant or economic purposes.

Primary use of QIs should be the evaluation of relevant treatment processes in intensive care and the initiation of an improvement process. They are intended to support the improvement of medical and nursing quality. The indicators are developed by interprofessional and interdisciplinary working groups to evaluate actual and targeted quality levels. However, the goal is a continuous quality improvement and the adaption of the targets rather than reaching the minimum requirements of QI targets.

Development of the fourth version of the quality indicators for intensive care

The National Steering Group for Peer Review in Intensive Care (NSPR) of the DIVI develops the QIs by employing current guidelines and new evidence from the literature on a regular basis [7]. During the current development, the QUALIFY instrument was used for the first time to evaluate the previous version of the QI [8], [9]. In a qualitative survey, the members of the steering group evaluated the relevance and applicability of the QIs, and aspects such as scientific justification and potential undesirable effects were considered as well. This provided valuable information for the further development of the QIs.

Overall, it seemed that the QIs complied with the requirements described in the QUALIFY instrument. The formal structure of the QIs was modified, including the report of evidence levels and the definition of the relevant patient population. The overall number of 10 indicators remained the same and was regarded as useful and manageable. In addition, the evaluation revealed that the thematic focus of the QIs should also remain unchanged. The format of the tabular presentation was adapted to include potential conflicts of interest of the authors.

The revision started in March 2020. The medical societies organized in the DIVI which are also represented in the NSPR and other stakeholders societies discussed the priorities after an indepth evaluation of the existing QIs according to the process described above. In several Delphi rounds, the topics of the QIs were defined. Further development in individual working groups (WG) followed. After consensus within the NSPR, the Executive Board (Presidium) of the DIVI confirmed the quality indicators for intensive care in March 2022 and granted the approval for publication.

Comparison of intensive care quality indicators

DIVI quality indicators focus on process analysis [5], [10]. In contrast, most other countries and the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) use outcome indicators [11], [12]. However, in our opinion processes of intensive care have the greatest influence on the actual outcome of a particular treatment. A disadvantage of these process indicators is the need for regular updates [7], [13]. The QIs of the DIVI should be seen in a broader context of measures for quality assurance. Another advantage of process based quality indicators is that implementation is not linked to profound structural changes.

Application of intensive care quality indicators

Intensive care medicine should be based on agreed guidelines and recommendations. Therefore, the implementation of guideline-based treatment processes is the main objective of QIs. Unfortunately, there are currently no data on widespread and regular evaluation of QIs in Germany except for observations in intensive care peer reviews [4]. A key objective in the coming years is to create a better database for this purpose. The broad application of electronic patient data-management systems (PDMS) and regular data collection regarding QIs is a way to achieve this goal.

Voluntary peer reviews as recommended and supported by the DIVI may also be an important way to gather data on QIs. Ideally, all of the QIs are evaluated completely and on a regular basis. They then can be integrated in an internal quality management system (see Figure 1). To

date this is not possible everywhere for various reasons. For example, PDMS, which would facilitate quality management measures by providing data for indicators, are not broadly available in German ICUs. Moreover, existing systems do not offer integrated functions for quality evaluation [14]. Data protection issues also need to be addressed in this context.

The future development of the DIVI quality indicators

The DIVI QIs have certainly gained relevance in recent years, and their use is not limited to the medical processes described. In part, elements of the QIs will further be used to define structural requirements and are used for other purposes than peer review, e.g. external quality assurance. They are also used by health care insurers to derive rules for reimbursement of patients treated in an ICU. Since the QIs were not designed or evaluated for this purpose, this might be not adequate or justified. Therefore, the generation of data on the effectiveness of the QI application will be an essential part in the future development of QIs [8]. The implementation and use of QIs should be continuously improved using relevant evidence from the literature. Broad application of QIs, data collection and evaluation will be of considerable importance to assess their efficacy. Finally, we believe quality evaluation in intensive care through the use of QIs will also impact reimbursement schemes.

This new version of the QIs will be an integral part of the peer review process in intensive care advocated by the DIVI. This external peer review will continue to be a very important element of quality assurance in intensive care medicine. Therefore, the development of QIs will remain one of the DIVI's key activities.

The fourth edition of the intensive care quality indicators for Germany

Similar to the previous publications of the quality indicators, each one is explained in terms of its underlying evidence. The list of the QIs is shown in tabular form in Attachment 1. The tabular form of the QIs, which includes author contributions and potential conflicts of interest, was published on March 14, 2022, on the DIVI's website (<https://www.divi.de/empfehlungen/qualitaetssicherung-intensivmedizin/peer-review/qualitaetsindikatoren>).

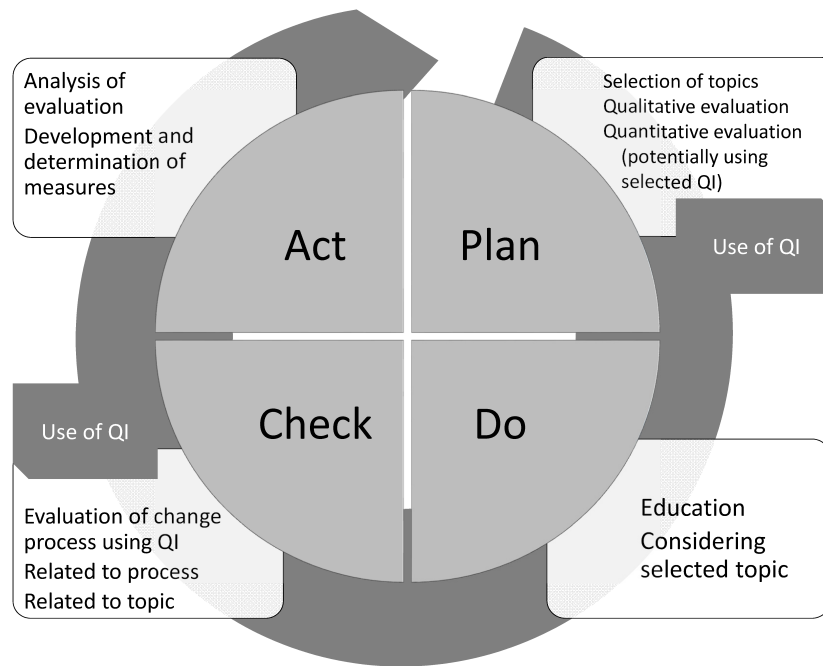


Figure 1: Introduction of quality indicators using the PDCA cycle (Plan=P; D=Do; C=Check; A=Act). QI=quality indicator. Use of quality indicators in intensive care considering the PDCA cycle: QI can be used to support planning in recording an actual state. The main benefit is to check the effectiveness of the measures introduced in terms of a link between “check” and “act”.

QI I Daily multi-professional and interdisciplinary ward rounds with documentation of daily goals

(Working group (WG): R. Wildenauer, A. Brinkmann, A. Markewitz, M. Assenheimer)

The daily ICU round is an integrating, communication-promoting and outcome-relevant component of the care of critically ill patients. It provides guidance for the interdisciplinary team through the definition of daily goals. Due to this interdisciplinary and interprofessional communication, the (at least) daily updated treatment plan can be discussed and demonstrably improved [15].

The medical and nursing team should consist at least of the responsible senior physician (responsible for all decisions), junior physicians, and the responsible nurse, as well as the ward manager. Other professions, such as physiotherapy, speech therapy, microbiology, clinical pharmacy, or psychology, may be involved as well; as far as possible the critically ill patient should be integrated into this round.

The use of acronyms (see tabular form in Attachment 1) for the evaluation of daily goals of treatment with regard to ethical aspects and for reviewing indications of therapies facilitates a focused and integrative approach, especially if involved disciplines cannot take part simultaneously [16], [17]. However, the use of a checklist only could neglect a more holistic view of patient care.

Ideally an electronic documentation system (PDMS) supports the comprehensibility of daily therapy goals as well as the evaluation of the quality indicator in the context of an external peer review. In addition to this aspect, relevant data for reimbursement purposes are easier to

collect electronically, too. Therefore, further implementation of electronic patient records is necessary and should be promoted [14].

QI II Management of sedation, analgesia, and delirium

(WG: P. Czorlich, O. Kumpf, S. Krotsetis)

Inadequate sedation (oversedation or undersedation), inadequate analgesia and untreated delirium result in increased morbidity, mortality, and resource use. The aim of this indicator is to avoid sedation and to reduce its duration in all critically ill patients, in addition to the adequate diagnosis and treatment of delirium. The German S3-guideline published in 2021 is the scientific basis for the indicator [18]. The mathematical formula includes all three aspects: delirium, analgesia, and sedation. The indicator includes the implementation of a guideline-based, multimodal concept (i.e. standard of care) for managing analgesia, sedation, and delirium in each ICU. Process implementation is monitored by measuring sedation depth, analgesia quality, and signs of delirium at least every eight hours. The reference value of the indicator has been changed. It allows only one missing value per 24 hours in the new version. The evaluation of an outcome indicator is recommended as well.

QI III Patient-adapted ventilation (for severe pulmonary failure)

(WG: H. Wrigge, O. Kumpf, P. Schürholz, B. Kruger)

The topic of this indicator remained unchanged and aims to improve treatment outcomes for patients with severe

pulmonary failure. The focus is patient-adapted ventilation to ensure adequate gas exchange while avoiding secondary lung damage. A protective ventilation strategy is particularly important in this regard. In daily clinical practice this is still not consistently implemented in many ICUs [19]. A guideline-based treatment standard for patient-adapted mechanical ventilation should be established in every ICU. This should include tidal volume limitation (V_T 6–7 ml/kg ideal body weight), plateau pressure limitation (<30 cmH₂O), and individualized positive end-expiratory pressure (PEEP) setting. Driving pressure (plateau pressure minus PEEP or V_T divided by compliance of the respiratory system) takes not only V_T into account but also compliance. Thus, it is better suited for estimating the individual mechanical strain of ventilation than V_T alone, as has been shown by a strong association with survival in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) [19], [20]. Individualization of PEEP can be achieved according to the extent of hypoxemia present (e.g. using a PEEP-table). In patients with severely compromised oxygenation, i.e. $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg, prone positioning (180°) is recommended. Use of muscle relaxants is not recommended, even in the early stages of ARDS [21]. In the case of most severe pulmonary failure, cooperation with a specialized center for extracorporeal lung support is recommended [22].

QI IV Early weaning from invasive ventilation

(WG: H. Habermehl, O. Kumpf, R. Riessen)

The timely and successful weaning from invasive ventilation is one of the most important goals in intensive care in order to avoid ventilation-associated complications. Early spontaneous breathing trials (SBT) help to maintain muscle function and contribute to individual rehabilitation. The aim is to keep the duration of ICU treatment as short as possible, especially in times of limited capacities. Additionally, the number of patients admitted to home care on mechanical ventilation (weaning failure) should be as low as possible. Using a standardized weaning protocol is necessary to achieve this goal. Successful weaning concepts consist of many components: protocols for evaluation and documentation of readiness-to-wean as well as extubation capability, continuous adaptation of sedation goals and adequate analgesia, specialized ventilation modes, and the coordinated approach by an interprofessional team, especially in cases with prolonged weaning. Overall, the weaning QI can be seen in the context of other quality indicators, i.e. ICU rounds with definition of daily goals for weaning (QI I), assessment of analgesia, sedation, and delirium (QI II), patient-adapted ventilation (QI III), measures for infection management, in particular to prevent ventilator-associated pneumonia (QI VI), and early mobilization (QI IX). The formula focusses on stopping invasive ventilation as quickly as possible [23], [24]. Additionally, keeping record of patients discharged to home-care ventilation might be a suitable outcome indicator.

QI V Monitoring of infection prevention measures

(WG: F. Bloos, A. Brinkmann, P. Czorlich, G. Wöbker)

Multi-resistant pathogens and the persistently high mortality rate from nosocomial infections present a continuing challenge for medical care [25], [26], [27]. Avoiding infections in the ICU is, therefore, an effective measure to reduce morbidity and mortality [28]. The current recommendations of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) for infection prophylaxis and the requirements for hygiene in intensive care published by the Association of the Scientific Medical Societies in Germany (AWMF) were used to develop this indicator [29], [30], [31], [32], [33], p. 205ff. Requirements for structure, process, and outcome are defined. Finally, a formula measures outcome quality. Quality dimensions include appropriate procedural standards and instructions for infection prevention. In addition, as a means of structural quality, participation in the ICU module of the hospital infection surveillance system (KISS) has been added. Sufficient hand hygiene is of special importance and considered fundamental in infection prevention. Therefore, hand disinfectant consumption is measured as approximation for process compliance. However, assessing the effectiveness of individual measures remains difficult. For example, based on a recent Cochrane review from 2020, oral hygiene measures (including use of chlorhexidine) reduce the incidence of VAP, but there is currently no evidence of an effect on mortality, duration of intensive care, and days on mechanical ventilation [34]. An effect on mortality has been observed for selective digestive tract disinfection (SDD) [35], [36] and selective oral disinfection (SOD) [37], but the feasibility and effectiveness of these measures is under discussion [38], [39].

