

Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist

Abstract

In order to improve quality (of therapy), one has to know, evaluate and make transparent, one's own daily processes. This process of reflection can be supported by the presentation of key data or indicators, in which the real as-is state can be represented. Quality indicators are required in order to depict the as-is state.

Quality indicators reflect adherence to specific quality measures. Continuing registration of an indicator is useless once it becomes irrelevant or adherence is 100%.

In the field of intensive care medicine, studies of quality indicators have been performed in some countries. Quality indicators relevant for medical quality and outcome in critically ill patients have been identified by following standardized approaches.

Different German societies of intensive care medicine have finally agreed on 10 core quality indicators that will be valid for two years and are currently recommended in German intensive care units (ICUs).

Keywords: quality indicators, quality management, intensive care medicine, quality of therapy, outcome

Jan-Peter Braun¹
Hendrik Mende²
Hanswerner Bause³
Frank Bloos⁴
Götz Geldner⁵
Marc Kastrup¹
Ralf Kuhlen⁶
Andreas Markewitz⁷
Jörg Martin⁸
Michael Quintel⁹
Klaus Steinmeier-Bauer¹
Christian Waydhas¹⁰
Claudia Spies¹
NeQul (quality network in intensive care medicine)

1 Dept. of Anaesthesiology and Surgical Intensive Care Medicine, Charité - University Medicine Berlin, Germany

2 Regional Hospitals Holding, RKH GmbH, Ludwigsburg, Germany

3 Dept. of Anaesthesiology and Surgical Intensive Care Medicine, Asklepios Hospital Altona, Hamburg, Germany

4 Dept. of Anaesthesiology and Intensive Therapy, University Hospital Jena, Germany

5 Dept. of Anaesthesiology, Intensive Care Medicine, Pain Therapy and Emergency Medicine, Ludwigsburg, Germany

6 Helios Hospital Berlin Buch, Germany

7 Dept. of Cardiac and Vascular Surgery, Military Central Homebase Hospital Koblenz, Germany

- 8 Hospital Göppingen, Germany
- 9 Dept. Anaesthesiology, Emergency- and Intensive Care Medicine, University Hospital Göttingen, Germany
- 10 Dept. of Trauma and Reconstructive Surgery, University Hospital Essen, Germany

Quality indicators in medicine: the search for meaning

The legal requirement of hospitals (Pursuant to §137, Volume V of the German Social Security Code) to engage with Quality Management, is frequently perceived to be a tedious duty. This is due to Quality Management frequently appearing to be bureaucratic and removed from routine practice. This complicates daily clinical practice with additional paperwork and certification formalities. Quality Management in this form is being incorrectly implemented because the starting point is not routine practice but practice-distant constructions. Vagts, Bauer and Martin [1] have explicitly described this in their article on the meaning of certification. In order to improve quality (of therapy), one has to know, evaluate and make transparent, one's own daily processes. That is the real driving force behind quality management. The target outcome quality depends on structure and process quality. These are the three interacting dimensions of quality management, as described by Donabedian [2]. The first challenge in quality management is to define which resources are necessary for the required outcome quality. The formation of clinical processes belongs to the core of medical practice and is at the same time the second challenge. This is especially true for such a process intense and interface rich area as intensive care medicine. There is hardly any other area where processes have such direct vital consequences, where information hand over and failure causes such immediate implications, as in intensive care medicine.

All the problems of quality management in medicine can be reduced to two questions each of theory and practice.

Theory:

1. Are their therapy standards and individualized therapy concepts?
2. Are the principles of therapy/therapy standards evidence based, i.e. is there a guideline compliant therapy model?

Practice:

1. Is the clinical routine so organized that errors are minimized?
2. Does the patient normally receive what we would like to believe they receive or what we are trying to achieve?

In order to be able to answer these questions one requires transparency regarding one's own actions. This process of reflection can be supported by the presentation of key data or indicators, in which the real as-is state can be represented. Quality indicators are required in order to depict the as-is state.