Different measures of outcome quality are recommended. In addition to hand disinfectant consumption, the daily documentation of “stop orders” is now listed as a recommendation. “Stop orders” are part of the KRINKO recommendations for preventing infections caused by foreign materials. As an outcome of the quality indicator, the effectiveness of prevention measures should be monitored based on one or more “marker infections”. These include ventilator-associated pneumonia (VAP), central line-associated bloodstream infection (CLABSI), catheter-associated urinary tract infections (CAUTI), and acute ventriculitis caused by external ventricular drainage (EVD) in patients with neurological or neurosurgical critical illness. The frequency of these “marker infections” should be used to demonstrate the successful implementation of prophylactic measures. The simultaneous monitoring of several marker infections is useful and recommended.

QI VI Infection management measures

(WG: A. Brinkmann, F. Bloos, G. Wöbker)

This indicator is based on the fact that guideline-based therapy, particularly regarding bacterial infections, still shows potential for improvement. External peer reviews still reveal deficiencies in treatment indication, consideration of organ insufficiencies (liver, kidney) in substance selection, application and dosage of suitable anti-infectious substances, as well as adequate documentation. The indicator, therefore, evaluates two main aspects of treatment: 1. adequate and timely microbiological diagnostics and 2. the use of current guidelines for appropriate anti-infectious therapy [40], [41], [42], [43].

Clinical signs are the basis for diagnosis. In addition to laboratory parameters (i.e. leukocytes, C-reactive protein, procalcitonin, optional interleukin-6) in infections [44], the development of new organ dysfunction is important, as this significantly impairs the patient's prognosis [41], [43]. This is reflected in the new sepsis criteria [45], in which the assessment of organ dysfunction by the Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) plays an important role in the ICU. Outside an ICU, monitoring of qSOFA is no longer recommended as stated in the current guidelines of the Surviving Sepsis Campaign (SSC). Different screening tools should be considered there: Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS), (SOFA) criteria, National Early Warning Score (NEWS) and Modified Early Warning Score (MEWS) [43]. The second essential part of this indicator is appropriate microbiological diagnosis, as reflected in the indicator formula for blood cultures per 1,000 patient days [46], [47]. The evaluation of the therapy process, e.g. in peer review visits, focuses on transparent documentation of indication and duration of anti-infectious therapy. As far as possible, implementation of the described structural and process determinants should be achieved. These include adherence to guidelines, local SOPs [48], [49], [50], [51], [52], timely initiation of therapy [40], [41], [42], [43], multi-professional rounds (microbiologist, clinical pharmacist, infection specialist, etc.) [53], transparent documentation (indication, initiation and duration of therapy), therapeutic drug monitoring (TDM) [54], [55], [56], [57], [58], and antibiotic stewardship (ABS) [59].

In patients with sepsis and septic shock it should be noted that significant changes in the pharmacokinetics of anti-infectious agents may occur, including impairment of drug uptake, distribution, metabolism, and excretion [43], [54], [58], [60], [61]. This results in unpredictable serum drug concentrations in the blood (primary compartment) and consequently also at the site of infection (site of action). This aspect is insufficiently accounted for by traditional dose recommendations. Numerous current guidelines, therefore, recommend individual dosing concepts, especially for patients with sepsis and septic shock [40], [41], [43], [54], [60]. These can be supported by TDM, but also with digital tools (see tabular view of QI in Attachment 1). In addition to improving the efficacy of anti-infectious agents, it is also important to reduce adverse

drug effects (e.g. neurotoxicity and nephrotoxicity) [43], [54], [58], [60], [61]. Prolonged [62] or TDM-controlled continuous [60] administration of beta-lactam antibiotics to enhance efficacy and continuous administration of vancomycin to reduce nephrotoxicity are supported by current guidelines [40], [41], [43] and the literature [63], [64], [65].

QI VII Patient-adapted clinical nutrition

(WG: O. Kumpf, E. Muhl, A. Schäfer)

Almost all intensive care patients require early clinical nutritional therapy since malnutrition, severe obesity, severe metabolic disorder, or substrate utilization disorder are often present. The goal is to start an individualized clinical nutritional therapy – preferably administered enterally – at an early stage. Screening for malnutrition, setting individual nutritional goals, and monitoring of the effectiveness of therapy are key for success. Clinical nutrition therapy is based on the current guidelines of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM) [66]. A multi-professional standard based on this current S2k-guideline should be defined at each ICU. For individualized nutritional therapy, the determination of an adapted caloric target (e.g. in patients with severe obesity or malnutrition) should be present. This caloric target is based on a patient's body weight, nutritional status, and the treatment situation.

QI VIII Structured communication with patients and relatives

(WG: M. Brauchle, J.-P. Braun, A. Brinkmann, P. Czorlich, O. Kumpf, M. Ufelmann, R. Wildenauer)

Treatment in the ICU, whether elective or by emergency admission, must be consistent with the patient's will. The patient's expectations and goals must be congruent with the goals of intensive care treatment. In its course it is therefore necessary to re-evaluate planned and achieved treatment results by considering the patient's will, in order to avoid potential harm to the patient, but also to relatives or the members of the ICU-team. To achieve this balance, structured discussions with patients, their next of kin, or legal guardians are very important. The success of those discussions depends on their structure and the qualification of physicians and nurses [67]. The communication itself and the documentation should follow recommendations for structure [68]. The use of special forms or templates in the PDMS is recommended. Within 72 hours of admission to the ICU, an initial conversation should take place. Follow-up communication should happen at least once a week. Ideally, all disciplines and professions involved in the treatment should participate. In this discussion the current status of the patient has to be considered as well as the patient's will, the prognosis, the probability of a treatment success, and treatment options and its consequences, followed by the proposal of a treatment plan [69]. The structure of this discussion should follow current recommendations (e.g. the VALUE concept, see

QI table in Attachment 1). Results of the communication should be explained to the ICU-team and documented. In addition, the use of patient diaries to support family members is recommended. Surveys among patients' family members as feedback can help to identify and subsequently address communication deficiencies in an ICU [70].

QI IX Early mobilization

(WG: R. Dubb, A. Kaltwasser, P. Nydahl, S. J. Schaller)

There is an increasing number of critically ill patients who need long-term ventilator support, so any measure to avoid long-term ventilator dependence is useful (see also QIs II and IV). The positive effects of early mobilization in terms of shorter periods of mechanical ventilation and shorter intensive care stay are well documented [71], [72], [73]. There is also evidence of a lower incidence of delirium, improved muscle strength and independence in critically ill patients, and more days alive outside the hospital within 180 days [71], [74], [75], [76]. The indicator emphasizes an early start of mobilization, based on defined standards in an ICU [71]. Mobilization inside and outside of the bed is carried out according to transparent criteria for inclusion, exclusion, and safety [76], [77], [78]. In addition, it is important to avoid immobilization, which should be ordered explicitly.

QI X Direction of the intensive care unit

(WG: J. Braun, A. Brinkmann, P. Czorlich, R. Dubb, A. Kaltwasser, O. Kumpf, A. Markewitz, G. Marx, E. Muhl, S. Pelz, R. Riessen, R. Wildenauer, G. Wöbker, H. Wrigge) At the time of publication, this indicator will be revised according to the recently published recommendations of the DIVI for the structure of intensive care units. Therefore, this indicator remains unchanged at the moment. For the adequate care of critically ill patients, the 24-hour presence of an experienced and qualified nursing and medical team is necessary. The term "presence" may include short-term assignments outside the ICU, e.g. for emergency care of patients within the hospital (resuscitation service, MET), but not obligations in other clinical or non-clinical care areas. Studies show that during core working hours, i.e. the time when important decisions are made in an interdisciplinary and interprofessional context and when interdisciplinary specialists are available, the presence of an experienced and qualified intensive care physician is necessary [79], [80]. This intensive care physician may not combine any major (clinical) tasks other than the professional management of the ICU. This corresponds to the relevant structural requirements defined by DIVI [81]. The indicator is also evaluated based on these structural specifications for intensive care. Adequate staffing can only be ensured by close contact between the medical, the nursing and the organizational management of a hospital. Staffing is based on the structural needs of individual ICUs and hospitals and may

depend on externally provided services (i.e. dialysis, transport, material supply, etc.).

Notes

Acknowledgement

The authors wish to thank Volker Parvu for his support in the preparation of the quality indicators.

Competing interests

The authors declare that they have no conflicts of interest in connection with this article. Potential conflicts of interest for QI development are indicated in Attachment 2.

Attachments

Available from <https://doi.org/10.3205/000324>

1. Attachment1_gms000324.pdf (378 KB)
Tabular view of the QIs
2. Attachment2_gms000324.pdf (98 KB)
Potential conflicts of interest

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, NeQuI (quality network in intensive care medicine). Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist. *Ger Med Sci.* 2010 Sep 28;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. *Ger Med Sci.* 2013 Jul 16;11:Doc09. DOI: 10.3205/000177
3. 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. *Ger Med Sci.* 2017 Aug 1;15:Doc10. DOI: 10.3205/000251.
4. 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, NeQuI-Group (Netzwerk Qualität in der Intensivmedizin). Voluntary peer review as innovative tool for quality improvement in the intensive care unit – a retrospective descriptive cohort study in German intensive care units. *Ger Med Sci.* 2014 Dec 15;12:Doc17. DOI: 10.3205/000202
5. 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, NeQuI (quality network in intensive care medicine). Peer reviewing critical care: a pragmatic approach to quality management. *Ger Med Sci.* 2010 Oct 8;8:Doc23. DOI: 10.3205/000112
6. Brinkmann A, Genz R, Köberer A, Fuchs T, Weber R, Dubb R, Felsenstein M. Dialog auf Augenhöhe. f&w - Führen und Wirtschaften im Krankenhaus. 2013;30:598-601.

7. 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
8. Kumpf O, Nothacker M, Braun J, Muhl E. The future development of intensive care quality indicators - a methods paper. *Ger Med Sci.* 2020 Oct 30;18:Doc09. DOI: 10.3205/000285
9. 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
10. 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
11. Flaatten H. National ICU quality indicators revisited. *ICU Management & Practice.* 2016;(4):202-4.
12. 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
13. Curtis JR, Cook DJ, Wall RJ, Angus DC, Bion J, Kacmarek R, Kane-Gill SL, Kirchoff 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
14. 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.* 2019 Mar;34(3):227-37. DOI: 10.1177/0885066617696848
15. 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
16. Chapman LB, Kopp KE, Petty MG, Hartwig JLA, Pendleton KM, Langer K, Meiers SJ. Benefits of collaborative patient care rounds in the intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2021 Apr;63:102974. DOI: 10.1016/j.iccn.2020.102974
17. Hillmann B, Schwarzkopf D, Manser T, Waydhas C, Riessen R. Structure and concept of ICU rounds: the VIS-ITS survey. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2022 May;117(4):276-82. DOI: 10.1007/s00063-021-00830-3
18. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI); Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), et al., editors. S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2020). AWMF-Registernummer: 001/012. Berlin: AWMF; 2021. Available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-012>
19. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, Gattinoni L, van Haren F, Larsson A, McAuley DF, Ranieri M, Rubenfeld G, Thompson BT, Wrigge H, Slutsky AS, Pesenti A, LUNG SAFE Investigators, ESICM Trials Group. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with Acute Respiratory Distress Syndrome in intensive care units in 50 Countries. *JAMA.* 2016 Feb;315(8):788-800. DOI: 10.1001/jama.2016.0291
20. 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
21. National Heart, Lung, and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network Moss M, Huang DT, Brower RG, Ferguson ND, Ginde AA, Gong MN, Grissom CK, Gundel S, Hayden D, Hite RD, Hou PC, Hough CL, Iwashyna TJ, Khan A, Liu KD, Talmor D, Thompson BT, Ulysse CA, Yealy DM, Angus DC. Early neuromuscular blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2019 May;380(21):1997-2008. DOI: 10.1056/NEJMoa1901686
22. 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
23. Ouellette 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):166-80. DOI: 10.1016/j.chest.2016.10.036
24. 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;2014(11):CD006904. DOI: 10.1002/14651858.CD006904.pub3
25. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest.* 2001 Dec;120(6):2059-93. DOI: 10.1378/chest.120.6.2059
26. Maechler F, Peña Diaz LA, Schröder C, Geffers C, Behnke M, Gastmeier P. Prevalence of carbapenem-resistant organisms and other Gram-negative MDRO in German ICUs: first results from the national nosocomial infection surveillance system (KISS). *Infection.* 2015 Apr;43(2):163-8. DOI: 10.1007/s15010-014-0701-6
27. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022 Feb;399(10325):629-55. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0
28. 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
29. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen [Public health requirements in punctures and injections]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2011 Sep;54(9):1135-44. DOI: 10.1007/s00103-011-1352-8
30. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). 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.

31. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiierter Harnwegsinfektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2015 Jun;58(6):641-50. DOI: 10.1007/s00103-015-2152-3
32. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen: Teil 1 – Nichtgetunnelte zentralvenöse Katheter. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2017 Feb;60(2):171-206. DOI: 10.1007/s00103-016-2487-4
33. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ der AWMF. Hygiene in Klinik und Praxis. Wiesbaden: mhp-Verlag; 2004.
34. Zhao T, Wu X, Zhang Q, Li C, Worthington HV, Hua F. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Dec;12(12):CD008367. DOI: 10.1002/14651858.CD008367.pub4
35. 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
36. 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
37. 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, Bernardis 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
38. Dale CM, Rose L, Carbone S, Pinto R, Smith OM, Burry L, Fan E, Amaral ACK, McCredie VA, Scales DC, Cuthbertson BH. Effect of oral chlorhexidine de-adoption and implementation of an oral care bundle on mortality for mechanically ventilated patients in the intensive care unit (CHORAL): a multi-center stepped wedge cluster-randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2021 Nov;47(11):1295-302. DOI: 10.1007/s00134-021-06475-2
39. Wittekamp BHJ, Oostdijk EAN, Cuthbertson BH, Brun-Buisson C, Bonten MJM. Selective decontamination of the digestive tract (SDD) in critically ill patients: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2020 Feb;46(2):343-9. DOI: 10.1007/s00134-019-05883-9
40. Bodmann KF, Grabein B, Kresken M. S2k Leitlinie „Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2018“, 2. aktualisierte Version: Vorwort [S2k guideline “Calculated parenteral initial treatment of bacterial infections in adults - update 2018”, 2nd updated version: Foreword]. *GMS Infect Dis.* 2020 Mar 26;8:Doc20. DOI: 10.3205/id000064
41. Brunkhorst FM, Weigand MA, Pletz M, Gastmeier P, Lemmen SW, Meier-Hellmann A, Ragaller M, Weyland A, Marx G, Bucher M, Gerlach H, Salzberger B, Grabein B, Welte T, Werdan K, Kluge S, Bone HG, Putensen C, Rossaint R, Quintel M, Spies C, Weiß B, John S, Oppert M, Jörres A, Brenner T, Elke G, Gründling M, Mayer K, Weimann A, Felbinger TW, Axer H, Deutsche Sepsis Gesellschaft e. V. S3-Leitlinie Sepsis – Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge: Langfassung [S3 Guideline Sepsis-prevention, diagnosis, therapy, and aftercare: Long version]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2020 May;115(Suppl 2):37-109. DOI: 10.1007/s00063-020-00685-0
42. Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V., et al., editors. S3-Leitlinie Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus. AWMF-Registernummer 092/001. Update 2018. Langfassung. Berlin: AWMF; 2019. Available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/092-001>
43. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, Machado FR, Mcintyre L, Ostermann M, Prescott HC, Schorr C, Simpson S, Wiersinga WJ, Alshamsi F, Angus DC, Arabi Y, Azevedo L, Beale R, Beilman G, Bellley-Cote E, Burry L, Cecconi M, Centofanti J, Coz Yataco A, De Waele J, Dellinger RP, Doi K, Du B, Estenssoro E, Ferrer R, Gomersall C, Hodgson C, Hylander Møller M, Iwashyna T, Jacob S, Kleinpell R, Klompas M, Koh Y, Kumar A, Kwizera A, Lobo S, Masur H, McGloughlin S, Mehta S, Mehta Y, Mer M, Nunnally M, Oczkowski S, Osborn T, Papatthanassoglou E, Perner A, Puskarich M, Roberts J, Schweickert W, Seckel M, Sevransky J, Sprung CL, Welte T, Zimmerman J, Levy M. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Crit Care Med.* 2021 Nov 1;49(11):e1063-e1143. DOI: 10.1097/CCM.0000000000005337
44. Thomas-Rüddel DO, Poidinger B, Kott M, Weiss M, Reinhart K, Bloos F, MEDUSA study group. Influence of pathogen and focus of infection on procalcitonin values in sepsis patients with bacteremia or candidemia. *Crit Care.* 2018 May;22(1):128. DOI: 10.1186/s13054-018-2050-9
45. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Coopersmith 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
46. 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
47. 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
48. 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
49. Brinkmann A, Röhr AC, Frey OR, Krüger WA, Brenner T, Richter DC, Bodmann KF, Kresken M, Grabein B. S2k-Leitlinie der PEG zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen: Fokussierte Zusammenfassung und ergänzende Informationen zur Antibiotikatherapie kritisch kranker Patienten [S2k guidelines of the PEG on calculated parenteral initial treatment of bacterial diseases in adults: Focussed summary and supplementary information on antibiotic treatment of critically ill patients]. *Anaesthesist.* 2018 Dec;67(12):936-49. DOI: 10.1007/s00101-018-0512-8

50. Nachtigall I, Tafelski S, Günzel K, Uhrig A, Powollik R, Tamarkin A, Wernecke KD, Spies C. Standard operating procedures for antibiotic therapy and the occurrence of acute kidney injury: a prospective, clinical, non-interventional, observational study. *Crit Care*. 2014 Jun;18(3):R120. DOI: 10.1186/cc13918
51. Röhr AC, Köberer A, Fuchs T, von Freyberg P, Frey OR, Brinkmann A. SOP Individuelle Dosierung und Applikation von Antiinfektiva auf der Intensivstation. *Intensivmedizin up2date*. 2018;14(03):238-43. DOI: 10.1055/a-0626-8184
52. Bloos F, Rüdell H, Thomas-Rüdell D, Schwarzkopf D, Pausch C, Harbarth S, Schreiber T, Gründling M, Marshall J, Simon P, Levy MM, Weiss M, Weyland A, Gerlach H, Schürholz T, Engel C, Matthäus-Krämer C, Scheer C, Bach F, Riessen R, Poidinger B, Dey K, Weiler N, Meier-Hellmann A, Häberle HH, Wöbker G, Kaisers UX, Reinhart K; MEDUSA study group. Effect of a multifaceted educational intervention for anti-infectious measures on sepsis mortality: a cluster randomized trial. *Intensive Care Med*. 2017 Nov;43(11):1602-12. DOI: 10.1007/s00134-017-4782-4
53. Leone M, Pulcini C, De Waele J. Improving care for the ICU patient with suspected infection: a multidisciplinary perspective. *Clin Microbiol Infect*. 2020 Jan;26(1):6-7. DOI: 10.1016/j.cmi.2019.07.020
54. Abdul-Aziz MH, Brady K, Cotta MO, Roberts JA. Therapeutic drug monitoring of antibiotics: defining the therapeutic range. *Ther Drug Monit*. 2022 Feb;44(1):19-31. DOI: 10.1097/FTD.0000000000000940
55. Brinkmann A, Röhr A, Richter D, Chiriac U, Frey OR. Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) in der antiinfektiven Therapie - von der Theorie zur Praxis. *Krankenhaushygiene up2date*. 2021;16(2):187-201. DOI: 10.1055/a-1173-5813
56. Roberts JA, Roger C, De Waele JJ. Personalized antibiotic dosing for the critically ill. *Intensive Care Med*. 2019 May;45(5):715-8. DOI: 10.1007/s00134-019-05522-3
57. Abdul-Aziz MH, Affenaar JC, Bassetti M, Bracht H, Dimopoulos G, Marriott D, Neely MN, Paiva JA, Pea F, Sjøvall F, Timsit JF, Udy AA, Wicha SG, Zeitlinger M, De Waele JJ, Roberts JA, Infection Section of European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), Pharmacokinetic/pharmacodynamic and Critically Ill Patient Study Groups of European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID), Infectious Diseases Group of International Association of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology (IATDMCT), Infections in the ICU and Sepsis Working Group of International Society of Antimicrobial Chemotherapy (ISAC). Antimicrobial therapeutic drug monitoring in critically ill adult patients: a position paper. *Intensive Care Med*. 2020 Jun;46(6):1127-53. DOI: 10.1007/s00134-020-06050-1
58. 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*. 2018 Mar;113(2):82-93. DOI: 10.1007/s00063-016-0213-5
59. Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JWTC, Overdiek HWPM, van der Linden PD, Natsch S, Hertogh CPM, Wolfs TFW, 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
60. Derendorf H, Heinrichs T, Reimers T, Lebert C, Brinkmann A. Calculated initial parenteral treatment of bacterial infections: pharmacokinetics and pharmacodynamics. *GMS Infect Dis*. 2020 Mar 26;8:Doc17. DOI: 10.3205/id000061
61. Richter DC, Heininger A, Chiriac U, Frey OR, Rau H, Fuchs T, Röhr AC, Brinkmann A, Weigand MA. Antibiotic stewardship and therapeutic drug monitoring of β -Lactam antibiotics: is there a link? An opinion paper. *Ther Drug Monit*. 2022 Feb;44(1):103-11. DOI: 10.1097/FTD.0000000000000949
62. Richter DC, Dietrich M, Lalev LD, Schmitt FCF, Fiedler MO, Bruckner T, Stoerzinger D, Chiriac U, Klein S, Hackert T, Brenner T, Brinkmann A, Weigand MA. Prolonged infusion of β -Lactams decreases mortality in patients with septic shock: a retrospective before-and-after study. *Antibiotics (Basel)*. 2021 Jun;10(6):687. DOI: 10.3390/antibiotics10060687
63. Hanrahan TP, Harlow G, Hutchinson J, Dulhunty JM, Lipman J, Whitehouse T, Roberts JA. Vancomycin-associated nephrotoxicity in the critically ill: a retrospective multivariate regression analysis*. *Crit Care Med*. 2014 Dec;42(12):2527-36. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000514
64. Hao JJ, Chen H, Zhou JX. Continuous versus intermittent infusion of vancomycin in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents*. 2016 Jan;47(1):28-35. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2015.10.019
65. Guilhaumou R, Benaboud S, Bennis Y, Dahyot-Fizelier C, Dailly E, Gandia P, Goutelle S, Lefeuve S, Mongardon N, Roger C, Scala-Bertola J, Lemaitre F, Garnier M. Optimization of the treatment with beta-lactam antibiotics in critically ill patients: guidelines from the French Society of Pharmacology and Therapeutics (Société Française de Pharmacologie et Thérapeutique-SFPT) and the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (Société Française d'Anesthésie et Réanimation-SFAR). *Crit Care*. 2019 Mar;23(1):104. DOI: 10.1186/s13054-019-2378-9
66. Elke G, Hartl WH, Kreyman KG, Adolph M, Felbinger TW, Graf T, de Heer G, Heller AR, Kampa U, Mayer K, Muhl E, Niemann B, Rümelin A, Steiner S, Stoppe C, Weimann A, Bischoff SC. DGEM-Leitlinie: „Klinische Ernährung in der Intensivmedizin“. *Aktuell Ernährungsmed*. 2018;43(05):341-408. DOI: 10.1055/a-0713-8179
67. Michalsen A, Long AC, DeKeyser Ganz F, White DB, Jensen HI, Metaxa V, Hartog CS, Latour JM, Truog RD, Kesecioglu J, Mahn AR, Curtis JR. Interprofessional shared decision-making in the ICU: a systematic review and recommendations from an expert panel. *Crit Care Med*. 2019 Sep;47(9):1258-66. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003870
68. Kumpf O, Ostmeier S, Braun JP, Spies C, Haase U, Denke C, Jöbges S. Wie sollte man ein strukturiertes Angehörigengespräch auf einer Intensivstation führen und dokumentieren? *Anästhesiologie & Intensivmedizin*. 2019;60(5):244-53. DOI: 10.19224/ai2019.244
69. Kerckhoffs MC, Senekal J, van Dijk D, Artigas A, Butler J, Michalsen A, van Mol MMC, Moreno R, Pais da Silva F, Picetti E, Póvoa P, Robertsen A, van Delden JJM. Framework to support the process of decision-making on life-sustaining treatments in the ICU: results of a Delphi Study. *Crit Care Med*. 2020 May;48(5):645-53. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004221
70. Ullman AJ, Aitken LM, Rattray J, Kenardy J, Le Brocque R, MacGillivray S, Hull AM. Intensive care diaries to promote recovery for patients and families after critical illness: a Cochrane Systematic Review. *Int J Nurs Stud*. 2015 Jul;52(7):1243-53. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2015.03.020
71. Ding N, Zhang Z, Zhang C, Yao L, Yang L, Jiang B, Wu Y, Jiang L, Tian J. What is the optimum time for initiation of early mobilization in mechanically ventilated patients? A network meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223151. DOI: 10.1371/journal.pone.0223151