Quality indicators are measurements, whose value helps to distinguish between good and bad structural processes and outcome quality. Quality is not measured directly this way; rather the indicators represent surrogate markers that indirectly but numerically map quality. Quality indicators should be based on the best available evidence/be derived from the scientific literature or should at least, in the case of absence of empiric evidence, be based on expert consensus. That also means that quality indicators can and must be evaluated on the basis of the evidence supporting them [3].

The classification of quality indicators is according to the quality dimension at which the indicator is aimed. Analogous to the classification of quality dimensions by Donabedian [4], quality indicators correspond to structure-, process- and outcome quality. Structure or process indicators can only be valid indicators if it is possible to demonstrate a positive effect on outcome. A quality indicator can simultaneously reflect structure- and process-quality or process- and outcome-quality.

Quality indicators are control systems in the context of medical quality management, serve to improve quality and are a tool to for mapping or evaluating daily actions. They are not an end in themselves. Indicators should have been accepted by all members of the ICU team and their measurement should be objective. In order that the quality indicators are accepted, they should be compliant with the RUMBA-rule. According to the RUMBA rule, the requirements of indicators are as follows:

1. Relevant to the problem
2. Understandable
3. Measurable (with high dependability and validity)
4. Behaviourable (changeable through behavior)
5. Achievable and feasible

These requirements are necessary, in order to be able to have any influence at all on the daily routine of the relevant stakeholders in the ICU [5]. The relevance for patients must be clear to medical personnel, in order that necessary changes in process really are implemented. Nursing staff especially, as those who carry out most of the bedside processes, must be involved in the design and development of patient-near processes, in order that the bridge in quality management between theory and practice can be crossed. For nurses, it is self-evident that they take on the role of the "patient advocate" and this should be used productively regarding quality improving measures, in that awareness of the relevance of the quality indicators is conveyed [6]. If it is not conveyed, that a certain measure is of benefit to patients, there will be problems with the implementation of this measure in routine practice. The indicators should not require any additional documentation, rather it should ideally be possible to collate them using routine documentation. Additional burdens of work lead to errors in data collection. An electronic patient data management system (PDMS) has been described by some authors as being very advantageous [7].

The whole purpose of the indicators is to determine whether in specific areas problems with the implementation of specific therapy forms exist, and whether after successful measurement and presentation of the results an about-turn towards improvement follows. Quality indicators are suitable for showing a team weakness and potential for improvement and for making successes visible. At the beginning of the introduction of quality indicators, regular measurement and presentation of the results have to take place. On the other hand, the requirement for regular measurement of an indicator lapses when uptake reaches 100%. This also arises out of the fact that the indicators have a limited life span and must, after a defined period of use, be reevaluated with respect to their efficacy and validity. If one cannot achieve any (positive) development by using a quality indicator, the observation of this indicator should be viewed as a waste of time, and one should examine whether there are indicators better suited to the support of positive development [8].

Deming and Shewart's PDCA-cycle (Figure 1) aids regular evaluation [9]. Regular working through of the cycle supports the desired continuous improvement process and helps the team to implement the desired quality improving measures more quickly and effectively and to lead to an enduring improvement in quality.

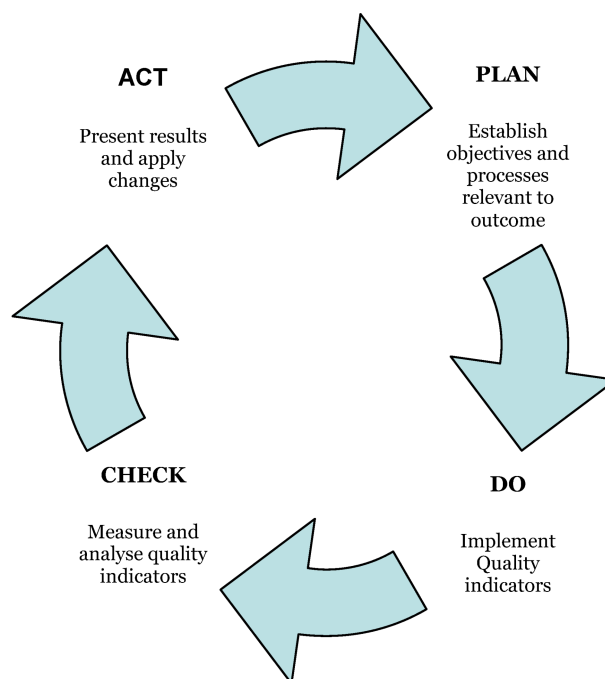


Figure 1: PDCA-cycle

The principal possible applications of quality indicators are in internal and external control of medical care as well as as tools for continuous improvement. The use of quality indicators serves:

- the measurement of the current degree of implementation (evaluation)
- the description of changes in the degree of implementation over time (monitoring)
- identifies situations that require intervention (alarm function)

The monitoring of individual quality development is in this way to be seen as much more important than the possibility of comparing oneself to others (bench marking). The use of external bench marking is contentious, because due to differing structures between hospitals the outcomes of interest are not 100% comparable. Nevertheless trends in different hospitals or the rate of change in an area of interest and not the absolute values are used as a benchmark, in order to achieve comparability.

Development of quality indicators in intensive care medicine

The development of quality indicators for intensive medicine has already a significant history. The first programmatic impulse came from the department of anesthesiology and intensive care medicine at Johns Hopkins University in Baltimore. In a large study, that was carried out in a total of 13 conservative and operative intensive care units, the steps in the development of quality indicators, which had a local/regional validity, were described [10]:

1. a thorough literature review with the question: what improves outcome in intensive care units?
2. evaluation of various outcome parameters
3. selection of pilot indicators in order to investigate in the field the feasibility of data collection and the evidence with respect to the process to be influenced and outcome
4. definition of the data collection process: who, what, when, how. This was based on the experience collected in the field studies
5. examination of the validity and reliability on the basis of the field studies, i.e. are the collected data plausible or are the variations in the results too high for conclusions to be made
6. the real pilot study of the developed indicators

The results of the literature review were assessed by an expert panel and in a Delphi process the indicators that on the basis of the above listed prerequisites should be further researched in the pilot test, were filtered out. On the basis of this very labor intensive and exemplary method, the authors developed the first quality indicators, that were used on many intensive care units [5]. The authors were, on the basis of their comprehensive data collection, in the position to research the effects on the indicators on outcome parameters and economics. For the involved ICUs, the following quality indicators were identified:

- 6 outcome criteria: mortality on the ICU, duration of stay over 7 days, mean duration of stay on the ICU, mean duration of mechanical ventilation, sub-optimal pain therapy, patient and relatives satisfaction.
- 6 process criteria: rate of effective pain measurement, standards compliant transfusion of blood products, prevention of ventilation associated pneumonia, adequate sedation according to standards, adequate stress ulcer prophylaxis and adequate prophylaxis of deep vein thrombosis.
- 4 admission/discharge criteria: rate of delayed admission to the ICU, rate of delayed discharge from the ICU, rate of canceled operations due to lack of ICU beds, emergency admission delays due to lack of ICU beds
- 3 complications criteria: rate of unplanned re-admissions on the ICU within 48 hours, rate of catheter associated sepsis per 1000-CVC-days. Rate of new infections with multi-resistant organisms

Quality indicators (QIs), that are a part of the quality management (QM) system on a local level and that should contribute to the optimization of patient care, have been described in the literature on many occasions. Kastrup and colleagues [7] could show that the target orientated treatment processes that were created by experts on the basis of literature reviews, lead in routine clinical practice to patients having significantly shorter durations of stay on the ICU and probably also a better medium term outcome. These processes are displayed in the patients' electronic charts together with target parameters that were captured from the PDMS. The authors called the desired target parameters "key performance indicators"