72. Klem HE, Tveiten TS, Beitland S, Malerød S, Kristoffersen DT, Dalsnes T, Nupen-Stieng MB, Larun L. Early activity in mechanically ventilated patients - a meta-analysis. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2021 May 12;141(8). DOI: 10.4045/tidsskr.20.0351
73. Waldauf P, Jiroutková K, Krajčová A, Puthuchery Z, Duška F. Effects of rehabilitation interventions on clinical outcomes in critically ill patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2020 Jul;48(7):1055-65. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004382
74. Wang J, Ren D, Liu Y, Wang Y, Zhang B, Xiao Q. Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2020 Oct;110:103708. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103708
75. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2017 Feb;43(2):171-83. DOI: 10.1007/s00134-016-4612-0
76. 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;388(10052):1377-88. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3
77. 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
78. Hodgson CL, Bailey M, Bellomo R, Berney S, Buhr H, Denehy L, Gabbe B, Harrold M, Higgins A, Iwashyna TJ, Papworth R, Parke R, Patman S, Presneill J, Saxena M, Skinner E, Tipping C, Young P, Webb S, Trial of Early Activity and Mobilization Study Investigators. A binational multicenter pilot feasibility randomized controlled trial of early goal-directed mobilization in the ICU. *Crit Care Med*. 2016 Jun;44(6):1145-52. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001643
79. 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
80. 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):383-93. DOI: 10.1164/rccm.201611-2250ST
81. Jorch G, Kluge S, König F, Markewitz A, Notz K, Parvu V, Quintel M, Schneider D, Sybrecht GW, Waydhas C. Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen. 2010 [updated 2010 Nov 30]. Available from: <https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/publikationen/intensivmedizin/20101130-publikationen-empfehlungen-zur-struktur-v-intensivstationen-langversion.pdf>

Corresponding author:

Dr. med. Oliver Kumpf, MD
Department of Anesthesiology and Intensive Care
Medicine, Campus Charité Mitte and Campus
Virchow-Klinikum, Charité – Universitätsmedizin Berlin,
corporate member of Freie Universität Berlin and
Humboldt-Universität zu Berlin, 10117 Berlin, Germany,
Phone: +49 30 450531012 and +49 30 450631108,
Fax: +49 30 450 531901
oliver.kumpf@charite.de

Please cite as

*Kumpf O, Assenheimer M, Bloos F, Brauchle M, Braun JP, Brinkmann A, Czorlich P, Dame C, Dubb R, Gahn G, Greim CA, Gruber B, Habermehl H, Herting E, Kaltwasser A, Krotsetis S, Krüger B, Markewitz A, Marx G, Muhl E, Nydahl P, Pelz S, Sasse M, Schaller SJ, Schäfer A, Schürholz T, Ufelmann M, Waydhas C, Weimann J, Wildenauer R, Wöbker G, Wrigge H, Riessen R. Quality indicators in intensive care medicine for Germany – fourth edition 2022. *GMS Ger Med Sci*. 2023;21:Doc10. DOI: 10.3205/000324, URN: urn:nbn:de:0183-0003244*

This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/000324>

Received: 2022-09-21

Published: 2023-06-23

Copyright

©2023 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/>.

Intensivmedizinische Qualitätsindikatoren für Deutschland – vierte Auflage 2022

Zusammenfassung

Die Messung relevanter Qualitätsindikatoren unterstützt Initiativen zur Qualitätsverbesserung. Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) hat die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren nun zum vierten Mal publiziert. Sie wurden nach drei Jahren überarbeitet und einige Indikatoren wurden angepasst. Andere Indikatoren erfuhren keine oder nur minimale Änderungen. Der Fokus besteht weiter auf relevanten Behandlungsprozessen wie Management von Analgesie und Sedierung, Beatmung und Weaning sowie Infektionen auf der Intensivstation. Die Gesamtzahl von zehn Indikatoren blieb bestehen. Die Entwicklung der Indikatoren erfolgte in der neuen Version nach einem anderen Prozess. Die Transparenz wurde durch Erwähnung der Einzelbeiträge der Autoren sowie auch potenzieller Interessenkonflikte erhöht. Die Anwendung der Qualitätsindikatoren im Peer-Review-Prozess der DIVI ist weiter wesentlicher Schwerpunkt. Aber auch andere Anwendungen, z.B. im Qualitätsmanagement, sind sinnvoll. Diese vierte Auflage der Qualitätsindikatoren wird noch einmal aktualisiert, um die kürzlich veröffentlichten Empfehlungen der DIVI zur Struktur der Intensivstationen zu berücksichtigen.

Schlüsselwörter: Qualitätsmanagement, Intensivmedizin, Peer Review, Qualitätsindikatoren

Oliver Kumpf¹
Markus Assenheimer²
Frank Bloos³
Maria Brauchle⁴
Jan-Peter Braun⁵
Alexander Brinkmann⁶
Patrick Czorlich⁷
Christof Dame⁸
Rolf Dubb⁹
Georg Gahn¹⁰
Clemens-A. Greim¹¹
Bernd Gruber¹²
Hilmar Habermehl¹³
Egbert Herting¹⁴
Arnold Kaltwasser⁹
Sabine Krotsetis¹⁵
Bastian Kruger⁶
Andreas Markewitz¹⁶
Gernot Marx¹⁷
Elke Muhl¹⁸
Peter Nydahl¹⁹
Sabrina Pelz²⁰
Michael Sasse²¹
Stefan J. Schaller^{1,22}
Andreas Schäfer²³
Tobias Schürholz¹⁷
Marina Ufelmann²⁴
Christian Waydhas^{25,26}
Jörg Weimann²⁷
René Wildenauer²⁸
Gabriele Wöbker²⁹
Hermann Wrigge^{30,31}
Reimer Riessen³²

1 Charité –
Universitätsmedizin Berlin,
corporate member of Freie
Universität Berlin and
Humboldt-Universität zu
Berlin, Klinik für
Anästhesiologie m. S.

- operative Intensivmedizin (CVK, CCM), Berlin, Deutschland
- 2 Diakoneo Diak Klinikum Schwäbisch Hall, Deutschland
- 3 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Jena, Deutschland
- 4 Landeskrankenhaus Feldkirch, Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Feldkirch, Österreich
- 5 Martin-Luther-Krankenhaus, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland
- 6 Klinikum Heidenheim, Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie, Heidenheim, Deutschland
- 7 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Hamburg, Deutschland
- 8 Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Deutschland
- 9 Kreiskliniken Reutlingen, Akademie der Kreiskliniken Reutlingen, Deutschland
- 10 Städt. Klinikum Karlsruhe gGmbH, Neurologische Klinik, Karlsruhe, Deutschland
- 11 Klinikum Fulda, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Fulda, Deutschland
- 12 Niels-Stensen-Kliniken, Marienhospital Osnabrück, Deutschland
- 13 Kreiskliniken Reutlingen, Klinikum am Steinenberg, Zentrum für Intensivmedizin, Reutlingen, Deutschland
- 14 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinder- und

- Jugendmedizin, Campus
Lübeck, Deutschland
- 15 Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein,
Pflegeentwicklung und
Pflegerwissenschaft,
angegliedert der
Pflegedirektion Campus
Lübeck, Deutschland
- 16 Bendorf, Deutschland
- 17 Uniklinik RWTH Aachen,
Klinik für Operative
Intensivmedizin und
Intermediate Care, Aachen,
Deutschland
- 18 Groß-Grönau, Deutschland
- 19 Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein,
Pflegeentwicklung und
Pflegerwissenschaft,
angegliedert der
Pflegedirektion Campus
Kiel, Deutschland
- 20 Universitäts- und
Rehabilitationskliniken Ulm,
Intensivstation, Ulm,
Deutschland
- 21 Medizinische Hochschule
Hannover, Klinik für
Pädiatrische Kardiologie
und Pädiatrische
Intensivmedizin, Hannover,
Deutschland
- 22 Technische Universität
München, Medizinische
Fakultät, Klinikum rechts
der Isar, Klinik für
Anästhesiologie und
Intensivmedizin, München,
Deutschland
- 23 Klinikum Kassel,
Deutschland
- 24 Technische Universität
München, Klinikum rechts
der Isar, Pflegedirektion,
München, Deutschland
- 25 Berufsgenossenschaftliches
Universitätsklinikum
Bergmannsheil,
Chirurgische
Universitätsklinik und
Poliklinik, Bochum,
Deutschland
- 26 Medizinische Fakultät der
Universität Duisburg-Essen,
Essen, Deutschland
- 27 Sankt-Gertrauden
Krankenhaus, Abteilung für
Anästhesie und

interdisziplinäre
Intensivmedizin, Berlin,
Deutschland

28 Hausarztzentrum
Wiesentheid, Deutschland

29 Helios Universitätsklinikum
Wuppertal, Universität
Witten-Herdecke, Klinik für
Intensivmedizin, Wuppertal,
Deutschland

30 BG Kliniken
Bergmannstrost, Klinik für
Anästhesiologie, Intensiv-
und Notfallmedizin,
Schmerztherapie, Halle
(Saale), Deutschland

31 Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg,
Medizinische Fakultät, Halle
(Saale), Deutschland

32 Universitätsklinikum
Tübingen, Department für
Innere Medizin,
Internistische
Intensivstation, Tübingen,
Deutschland

Einleitung

Seit dem Jahr 2010 werden die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren für Deutschland durch die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) publiziert [1]. Nach Aktualisierungen in den Jahren 2013 [2] und 2017 [3] ist nun die vierte Auflage der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren fertiggestellt worden. Diese Qualitätsindikatoren (QI) sind weiter integraler Bestandteil des intensivmedizinischen Peer Reviews der DIVI [4], [5]. Bei der Entwicklung dieser Version sind neue Verfahrensschritte angewendet worden, um die QI weiter zu verbessern und ihre wissenschaftliche Basis zu belegen. Methodisch bleiben die QI der DIVI als Prozessindikatoren dem Grundsatz treu, dass vor allem beeinflussbare und häufig auf Intensivstationen durchgeführte Handlungen mit hoher Relevanz für das Behandlungsergebnis evaluiert werden.

Die Erfahrungen aus den intensivmedizinischen Peer Reviews zeigen, dass viele dieser Prozesse weiter verbessert werden können [6]. Im Vergleich zu anderen qualitätsrelevanten Themen, wie z.B. Personalbesetzung und Organisation, werden die QI heute noch häufig als weniger bedeutsam eingestuft und zeigen, ebenso wie ein angemessenes Reporting, eine noch unzureichende Verbreitung [4]. Die intensivmedizinischen QI sind zudem erlösrelevanter Bestandteil von Strukturmerkmalen für inten-

sivmedizinische Behandlungen. Sie haben demzufolge auch politische Bedeutung und werden als Kriterium bei der externen Qualitätssicherung angewandt. Diese Entwicklung ist sinnvoll. Dennoch besteht auch ein Risiko für Fehlsteuerung, wenn die QI in erlösrelevante Sachverhalte bzw. ökonomische Fragestellungen zu stark einbezogen werden.

Die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren der DIVI sollen in erster Linie genutzt werden, um relevante Prozesse in der Intensivmedizin zu bewerten und einen Verbesserungsprozess in Gang zu setzen. Schließlich sollen medizinische und pflegerische Qualität verbessert werden. Dabei sollen die interprofessionell und interdisziplinär entwickelten Maßzahlen zur Bewertung genutzt werden, um Ist- und Sollzustände zu vergleichen. Diese stellen keine Mindestanforderungen dar, sondern sollen immer mit Verbesserungsmaßnahmen verknüpft werden.