(KPIs), i.e. indicators that reflect key processes in ICU medicine. The KPIs were worked into themed bundles: analgo-sedation aims, cardiovascular aims, ventilation aims, infection therapy aims and nutrition aims. It is not surprising, that a few of the indicators appear simultaneously by different authors as factors, that are associated with better patient outcome. The processes described by Kastrup at the Charité correspond to a great extent to those indicators described at Johns Hopkins University, such as for example lung protective measures such as the use of low tidal volumes, low ventilation pressures and use of elevated upper body.

National institutions in several countries have been busying themselves trying to help the spread of evidence based and outcome relevant procedures in ICU medicine to widespread use. In the Netherlands, a feasibility study was carried out by the National Institute for Public Health and Environment in cooperation with the OLVG Hospital that examined QIs and their use on ICUs [8]. For this 50 indicators were identified through a comprehensive literature search (among them the literature from the Johns Hopkins working group) and 12 additional factors were produced by an expert group. The in total 62 factors were put through a strict scientific selection procedure by a multidisciplinary expert group of the Dutch Intensive Care Medicine Society. 12 indicators met all the selection criteria and were more closely examined in a field study. ICUs from 18 hospitals took part in this study, that were selected from 97 hospitals so that all levels of care were evenly represented. The Dutch working group divided the evaluated indicators strictly according to character: structure, process and outcome:

- outcome indicators: standardized mortality rate (SMR) according to APACHE II, pressure sore rate, accidental extubations
- process indicators: duration of ICU stay, duration of ventilation, full bed occupancy, normoglycemia
- structural indicators: availability of ICU doctors, nurse to patient ratio, risk management, patient/relative satisfaction

Health care policy and hospital specific basic conditions differ profoundly between nations. QIs for ICU medicine developed in other countries cannot be transferred unchanged to Germany. For instance the round the clock availability of experienced medical and nursing staff is a prerequisite for health care provider compensation [11]. Duration of ventilation and duration of stay are in the context of the allocation of health care funds in Germany (G-DRG) relevant to how departments are financed, mortality and unplanned re-admissions to the ICU are elements of the core data set for ICU medicine in Germany [12], the communication of the pressure sore rate is a compulsory part of quality assurance for all German hospitals, the measurement of patient satisfaction and the presence of error management are in the context of current certification procedures regularly required by hospitals and the bed occupancy rates are regularly sent

to insurers and the institutions responsible for hospital planning.

Development of ICU QIs in Germany

The scientific ICU working group of the Germany Society for ICU medicine (DGAI) has, in cooperation with the interdisciplinary working group Quality Assurance in ICU medicine of the German interdisciplinary Association for ICU medicine and Emergency Medicine (DIVI) and the German Society for internal medical ICU medicine (DGII), created a review of the possibilities for the introduction of a German-wide Quality Management system [13]. The scientific working group has in doing this and according to the experience described above, followed the goal of developing a manageable number of practicably applicable QIs, for which outcome relevance has been scientifically demonstrated. The organization of clinical processes in ICU medicine should receive an assistance point of call, in which a framework of key data is available, that serve as an orientation help for all professional groups involved in the process on the ICU. The development of ICU medicine QIs in Germany is closely linked with the development of QIs by the Spanish Society of ICU Medicine. The Spanish intensivists have developed and published a catalog of 120 quality indicators [14]. The Spanish QIs have been excellently drafted and presented in a strict logic. Every indicator is defined by group (efficacy, risk, satisfaction, suitability) an explanation, a mathematical formula, how the indicators are calculated, the details of the population it concerns (ventilated, heart, heart disease, septic etc), bullet point type explanation of the terms, type of indicator (process, structure, result), the data source (patient charts, staff rota, OT plan, quality report), the desired target value and the references as a comment. After translation into German the scientific working group of the DGAI adopted their Spanish colleagues method of presenting the indicators. The list however did not seem to be transferable for German use for the reasons discussed above. Beside clinical process indicators, such as for example target orientated blood sugar therapy or lung protective ventilation, the Spanish list also contained indicators such as the regular changing of warming humidifying systems in ventilated patients or the indication for isolation of patients with multi-resistant bacteria. The later indicators are controlled by infection control guidelines and have no direct connection with process or quality improving measures on the ICU. In the development of QIs we are not concerned with producing parameters that are already managed by existing rules, recommendations or administrative orders. In order to avoid redundancies and in order to correct real profit, initially 36 and finally 10 QIs, with direct influence on the routine daily care on the ICU, were generated by two Delphi rounds of the expert committee. All indicators have a direct influence on improved patient outcome. This first version of the intensive care QIs was signed off by the expert committees of the the DGAI and DIVI with a period

of validity of 2 years. The discussion regarding the scientific evidence of each indicator is very important and stimulating, however it should not be forgotten that the existence of every indicator is immediately dependent on the current state of scientific knowledge and every indicator has additionally to prove its own clinical relevance. Further indicators are in development, such as for example an indicator regarding targeted cardiovascular therapy. Should I find an indicator to be irrelevant, it should be removed from the list. Whats more an indicator should be seen to be pointless if its implementation rate is 100% because quality cannot be improved in this case, that is the indicator loses its purpose as a tool.

The first version of the consensus ICU QIs

(see Attachment 1)

QI 1 – upper body elevation

The discussion about the relevance of upper body elevation of ventilated patients for the prevention of nosocomial pneumonia. After studying the original literature, only 45 degree upper body elevation is proven to have an influence on patient outcome [15], [16], [17], [18], [19]. However studies support the significance of this measure. The use of this positioning is on the precondition that there are no contraindications to it.

QI 2 – monitoring of sedation, analgesia and delirium

The meaning of a target orientated sedation and analgesia procedure for ICU patients is excellently described in the current S3-guidelines [20] and the evidence is clearly described. The standardized procedure includes a step by step approach to the diagnosis of postoperative delirium. Rational analgesation and diagnosis and treatment of delirium on the ICU are a working bundle, that positively influences morbidity, mortality and the duration of stay of patients on the ICU.

QI 3 – lung protective ventilation

Lung protective ventilation of patients in acute pulmonary failure has been demonstrated to be outcome relevant [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28]. That the described process is not applicable to all ICU patients, has to be critically taken into consideration. Patients with severe obstructive lung disease/high grade emphysema should not be given this therapy in a blind manner.

QI 4 – weaning protocol and spontaneous breathing trial

The use of weaning protocols in the ICU has a positive influence on patient outcome [27], [29], [30], [31], [32], [33]. There is no universal protocol, a structured approach including a standardized procedure involving daily spontaneous breathing trial shortens the duration of ventilation and improves survival. This bundle is closely associated with the analgesation bundle, because structured weaning requires co-operative patients.

QI 5 – early and adequate antibiotic therapy

Early antibiotic therapy is an element of modern guideline-compliant sepsis therapy [24], [34], [35], [36], [37], [38]. It is a daily duty of every intensivist to promptly diagnose a systemic infection. Many ICU measure make the diagnosis more difficult, such as catecholamine therapy, hypovolemia and postoperative hypermetabolism. This makes a standardized protocol all the more important. This should make the recognition of sepsis for medical and nursing staff easier during routine practice. The adequate therapy of infection can additionally be supported through the use of an online special program such as the so-called x-Program [39], which is diagnosis orientated and includes current scientific discoveries and in so doing provides a continuously up to date, guidelines compliant and resistance pattern orientated anti-infective therapy for every intensive care unit.