Erstellung der vierten Version der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren

Die nationale Steuerungsgruppe für das intensivmedizinische Peer Review (NSPR) der DIVI entwickelt die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren regelmäßig vor dem Hintergrund aktueller Leitlinien und neuer Evidenz weiter [7]. Bei der Entwicklung wurde erstmals das

QUALIFY-Instrument zur Bewertung der bestehenden QI genutzt [8], [9]. In einer qualitativen Umfrage wurden die Inhalte erfragt, die neben der Relevanz und Anwendbarkeit der QI auch Aspekte wie wissenschaftliche Begründung und Fehlsteuerungsrisiko abdecken. Hierdurch ergaben sich wertvolle Hinweise für die Weiterentwicklung der QI. Insgesamt zeigte sich, dass die bisherige Erstellung der QI den in QUALIFY formulierten Ansprüchen genügt. Bei der formalen Struktur der QI gab es weitere Ergänzungen wie die Angabe des Evidenzgrades und die Definition der Populationen.

Die Anzahl von zehn Indikatoren wurde weiterhin als sinnvoll und handhabbar gesehen. Im Ergebnis blieb die thematische Ausrichtung der QI erhalten. Die wesentlichen Änderungen sind auf Details fokussiert. Die tabellarische Darstellung wurde angepasst. Die Transparenz bei der Erstellung wurde stärker in den Vordergrund gerückt, indem potenzielle Interessenkonflikte der Autoren angegeben werden.

Im März 2020 wurde die Überarbeitung begonnen. Die in der DIVI organisierten Fachgesellschaften, die innerhalb der NSPR repräsentiert sind, und weitere Interessenvertreter der Fachgesellschaften stellten die thematischen Schwerpunkte nach eingehender Bewertung der bestehenden QI nach dem QUALIFY-Verfahren zusammen. In mehreren Delphi-Runden wurden in einzelnen Arbeitsgruppen die Themen diskutiert und die QI formuliert. Nach Konsentierung innerhalb der NSPR bestätigte das Präsidium der DIVI die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren im März 2022 und erteilte die Freigabe zur Publikation.

Intensivmedizinische Qualitätsindikatoren im Vergleich

Die DIVI-Qualitätsindikatoren legen ihren Schwerpunkt vor allem auf die Prozessbetrachtung [5], [10]. Im Vergleich zu den DIVI-Qualitätsindikatoren werden in weiteren Ländern und bei der European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) zumeist Ergebnisindikatoren genutzt [11], [12]. Allerdings haben intensivmedizinische Prozesse den größten Einfluss auf das tatsächliche Behandlungsergebnis. Dabei ist die regelmäßige Aktualisierung der Indikatoren notwendig [7], [13].

Die intensivmedizinischen QI der DIVI sind im Kontext mit anderen qualitätsverbessernden Verfahren und Systemen zu sehen. Es ist eine weitere Stärke der DIVI-Qualitätsindikatoren, dass ihre Umsetzung an keine tiefgreifenden Strukturveränderungen, sondern an die Handlungsprozesse geknüpft ist.

Anwendung der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren

Evidenzbasierte Intensivmedizin sollte in ihrem Kern auf der Anwendung konsentierter Leitlinien und Empfehlungen beruhen. Daher ist die flächendeckende Implementierung leitlinienbasierter Behandlungsprozesse das eigentliche Ziel. Bedauerlicherweise gibt es aktuell keine Daten über eine flächendeckende, regelmäßige Anwendung außer aus Beobachtungen in intensivmedizinischen Peer Reviews [4]. Ein wesentliches Ziel der kommenden Jahre ist es, hierfür eine bessere Datenbasis zu schaffen. Dies kann einerseits durch breite Anwendung von Patientendaten-Management-Systemen (PDMS) und durch regelmäßige Datenerfassung in Peer Reviews ermöglicht werden.

Die Durchführung von intensivmedizinischen Peer Reviews nach den Empfehlungen der DIVI ist eine wichtige Möglichkeit, den Prozess der Erfassung von QI zu initiieren. Idealerweise werden die QI vollständig und regelmäßig erhoben und im internen Qualitätsmanagement evaluiert (siehe Abbildung 1). Dies lässt sich aus unterschiedlichen Gründen nicht überall realisieren. Zum Beispiel sind PDMS, die ein Qualitätsmanagement mit Überprüfung der Indikatoren erleichtern können, nur in begrenztem Umfang auf deutschen Intensivstationen verbreitet. Vorhandene Systeme bieten diese Funktionalität nicht regelmäßig an [14]. Weiterhin wären Datenschutzfragen zu lösen.

Die zukünftige Weiterentwicklung der DIVI-Qualitätsindikatoren

Die intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren der DIVI sind in ihrer Bedeutung weiter gewachsen. Dabei ist ihr Wert nicht nur auf den beschriebenen medizinischen Prozess beschränkt. Vor allem die als Strukturindikatoren nutzbaren Elemente der QI werden abseits der Peer Reviews, z.B. in der externen Qualitätssicherung, genutzt. So könnten sie z.B. den Kostenträgern dienen, um daraus Vorgaben für die Vergütung einer Komplexpauschale abzuleiten. Dies ist allerdings auch kritisch zu sehen, da die Indikatoren nicht für diesen Zweck entwickelt und überprüft wurden. Ganz wesentlich bei der Weiterentwicklung der QI wird die Generierung von Daten zur Effektivität der QI-Anwendung sein [8]. So sollen die QI selbst im Sinne einer Validierung und ihrer Evidenz aufgewertet werden. Hierzu sind die oben genannte breite Anwendung, Datenerfassung und Bewertung von erheblicher Bedeutung. Schließlich ist zu erwarten, dass die Qualitätsbewertung in der Intensivmedizin Einfluss auf ihre Refinanzierung haben wird.

Für die nächste Version der QI wird weiter das Peer-Review-Verfahren der DIVI als zentrales Element der Qualitätssicherung in der Intensivmedizin inhaltlich be-

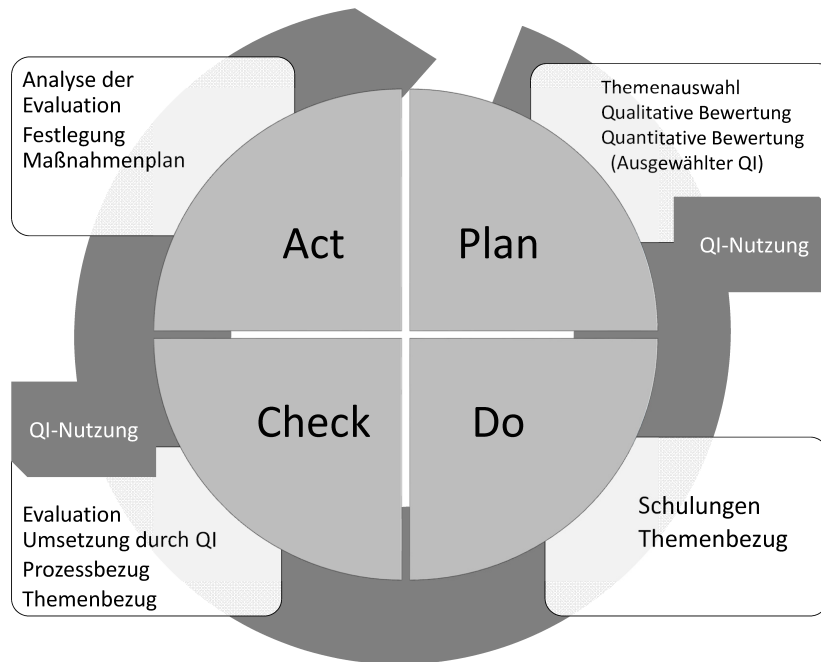


Abbildung 1: Einführung von Qualitätsindikatoren anhand des PDCA-Zyklus (Plan=P; D=Do; C=Check; A=Act). Nutzung von Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin unter Berücksichtigung des PDCA-Zyklus: QIs können als Unterstützung der Planung bei der Erfassung eines Ist-Zustandes genutzt werden. Hauptnutzen liegt in der Überprüfung der eingeführten Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit im Sinne einer Verbindung zwischen „Check“ und „Act“ (QI=Qualitätsindikator).

sonders bedeutsam sein. Die aus ihm entstandenen QI bleiben eine der wichtigsten Kernaufgaben der DIVI.

Die vierte Auflage der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren für Deutschland

Wie bei der Publikation früherer Versionen der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren wird für jeden QI die begründende Evidenz erläutert. Die Liste der konsentierten QI ist in tabellarischer Form in Anhang 1 zu finden. Die tabellarisch dargestellten QI, inklusive Autorenbeteiligung und potenzieller Interessenkonflikte, wurden am 14.03.2022 auf der Webseite der DIVI publiziert (<https://www.divi.de/empfehlungen/qualitaets-sicherung-intensivmedizin/peer-review/qualitaetsindikatoren>).

QI | Tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre Visite mit Dokumentation von Tageszielen

(Arbeitsgruppe (AG): R. Wildenauer, A. Brinkmann, A. Markewitz, M. Assenheimer)

Die tägliche Visite als integrativer, kommunikationsfördernder und gesichert outcome-revanter Bestandteil der intensivmedizinischen Versorgung von kritisch Erkrankten liefert mit der Angabe von Tageszielen Orientierungs-

hilfen für jede Disziplin auf der Station. Im interdisziplinären und interprofessionellen Austausch kann somit (mindestens) tagesaktuell die Versorgung geplant, diskutiert und nachweislich verbessert werden [15].

Neben den ärztlichen und pflegerischen Teilnehmern, die mindestens aus dem zuständigen Oberarzt (als Entscheidungsträger), dem Assistenzarzt und der Pflegekraft sowie der Stationsleitung bestehen sollten, können weitere Professionen wie die Physio-/Ergotherapie, Logopädie, Mikrobiologie, klinische Pharmazie, Controlling oder Psychologie beteiligt werden; es sollte auch der für das Grundleiden des jeweiligen kritisch Erkrankten zuständige Arzt hinzugezogen werden können.

Die Nutzung von Akronymen (siehe tabellarische Ausarbeitung der QI in Anhang 1) für die Tagesziele zur ethischen Bewertung der Behandlung und Überprüfung der Indikation erleichtert die zielgerichtete Therapie und den integrativen Ansatz – auch wenn die Gleichzeitigkeit der Visite möglicherweise nicht gewahrt werden kann [16], [17]. Dennoch darf das reine Abarbeiten von Checklisten nicht zur Vernachlässigung der gesamtheitlichen Betrachtung der Patientenbetreuung führen.

Eine idealerweise elektronische Dokumentation via PDMS (bei dann vertretbarem zeitlichem Aufwand) garantiert einerseits die Nachvollziehbarkeit der gesetzten Tagesziele und andererseits die Bewertung des Qualitätsindikators im Rahmen eines Peer Reviews. Erlösrelevante Daten sind elektronisch wesentlich einfacher zu erfassen, sodass die Implementierung eines PDMS weiter gefordert werden muss [14].

QI II Management von Sedierung, Analgesie und Delir

(AG: P. Czorlich, O. Kumpf, S. Krotsetis)

Eine inadäquate Sedierung (Übersedierung oder Untersedierung), eine inadäquate Analgesie und ein unbehandeltes Delir verursachen eine Steigerung der Morbidität, Letalität und des Ressourcenverbrauchs. Das Ziel der Anwendung des Indikators ist es, neben der adäquaten Diagnostik und Therapie des Delirs mit seinen Ausprägungen kritisch Erkrankte möglichst gar nicht und so kurz wie möglich zu sedieren. Die im Jahr 2021 publizierte S3-Leitlinie ist die wissenschaftliche Basis des Indikators [18]. Im Indikator wird eine mathematische Formel zur Erfassung der einzelnen Inhaltsbereiche (Delir, Analgesie und Sedierung) genutzt. Der Indikator umfasst zusätzlich das Vorliegen eines leitlinienbasierten, multimodalen Konzepts zum Management von Analgesie, Sedierung und Delir als Standard auf jeder Intensivstation (SOP). Die Umsetzung des Prozesses wird durch die regelmäßige Überwachung von Sedierungstiefe und Analgesiequalität sowie die Nutzung von Instrumenten zur Erkennung eines Delirs durch empfohlene Skalen mindestens alle acht Stunden überwacht. Eine Änderung im QI ist die strengere Richtwertdefinition, die nur noch einen fehlenden Wert pro 24 Stunden zulässt. Das Erfassen eines Ergebnisindikators wird empfohlen.