QI 6 – therapeutic hypothermia following cardiac arrest

Controlled hypothermia following cardiac arrest is now a gold standard [40], [41], [42], [43], [44]. Its implementation into routine practice still poses a challenge. Vague statements regarding possible short periods of hypoxia in the course of a resuscitation repeatedly lead to controlled hypothermia not being carried out in routine daily practice. This indicator should serve to optimize the implementation rate.

QI 7 – early enteral nutrition

There is a certain uncertainty regarding what early enteral nutrition is. This should be judged on a case by case basis. Nevertheless it can be said that an attempt at enteral nutrition is always possible when there are no contraindications. Even gastroesophageal reflux should not stop the intensivist to give nutrition by the natural route. There are no universal gold standards here. Protocols for enteral nutrition are however helpful and support the goal of good nutrition. The clinical and paraclinical monitoring of nutrition should be defined [45], [46], [47], [48]. Enteral nutrition via a tube is an element of the prophylaxis of

stress ulcers, as appears in the indicator list of Johns Hopkins University

QI 8 – documentation of relatives meetings

This indicator may not be immediately accessible to all doctors, however according to the literature the significance of this QI for routine practice is clear. Discussions with patients or relatives are frequently not documented, which after several handovers on the ICU, frequently leads to an information deficit regarding the condition of the patient before admission to ICU, limits of therapy and realistic therapy goals. Ignorance of such information leads to slips in routine practice and to a loss of therapy quality. It builds trust with the relatives and helps them to manage grief, if collective discussion and goal setting are documented and therefore transparent [49], [50]. Additionally in Germany, the legal requirement to respect patients will and to follow them when making therapy decisions has been cemented by the Patient Directive Law of 01.09.2009. The evaluation of alleged patient wills can only take place with the help of relatives as long as no written provisions exist. Documented relatives meetings take on a medico-legal character in this way. This QI should help the documented meeting to a higher level of implementation.

QI 9 – hand disinfection solution use

This indicator also seems at first to be unusual, it appears however to be the most effective of all indicators [51], [52], [53], [54], [55], [56]. Contaminated staff hands are the most important vector for infections in the hospital, and especially on ICUs. The generation of multiresistant bacteria is assisted by poor hand disinfection and nosocomial infections are ultimately always induced through contamination (mostly hands). Because per ICU bed per day a calculable number of processes with patient contact occur and because each of these should be associated with hand disinfection, which will require the use of 3 to 5 mls of disinfection solution, the use of hand disinfection solution is not an arbitrary parameter. The data on which the calculations are based are well established in the literature and an element of the WHO's guidelines on hand hygiene. The "clean hands" movement has been very successful in highlighting the problem of hand disinfection in hospitals. The use of disinfection solution is in this way an important indicator of a process with great significance for patients.

QI 10 – 24 hour availability of ICU specialists

The staffing of an ICU with experienced and trained intensivists and nurse specialists has an influence on patient outcome. There is good data supporting this [57], [58], [59]. Not least because the implementation of proven

measures requires experienced personnel. This has not yet reached full implementation in Germany. Even the restructuring of ICU compensation based on G-DRG could achieve little to change this. Quality is connected to specific resources. The complex treatment figure serves to "capture" this human resource. The complex treatment figure may only be relevant to a small proportion of ICU patients (usually not more than 10%), but the complex figure in these cases greatly increases the size of the hospital's compensation for the case. For a 12 bed ICU of a moderately sized hospital, we calculated the sum of the annual contribution of the ICU complex figure to be € 500,000. From this the necessary personnel can be financed.

Conclusions

ICU QIs have been developed in several countries in a structured manner, on the basis of best evidence and with the goal of improving the outcome of ICU patients. In this way, structure-, process- and outcome-quality will be systematically further developed. The number of indicators should be manageable and practical. The effective use of the QIs, from the perspective of the intensivist, lies in the orientation aid that can be provided with respect to routine core procedures on the ICU. QIs should be a tool for bringing best evidence and routine practice into harmony. If a QI is no longer of any benefit regarding the implementation of QM in routine practice, it has been overhauled or has become superfluous.