QI III Patientenadaptierte Beatmung (bei schwerem Lungenversagen)

(AG: H. Wrigge, O. Kumpf, P. Schürholz, B. Kruger)

Der Indikator ist in seinem Wesen unverändert geblieben und hat das Ziel, die Behandlungsergebnisse des schweren Lungenversagens zu verbessern. Die patientenadaptierte Beatmung zur Sicherstellung eines adäquaten Gasaustausches unter Vermeidung sekundärer Schäden steht im Mittelpunkt. Eine lungenprotektive Beatmungsstrategie ist hierbei von besonderer Bedeutung, auch wenn die klinische Umsetzung vielerorts noch nicht konsequent erfolgt [19]. Ein leitlinienbasierter Beatmungsstandard zur patientenadaptierten Therapie sollte die Begrenzung des Tidalvolumens (V_T 6–7 ml/kg Idealgewicht), die Limitierung des Plateaudrucks (30 cmH₂O) sowie eine individualisierte Einstellung des positiven endexpiratorischen Druckes (PEEP) beinhalten. Der Driving Pressure (Plateaudruck minus PEEP oder V_T geteilt durch Compliance des respiratorischen Systems) berücksichtigt neben dem V_T auch die Compliance. Damit ist er besser zur Abschätzung der individuellen mechanischen Belastung durch Beatmung geeignet als das V_T allein, was sich durch eine starke Assoziation mit dem Überleben von Patienten mit ARDS (acute respiratory distress syndrome) zeigt [19], [20]. Eine Individualisierung des PEEP kann sich pragmatisch am Ausmaß der Hypoxämie orientieren (z.B. PEEP-Tabelle). Bei Patienten mit schwerer Oxygenierungsstörung mit $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg wird eine komplette Bauchlagerung empfohlen. Die Muskelrelaxierung

wird nicht empfohlen, auch nicht in der Frühphase des ARDS [21]. Beim Vorliegen eines schweren Lungenversagens wird die Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Zentrum zur Behandlung des schweren Lungenversagens mit extrakorporalen Lungenersatzverfahren empfohlen [22].

QI IV Frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (Weaning)

(AG: H. Habermehl, O. Kumpf, R. Riessen)

Die rasche und erfolgreiche Entwöhnung von der invasiven Beatmung (Weaning) ist eines der wichtigsten intensivmedizinischen Therapieziele, um beatmungsassoziierte Komplikationen zu vermeiden. Die frühe Spontanatmung kann den Erhalt der Muskelaktivität unterstützen und zur spezifischen individuellen Rehabilitation beitragen. Es besteht das Ziel, die Verweildauer auf der Intensivstation insbesondere auch mit Blick auf limitierte Kapazitäten möglichst kurz zu halten und auch die Anzahl der kritisch Erkrankten, die bei Versagen einer Entwöhnung einer außerklinischen Beatmungstherapie zugeführt werden, so niedrig wie möglich zu halten. Erreicht werden soll dies durch Vorhalten eines standardisierten Weaningprotokolls. Erfolgreiche Weaningkonzepte bestehen aus zahlreichen Komponenten: standardisierte Protokolle zur Überprüfung und Dokumentation der Weaning-Bereitschaft und Extubationsfähigkeit, laufende Anpassung der Sedierung und Analgesie, differenzierte Beatmungstechnik und abgestimmter Einsatz eines interprofessionellen Therapeutenteams, insbesondere beim prolongierten Weaning. Insgesamt bestehen beim Weaning viele Überlappungen zu anderen Qualitätsindikatoren: die interprofessionelle Diskussion bei der Visite mit Festlegung von Tageszielen für das Weaning (QI I), die Steuerung und Dokumentation von Analgesie, Sedierung und Delir (QI II), die patientenadaptierte Beatmung (QI III), die Maßnahmen zum Infektionsmanagement, insbesondere zur Vermeidung einer beatmungsassoziierten Pneumonie, (QI VI) und die Frühmobilisation (QI IX). Die Messformeln konzentrieren sich auf das möglichst rasche Beenden einer invasiven Beatmung [23], [24]. Durch die Zählung beatmet entlassener Patienten kann die Ergebnisqualität erfasst werden.

QI V Überwachung der Maßnahmen zur Infektionsprävention

(AG F. Bloos, A. Brinkmann, P. Czorlich, G. Wöbker)

Multiresistente Erreger und die anhaltend hohe Sterblichkeit bei Auftreten nosokomialer Infektionen stellen für die medizinische Versorgung eine stetige Herausforderung dar [25], [26], [27]. Das Vermeiden von Infektionen auf Intensivstationen ist daher eine effektive Maßnahme zur Reduktion von Morbidität und Mortalität [28]. Bei der Entwicklung dieses Indikators wurden die aktuellen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zur Infektionsprophy-

laxe sowie die Anforderungen der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) zur Hygiene in der Intensivmedizin berücksichtigt [29], [30], [31], [32], [33], S. 205ff. Es 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. Darüber hinaus wurde als neues Merkmal der Strukturqualität die Teilnahme an dem ITS-Modul des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) hinzugefügt. Bei den Prozessvorgaben wird der ausreichenden Händehygiene eine fundamentale Bedeutung bei der Infektionsprävention beigemessen. Die Bewertung der Effektivität einzelner Maßnahmen bleibt jedoch weiterhin schwierig. Beispielsweise lässt sich aufgrund eines aktuellen Cochrane Reviews aus dem Jahr 2020 festhalten, dass orale Hygienemaßnahmen (inklusive Chlorhexidin) die Inzidenz der Ventilator-assoziierten Pneumonie (VAP) senken, aber derzeit kein Einfluss auf Letalität, Dauer des Intensivaufenthalts und Beatmungstage nachweisbar ist [34]. Ein Effekt in Bezug auf die Letalität konnte bisher für selektive Darmdekontamination (SDD) [35], [36] und selektive orale Dekontamination (SOD) [37] gezeigt werden, jedoch wird die Umsetzbarkeit und Effektivität dieser Maßnahmen kritisch gesehen [38], [39].

Es werden verschiedene Maßzahlen der Ergebnisqualität empfohlen. Neben dem Händedesinfektionsverbrauch ist nun auch die tägliche Dokumentation der „Stop-Orders“ als Empfehlung aufgeführt. „Stop-Orders“ sind Teil der KRINKO-Empfehlungen zur Vermeidung von Infektionen durch Fremdmaterialien. Wie auch bereits in der letzten Publikation der QI sollte die Effektivität der Präventionsmaßnahmen anhand einer oder mehrerer Leitinfektionen überwacht werden. Hier bieten sich die VAP, die ZVK-assoziierte Infektion (Central Line-Associated Bloodstream Infection; CLABSI), die Katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen (CAUTI) und bei neurologisch-neurochirurgischen kritisch Erkrankten externe Ventrikel drainagen (EVD)-assoziierte Ventrikulitiden an. An der Häufigkeit dieser Leitinfektionen soll die erfolgreiche Umsetzung der prophylaktischen Maßnahmen nachgewiesen werden. Eine gleichzeitige Überwachung mehrerer Leitinfektionen ist sinnvoll und wird empfohlen.

QI VI Maßnahmen zum Infektionsmanagement

(AG: A. Brinkmann, F. Bloos, G. Wöbker)

Der Indikator „Maßnahmen zum Infektionsmanagement“ trägt dem Umstand Rechnung, dass die leitlinienbasierte Therapie v.a. bakterieller Infektionen nach wie vor Entwicklungspotentiale aufzeigt. In den Peer Reviews zeigen sich immer wieder Defizite in der Indikationsstellung, der Berücksichtigung von Organinsuffizienzen (Leber, Niere) bei der Auswahl, Applikation und Dosierung geeigneter antiinfektiver Substanzen sowie in der adäquaten Doku-

mentation. Daher fragt der Indikator zwei wesentliche Aspekte der Behandlung ab: 1. die adäquate und zeitgerechte mikrobiologische Diagnostik und 2. die an aktuellen Leitlinien orientierte, indikationsgerechte und angemessene antiinfektive Therapie [40], [41], [42], [43].

Für die Diagnostik stehen klinische Zeichen im Vordergrund. Neben den gängigen laborchemischen Veränderungen (Leukozyten, CRP, PCT, fakultativ Interleukin-6) [44] bei Infektionen kommt der Entwicklung neuer Organdysfunktionen eine wichtige Rolle zu, da neu hinzukommende infektionsbezogene Organdysfunktionen die Prognose des Patienten deutlich verschlechtern können [41], [43]. Diese Problematik findet Ausdruck in den neuen Sepsis-Kriterien [45], bei denen nun die Einschätzung der Organdysfunktionen anhand des Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) auch auf der Intensivstation eine besondere Rolle zukommt. Außerhalb der Intensivstation wird die ausschließliche Überwachung des qSOFAs in der aktuellen Leitlinie der Surviving Sepsis Campaign (SSC) nicht mehr empfohlen. Vielmehr sollten unterschiedliche Screening Tools Berücksichtigung finden: Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS), (SOFA) Kriterien, National Early Warning Score (NEWS) und Modified Early Warning Score (MEWS) [43]. Zweiter wesentlicher Punkt bei diesem Indikator ist die sachgerechte mikrobiologische Diagnostik. Dies findet Niederschlag in der Indikatorformel bezogen auf Blutkulturen pro 1.000 Patiententage [46], [47]. 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 [48], [49], [50], [51], [52], zeitnahen Therapiebeginn [40], [41], [42], [43], multiprofessionelle Visiten (Mikrobiologe, klinischer Pharmazeut, Infektiologe usw.) [53], transparente Dokumentation (Indikation, Therapiebeginn und Therapiedauer), therapeutisches Drug-Monitoring [54], [55], [56], [57], [58] und Antibiotic Stewardship (ABS) [59].

Bei Patienten mit Sepsis und septischen Schock sollte beachtet werden, dass es zu erheblichen Veränderungen der Pharmakokinetik von antiinfektiven Substanzen mit Störungen der Arzneistoffaufnahme, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung kommen kann [43], [54], [58], [60], [61]. Daraus resultieren unvorhersehbare Arzneistoffkonzentrationen im Blut (primäres Kompartiment) und damit auch konsekutiv am Infektionsort (Wirkort). Dieser Aspekt wird von tradierten Dosisempfehlungen unzureichend berücksichtigt. Zahlreiche aktuelle Leitlinien empfehlen deshalb individuelle Dosierungskonzepte, insbesondere bei Patienten mit Sepsis und septischen Schock [40], [41], [43], [54], [60]. Diese können durch ein therapeutisches Drug-Monitoring, aber auch durch Dosierungs-Tools unterstützt werden (siehe tabellarische QI-Übersicht in Anhang 1). Neben der Verbesserung der Wirksamkeit von antiinfektiven Substanzen geht es auch um eine Verringerung von unerwünschten Arznei-

mittelwirkungen (z.B. Neuro- und Nephrotoxizität) [43], [54], [58], [60], [61]. Die prolongierte [62] oder kontinuierliche (nur unter TDM-Kontrolle [60]) Applikation von Beta-Lactam-Antibiotika zur Verbesserung der Wirksamkeit sowie die kontinuierliche Applikation von Vancomycin zur Verringerung der Nephrotoxizität werden durch aktuelle Leitlinien [40], [41], [43] und Literatur [63], [64], [65] unterstützt.

QI VII Patientenadaptierte klinische Ernährung

(AG: O. Kumpf, E. Muhl, A. Schäfer)

Fast alle Intensivpatienten benötigen frühzeitig eine klinische Ernährungstherapie, da häufig Mangelernährung, starkes Übergewicht, eine schwere metabolische Störung oder eine Substratverwertungsstörung vorliegen. Der frühzeitige Beginn einer – bevorzugt enteral applizierten – individualisierten klinischen Ernährungstherapie ist das Ziel. Das Screening auf Mangelernährung, die Festlegung patientenindividueller Ernährungsziele und die Kontrolle der Effektivität der Therapie sollen erreicht werden. Die klinische Ernährungstherapie orientiert sich an den aktuellen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) [66]. Auf jeder Intensivstation soll ein multiprofessioneller Standard auf Basis der aktuellen *S2k-Leitlinie* festgelegt werden. Für die Ernährungstherapie soll ein definiertes, individuell angepasstes kalorische Ziel (z.B. bei Patienten mit starkem Übergewicht oder Mangelernährung) definiert sein. Das Kalorienziel orientiert sich an Körpergewicht und Ernährungszustand des Patienten und am Behandlungsstadium.

QI VIII Strukturierte Kommunikation mit Patienten und Angehörigen

(AG: M. Brauchle, J.-P. Braun, A. Brinkmann, P. Czorlich, O. Kumpf, M. Ufelmann, R. Wildenauer)

Die intensivmedizinische Behandlung, ob elektiv oder als Notfall, muss mit dem Patientenwillen in Einklang stehen. Die Erwartungen und Ziele des Patienten müssen mit den Behandlungszielen der Intensivmedizin harmonieren. Es ist daher im Verlauf der intensivmedizinischen Behandlung zwingend notwendig, erreichte und geplante medizinische und pflegerische Behandlungserfolge mit dem Patientenwillen abzugleichen, um möglichen Schaden vom Patienten, Angehörigen und den Behandelnden abzuwenden.

Die Instrumente, um diesen Abgleich zu erwirken, sind strukturierte Gespräche mit Patienten, mit deren Angehörigen bzw. mit bevollmächtigten Personen. Der Erfolg solcher Gespräche hängt von der Struktur des Gespräches und der qualifizierten Gesprächsführung der Intensivmediziner und Pflegekräfte ab [67]. Die Kommunikation auf der Intensivstation kann nur durch strukturierte Gespräche und deren Dokumentation erreicht werden [68]. Dabei wird die Nutzung von Formblättern oder festen Masken im PDMS empfohlen. Innerhalb von 72 Stunden

nach der Übernahme auf die Intensivstation sollte ein Erstgespräch und dann mindestens einmal pro Woche ein Folgegespräch stattfinden. Es sollten im Idealfall alle an der Behandlung beteiligten Disziplinen und Professionen teilnehmen. Dabei sollten u.a. der aktuelle Status des Patienten betrachtet, der Patientenwillen evaluiert, die Prognose unter Berücksichtigung der Erfolgswahrscheinlichkeit einer Therapie erläutert, die Konsequenzen sowie die Behandlungsmöglichkeiten inkl. Behandlungsplanung angesprochen und ein Therapieangebot unterbreitet werden [69]. Die Gesprächsführung soll aktuellen Empfehlungen (z.B. VALUE-Konzept; siehe QI-Tabelle in Anhang 1) folgen. Die Konsequenzen des Gesprächs sollten ebenso ins Team vermittelt und dokumentiert werden. Es wird empfohlen, Patiententagebücher zur Unterstützung der Angehörigen zu verwenden. Angehörigenbefragungen als Feedback können helfen, Defizite bei der Kommunikation zu entdecken und in Folge aufzuarbeiten [70].

QI IX Frühmobilisation

(AG: R. Dubb, A. Kaltwasser, P. Nydahl, S. J. Schaller)

Vor dem Hintergrund steigender Zahlen langfristig beatmeter, kritisch Erkrankter ist jede Maßnahme zur Vermeidung dauerhafter Beatmungsabhängigkeit nützlich (siehe auch QI II und IV). Die positiven Effekte einer frühen Mobilisation im Sinne einer verkürzten Beatmungs- und Intensivstationsverweildauer sind gut belegt [71], [72], [73]. Hinweise existieren ebenfalls für eine geringere Delirhäufigkeit, verbesserte Muskelkraft und Selbständigkeit von kritisch Erkrankten sowie mehr überlebte Tage außerhalb des Krankenhauses innerhalb von 180 Tagen [71], [74], [75], [76]. Der Indikator betont einen frühen Beginn der Mobilisationsmaßnahmen, der auf den Intensivstationen in festgelegten Standards hinterlegt sein muss [71]. Die Mobilisierung im und aus dem Bett erfolgt anhand transparenter Ein- und Ausschlusskriterien und Sicherheitskriterien [76], [77], [78]. Zusätzlich ist die Vermeidung der Immobilisation wichtig, welche nur auf explizierte Anordnung erfolgen sollte.

QI X Besetzung der Intensivstation

(AG: J. Braun, A. Brinkmann, P. Czorlich, R. Dubb, A. Kaltwasser, O. Kumpf, A. Markewitz, G. Marx, E. Muhl, S. Pelz, R. Riessen, R. Wildenauer, G. Wöbker, H. Wrigge)

Zum Publikationszeitpunkt wird dieser Indikator anhand der kürzlich publizierten Empfehlungen der DIVI zur Struktur- und Ausstattung von Intensivstationen überarbeitet. Daher wird der Indikator zunächst unverändert beibehalten. Es gilt, dass zur adäquaten Versorgung von kritisch Erkrankten die 24-stündige Präsenz eines erfahrenen und qualifizierten pflegerischen und ärztlichen Teams notwendig ist. 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 außer-

klinischen 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 [79], [80]. 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 [81]. 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

Sprachliche Anmerkung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Danksagung

Die Autoren danken Volker Parvu für seine Unterstützung bei der Erstellung der Qualitätsindikatoren.

Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben. In Anhang 2 werden potenzielle Interessenkonflikte bei der QI-Erstellung angegeben.

Anhänge

Verfügbar unter <https://doi.org/10.3205/000324>

1. Anhang1_gms000324.pdf (343 KB)
Tabellarische Übersicht der QI
2. Anhang2_gms000324.pdf (99 KB)
Potenzielle Interessenkonflikte

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. *Ger Med Sci.* 2010 Sep 28;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. *Ger Med Sci.* 2013 Jul 16;11:Doc09. DOI: 10.3205/000177
3. 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. *Ger Med Sci.* 2017 Aug 1;15:Doc10. DOI: 10.3205/000251.
4. 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, NeQul-Group (Netzwerk Qualität in der Intensivmedizin). Voluntary peer review as innovative tool for quality improvement in the intensive care unit – a retrospective descriptive cohort study in German intensive care units. *Ger Med Sci.* 2014 Dec 15;12:Doc17. DOI: 10.3205/000202
5. 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. *Ger Med Sci.* 2010 Oct 8;8:Doc23. DOI: 10.3205/000112
6. Brinkmann A, Genz R, Köberer A, Fuchs T, Weber R, Dubb R, Felsenstein M. Dialog auf Augenhöhe. f&w - Führen und Wirtschaften im Krankenhaus. 2013;30:598-601.
7. 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
8. Kumpf O, Nothacker M, Braun J, Muhl E. The future development of intensive care quality indicators - a methods paper. *Ger Med Sci.* 2020 Oct 30;18:Doc09. DOI: 10.3205/000285
9. 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
10. 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
11. Flaatten H. National ICU quality indicators revisited. *ICU Management & Practice.* 2016;(4):202-4.
12. 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

13. 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
14. 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.* 2019 Mar;34(3):227-37. DOI: 10.1177/0885066617696848
15. 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
16. Chapman LB, Kopp KE, Petty MG, Hartwig JLA, Pendleton KM, Langer K, Meiers SJ. Benefits of collaborative patient care rounds in the intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2021 Apr;63:102974. DOI: 10.1016/j.iccn.2020.102974
17. Hillmann B, Schwarzkopf D, Manser T, Waydhas C, Riessen R. Structure and concept of ICU rounds: the VIS-ITS survey. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2022 May;117(4):276-82. DOI: 10.1007/s00063-021-00830-3
18. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI); Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), et al., editors. S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2020). AWMF-Registernummer: 001/012. Berlin: AWMF; 2021. Available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-012>
19. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, Gattinoni L, van Haren F, Larsson A, McAuley DF, Ranieri M, Rubenfeld G, Thompson BT, Wrigge H, Slutsky AS, Pesenti A, LUNG SAFE Investigators, ESICM Trials Group. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with Acute Respiratory Distress Syndrome in intensive care units in 50 Countries. *JAMA.* 2016 Feb;315(8):788-800. DOI: 10.1001/jama.2016.0291
20. 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
21. National Heart, Lung, and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network Moss M, Huang DT, Brower RG, Ferguson ND, Ginde AA, Gong MN, Grissom CK, Gundel S, Hayden D, Hite RD, Hou PC, Hough CL, Iwashyna TJ, Khan A, Liu KD, Talmor D, Thompson BT, Ulysse CA, Yealy DM, Angus DC. Early neuromuscular blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2019 May;380(21):1997-2008. DOI: 10.1056/NEJMoa1901686
22. 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
23. 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):166-80. DOI: 10.1016/j.chest.2016.10.036
24. 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;2014(11):CD006904. DOI: 10.1002/14651858.CD006904.pub3
25. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest.* 2001 Dec;120(6):2059-93. DOI: 10.1378/chest.120.6.2059
26. Maechler F, Peña Diaz LA, Schröder C, Geffers C, Behnke M, Gastmeier P. Prevalence of carbapenem-resistant organisms and other Gram-negative MDRO in German ICUs: first results from the national nosocomial infection surveillance system (KISS). *Infection.* 2015 Apr;43(2):163-8. DOI: 10.1007/s15010-014-0701-6
27. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022 Feb;399(10325):629-55. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0
28. 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
29. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen [Public health requirements in punctures and injections]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2011 Sep;54(9):1135-44. DOI: 10.1007/s00103-011-1352-8
30. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). 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.
31. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiierter Harnwegsinfektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2015 Jun;58(6):641-50. DOI: 10.1007/s00103-015-2152-3
32. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Robert Koch Institute (KRINKO). Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen: Teil 1 – Nichtgetunnelte zentralvenöse Katheter. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2017 Feb;60(2):171-206. DOI: 10.1007/s00103-016-2487-4
33. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ der AWMF. Hygiene in Klinik und Praxis. Wiesbaden: mhp-Verlag; 2004.
34. Zhao T, Wu X, Zhang Q, Li C, Worthington HV, Hua F. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Dec;12(12):CD008367. DOI: 10.1002/14651858.CD008367.pub4

35. 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
36. 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
37. 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
38. Dale CM, Rose L, Carbone S, Pinto R, Smith OM, Burry L, Fan E, Amaral ACK, McCredie VA, Scales DC, Cuthbertson BH. Effect of oral chlorhexidine de-adoption and implementation of an oral care bundle on mortality for mechanically ventilated patients in the intensive care unit (CHORAL): a multi-center stepped wedge cluster-randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2021 Nov;47(11):1295-302. DOI: 10.1007/s00134-021-06475-2
39. Wittekamp BHJ, Oostdijk EAN, Cuthbertson BH, Brun-Buisson C, Bonten MJM. Selective decontamination of the digestive tract (SDD) in critically ill patients: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2020 Feb;46(2):343-9. DOI: 10.1007/s00134-019-05883-9
40. Bodmann KF, Grabein B, Kresken M. S2k Leitlinie „Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2018“, 2. aktualisierte Version: Vorwort [S2k guideline “Calculated parenteral initial treatment of bacterial infections in adults - update 2018”, 2nd updated version: Foreword]. *GMS Infect Dis.* 2020 Mar 26;8:Doc20. DOI: 10.3205/id000064
41. Brunkhorst FM, Weigand MA, Pletz M, Gastmeier P, Lemmen SW, Meier-Hellmann A, Ragaller M, Weyland A, Marx G, Bucher M, Gerlach H, Salzberger B, Grabein B, Welte T, Werdan K, Kluge S, Bone HG, Putensen C, Rossaint R, Quintel M, Spies C, Weiß B, John S, Oppert M, Jörres A, Brenner T, Elke G, Gründling M, Mayer K, Weimann A, Felbinger TW, Axer H, Deutsche Sepsis Gesellschaft e. V. S3-Leitlinie Sepsis – Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge: Langfassung [S3 Guideline Sepsis-prevention, diagnosis, therapy, and aftercare: Long version]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2020 May;115(Suppl 2):37-109. DOI: 10.1007/s00063-020-00685-0
42. Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V., et al., editors. S3-Leitlinie Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus. AWMF-Registernummer 092/001. Update 2018. Langfassung. Berlin: AWMF; 2019. Available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/092-001>
43. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, Machado FR, Mcintyre L, Ostermann M, Prescott HC, Schorr C, Simpson S, Wiersinga WJ, Alshamsi F, Angus DC, Arabi Y, Azevedo L, Beale R, Beilman G, Bellley-Cote E, Burry L, Cecconi M, Centofanti J, Coz Yataco A, De Waele J, Dellinger RP, Doi K, Du B, Estenssoro E, Ferrer R, Gomersall C, Hodgson C, Hylander Møller M, Iwashyna T, Jacob S, Kleinpell R, Klompas M, Koh Y, Kumar A, Kwizera A, Lobo S, Masur H, McGloughlin S, Mehta S, Mehta Y, Mer M, Nunnally M, Oczkowski S, Osborn T, Papatthanassoglou E, Perner A, Puskarich M, Roberts J, Schweickert W, Seckel M, Sevransky J, Sprung CL, Welte T, Zimmerman J, Levy M. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Crit Care Med.* 2021 Nov 1;49(11):e1063-e1143. DOI: 10.1097/CCM.0000000000005337
44. Thomas-Rüddel DO, Poidinger B, Kott M, Weiss M, Reinhard K, Bloos F, MEDUSA study group. Influence of pathogen and focus of infection on procalcitonin values in sepsis patients with bacteremia or candidemia. *Crit Care.* 2018 May;22(1):128. DOI: 10.1186/s13054-018-2050-9
45. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Coopersmith 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
46. 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
47. 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
48. 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
49. Brinkmann A, Röhr AC, Frey OR, Krüger WA, Brenner T, Richter DC, Bodmann KF, Kresken M, Grabein B. S2k-Leitlinie der PEG zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen: Fokussierte Zusammenfassung und ergänzende Informationen zur Antibiotikatherapie kritisch kranker Patienten [S2k guidelines of the PEG on calculated parenteral initial treatment of bacterial diseases in adults: Focussed summary and supplementary information on antibiotic treatment of critically ill patients]. *Anaesthesist.* 2018 Dec;67(12):936-49. DOI: 10.1007/s00101-018-0512-8
50. Nachtigall I, Tafelski S, Günzel K, Uhrig A, Powollik R, Tamarkin A, Wernecke KD, Spies C. Standard operating procedures for antibiotic therapy and the occurrence of acute kidney injury: a prospective, clinical, non-interventional, observational study. *Crit Care.* 2014 Jun;18(3):R120. DOI: 10.1186/cc13918
51. Röhr AC, Köberer A, Fuchs T, von Freyberg P, Frey OR, Brinkmann A. SOP Individuelle Dosierung und Applikation von Antiinfektiva auf der Intensivstation. *Intensivmedizin up2date.* 2018;14(03):238-43. DOI: 10.1055/a-0626-8184

52. Bloos F, Rüdell H, Thomas-Rüdell D, Schwarzkopf D, Pausch C, Harbarth S, Schreiber T, Gründling M, Marshall J, Simon P, Levy MM, Weiss M, Weyland A, Gerlach H, Schürholz T, Engel C, Matthäus-Krämer C, Scheer C, Bach F, Riessen R, Poidinger B, Dey K, Weiler N, Meier-Hellmann A, Häberle HH, Wöbker G, Kaisers UX, Reinhart K; MEDUSA study group. Effect of a multifaceted educational intervention for anti-infectious measures on sepsis mortality: a cluster randomized trial. *Intensive Care Med.* 2017 Nov;43(11):1602-12. DOI: 10.1007/s00134-017-4782-4
53. Leone M, Pulcini C, De Waele J. Improving care for the ICU patient with suspected infection: a multidisciplinary perspective. *Clin Microbiol Infect.* 2020 Jan;26(1):6-7. DOI: 10.1016/j.cmi.2019.07.020
54. Abdul-Aziz MH, Brady K, Cotta MO, Roberts JA. Therapeutic drug monitoring of antibiotics: defining the therapeutic range. *Ther Drug Monit.* 2022 Feb;44(1):19-31. DOI: 10.1097/FTD.0000000000000940
55. Brinkmann A, Röhr A, Richter D, Chiriac U, Frey OR. Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) in der antiinfektiven Therapie - von der Theorie zur Praxis. *Krankenhaushygiene up2date.* 2021;16(2):187-201. DOI: 10.1055/a-1173-5813
56. Roberts JA, Roger C, De Waele JJ. Personalized antibiotic dosing for the critically ill. *Intensive Care Med.* 2019 May;45(5):715-8. DOI: 10.1007/s00134-019-05522-3
57. Abdul-Aziz MH, Alffenaar JC, Bassetti M, Bracht H, Dimopoulos G, Marriott D, Neely MN, Paiva JA, Pea F, Sjøvall F, Timsit JF, Udy AA, Wicha SG, Zeitlinger M, De Waele JJ, Roberts JA, Infection Section of European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), Pharmacokinetic/pharmacodynamic and Critically Ill Patient Study Groups of European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID), Infectious Diseases Group of International Association of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology (IATDMCT), Infections in the ICU and Sepsis Working Group of International Society of Antimicrobial Chemotherapy (ISAC). Antimicrobial therapeutic drug monitoring in critically ill adult patients: a position paper. *Intensive Care Med.* 2020 Jun;46(6):1127-53. DOI: 10.1007/s00134-020-06050-1
58. 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.* 2018 Mar;113(2):82-93. DOI: 10.1007/s00063-016-0213-5
59. Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JWTC, Overdiek HWPM, van der Linden PD, Natsch S, Hertogh CPM, Wolfs TFW, 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
60. Derendorf H, Heinrichs T, Reimers T, Lebert C, Brinkmann A. Calculated initial parenteral treatment of bacterial infections: pharmacokinetics and pharmacodynamics. *GMS Infect Dis.* 2020 Mar 26;8:Doc17. DOI: 10.3205/id000061
61. Richter DC, Heininger A, Chiriac U, Frey OR, Rau H, Fuchs T, Röhr AC, Brinkmann A, Weigand MA. Antibiotic stewardship and therapeutic drug monitoring of β -Lactam antibiotics: is there a link? An opinion paper. *Ther Drug Monit.* 2022 Feb;44(1):103-11. DOI: 10.1097/FTD.0000000000000949
62. Richter DC, Dietrich M, Lalev LD, Schmitt FCF, Fiedler MO, Bruckner T, Stoerzinger D, Chiriac U, Klein S, Hackert T, Brenner T, Brinkmann A, Weigand MA. Prolonged infusion of β -Lactams decreases mortality in patients with septic shock: a retrospective before-and-after study. *Antibiotics (Basel).* 2021 Jun;10(6):687. DOI: 10.3390/antibiotics10060687
63. Hanrahan TP, Harlow G, Hutchinson J, Dulhunty JM, Lipman J, Whitehouse T, Roberts JA. Vancomycin-associated nephrotoxicity in the critically ill: a retrospective multivariate regression analysis*. *Crit Care Med.* 2014 Dec;42(12):2527-36. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000514
64. Hao JJ, Chen H, Zhou JX. Continuous versus intermittent infusion of vancomycin in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents.* 2016 Jan;47(1):28-35. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2015.10.019
65. Guilhaumou R, Benaboud S, Bennis Y, Dahyot-Fizelier C, Dailly E, Gandia P, Goutelle S, Lefeuvre S, Mongardon N, Roger C, Scala-Bertola J, Lemaitre F, Garnier M. Optimization of the treatment with beta-lactam antibiotics in critically ill patients-guidelines from the French Society of Pharmacology and Therapeutics (Société Française de Pharmacologie et Thérapeutique-SFPT) and the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (Société Française d'Anesthésie et Réanimation-SFAR). *Crit Care.* 2019 Mar;23(1):104. DOI: 10.1186/s13054-019-2378-9
66. Elke G, Hartl WH, Kreyman KG, Adolph M, Felbinger TW, Graf T, de Heer G, Heller AR, Kampa U, Mayer K, Muhl E, Niemann B, Rümelin A, Steiner S, Stoppe C, Weimann A, Bischoff SC. DGEM-Leitlinie: „Klinische Ernährung in der Intensivmedizin“. *Aktuell Ernährungsmed.* 2018;43(05):341-408. DOI: 10.1055/a-0713-8179
67. Michalsen A, Long AC, DeKeyser Ganz F, White DB, Jensen HI, Metaxa V, Hartog CS, Latour JM, Truog RD, Kesecioglu J, Mahn AR, Curtis JR. Interprofessional shared decision-making in the ICU: a systematic review and recommendations from an expert panel. *Crit Care Med.* 2019 Sep;47(9):1258-66. DOI: 10.1097/CCM.00000000000003870
68. Kumpf O, Ostmeier S, Braun JP, Spies C, Haase U, Denke C, Jöbges S. Wie sollte man ein strukturiertes Angehörigengespräch auf einer Intensivstation führen und dokumentieren? *Anästhesiologie & Intensivmedizin.* 2019;60(5):244-53. DOI: 10.19224/ai2019.244
69. Kerckhoffs MC, Senekal J, van Dijk D, Artigas A, Butler J, Michalsen A, van Mol MMC, Moreno R, Pais da Silva F, Picetti E, Póvoa P, Robertsen A, van Delden JJM. Framework to support the process of decision-making on life-sustaining treatments in the ICU: results of a Delphi Study. *Crit Care Med.* 2020 May;48(5):645-53. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004221
70. Ullman AJ, Aitken LM, Rattray J, Kenardy J, Le Brocq R, MacGillivray S, Hull AM. Intensive care diaries to promote recovery for patients and families after critical illness: a Cochrane Systematic Review. *Int J Nurs Stud.* 2015 Jul;52(7):1243-53. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2015.03.020
71. Ding N, Zhang Z, Zhang C, Yao L, Yang L, Jiang B, Wu Y, Jiang L, Tian J. What is the optimum time for initiation of early mobilization in mechanically ventilated patients? A network meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(10):e0223151. DOI: 10.1371/journal.pone.0223151
72. Klem HE, Tveiten TS, Beitland S, Malerød S, Kristoffersen DT, Dalsnes T, Nupen-Stieng MB, Larun L. Early activity in mechanically ventilated patients - a meta-analysis. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2021 May 12;141(8). DOI: 10.4045/tidsskr.20.0351
73. Waldauf P, Piroutková K, Krajčová A, Puthuchery Z, Duška F. Effects of rehabilitation interventions on clinical outcomes in critically ill patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2020 Jul;48(7):1055-65. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004382
74. Wang J, Ren D, Liu Y, Wang Y, Zhang B, Xiao Q. Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2020 Oct;110:103708. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103708

75. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2017 Feb;43(2):171-83. DOI: 10.1007/s00134-016-4612-0
76. 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;388(10052):1377-88. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3
77. 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
78. Hodgson CL, Bailey M, Bellomo R, Berney S, Buhr H, Denehy L, Gabbe B, Harrold M, Higgins A, Iwashyna TJ, Papworth R, Parke R, Patman S, Presneill J, Saxena M, Skinner E, Tipping C, Young P, Webb S, Trial of Early Activity and Mobilization Study Investigators. A binational multicenter pilot feasibility randomized controlled trial of early goal-directed mobilization in the ICU. *Crit Care Med.* 2016 Jun;44(6):1145-52. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001643
79. 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/NEJMs1201918
80. 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):383-93. DOI: 10.1164/rccm.201611-2250ST
81. Jorch G, Kluge S, König F, Markewitz A, Notz K, Parvu V, Quintel M, Schneider D, Sybrecht GW, Waydhas C. Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen. 2010 [updated 2010 Nov 30]. Available from: <https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/publikationen/intensivmedizin/20101130-publikationen-empfehlungen-zur-struktur-v-intensivstationen-langversion.pdf>

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Oliver Kumpf, MD
Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin,
Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum,
Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member
of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu
Berlin, 10117 Berlin, Deutschland, Tel.: +49 30
450531012 und +49 30 450631108, Fax: +49 30 450
531901
oliver.kumpf@charite.de

Bitte zitieren als

Kumpf O, Assenheimer M, Bloos F, Brauchle M, Braun JP, Brinkmann A, Czorlich P, Dame C, Dubb R, Gahn G, Greim CA, Gruber B, Habermehl H, Herting E, Kaltwasser A, Krotsetis S, Krüger B, Markewitz A, Marx G, Muhl E, Nydahl P, Pelz S, Sasse M, Schaller SJ, Schäfer A, Schürholz T, Ufelmann M, Waydhas C, Weimann J, Wildenauer R, Wöbker G, Wrigge H, Riessen R. Quality indicators in intensive care medicine for Germany – fourth edition 2022. GMS Ger Med Sci. 2023;21:Doc10. DOI: 10.3205/000324, URN: urn:nbn:de:0183-0003244

Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/000324>

Eingereicht: 21.09.2022

Veröffentlicht: 23.06.2023

Copyright

©2023 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/>.