Notes

Conflicts of interest

The declarations of conflict of interest of all authors can be viewed on request.

Acknowledgements

We are very grateful to Dr. Jeffrey Bierbrauer, Dept. of Anaesthesiology and Surgical Intensive Care Medicine, Campus Virchow-Klinikum und Campus Charité Mitte, Charité – Universitätsmedizin Berlin, and Dr. Martin MacGuill, former colleague in this department and native speaker, for their translation into English.

Attachments

Available from
<http://www.egms.de/en/journals/gms/2010-8/000111.shtml>

1. GMS-Guideline-QualityIndicators.pdf (262 KB)
 10 Quality indicators

References

1. Vagts DA, Bauer M, Martin J. (Un-)Sinn von Zertifizierung in der Intensivmedizin [The (non)sense of certification in intensive care medicine. The problem of the detection of suitable indicator systems]. *Anaesthesist*. 2009;58(1):81-7. DOI: 10.1007/s00101-008-1465-0
2. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q*. 1966;44(3):Suppl:166-206.
3. Geraedts M, Jäckel W, Thomeczek C, Altenhofen L, Birkner B, Blumenstock G, Gibis B, Kopp I, Kugler C, Ollenschläger G, Raspe H, Reiter A, Szecsenyi J, Zorn U. Qualitätsindikatoren in Deutschland – Positionspapier des Expertenkreises Qualitätsindikatoren beim Ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ), Berlin. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich*. 2005;99(4-5):329-31.
4. Donabedian A. The role of outcomes in quality assessment and assurance. *QRB Qual Rev Bull*. 1992;18(11):356-60.
5. Berenholtz SM, Dorman T, Ngo K, Pronovost PJ. Qualitative review of intensive care unit quality indicator. *J Crit Care*. 2002;17(1):1-12. DOI: 10.1053/jcrrc.2002.33035
6. Berenholtz S, Pronovost PJ. Barriers to translating evidence into practice. *Curr Opin Crit Care*. 2003;9(4):321-5. DOI: 10.1097/00075198-200308000-00012
7. Kastrup M, von Dosow V, Seelig M, Ahlborn R, Tamarkin A, Conroy A, Boemke W, Wernecke KD, Spies C. Key performance indicators in intensive care medicine. A retrospective matched cohort study. *J Int Med Res*. 2009;37(5):1267-84.
8. De Vos M, Graafmans W, Keesman E, Westert G, van der Voort PHJ. Quality measurement at intensive care units: which indicators should we use? *J Crit Care*. 2007;22(4):267-74. DOI: 10.1016/j.jcrrc.2007.01.002
9. Deming WE, Shewhart WA. Review of the International Statistical Institute. 1968;36(1):372-5. DOI: 10.2307/1401365
10. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Ngo K, McDowell M, Holzmueller C, Haraden C, Resar R, Rainey T, Nolan T, Dorman T. Developing and pilot testing quality indicators in the intensive care unit. *J Crit Care*. 2003;18(3):145-55. DOI: 10.1016/j.jcrrc.2003.08.003
11. Burchardi H, Specht M, Braun J, Schleppers A, Martin J. OPS-Code 8-980 "Intensivmedizinische Komplexbehandlung. Nürnberg: DGAI ; 2004. Available from: http://www.dgai.de/downloads/OPS-Statement_03_11_2004.pdf
12. Martin J, Schleppers A, Fischer K, Junger A, Klöss T, Schwillk B, Pützhofen G, Bauer M, Krieter H, Reinhart K, Bause H, Kuhlen R, Heinrichs W, Burchardi H, Waydhas C. Der Kerndatensatz Intensivmedizin: Mindestinhalte der Dokumentation im Bereich der Intensivmedizin. Nürnberg: DGAI; 2006. Available from: <http://www.dgai.de/downloads/Kerndatensatz-Intensivmedizin-DGAI.pdf>
13. Martin J, Wegermann P, Bause H, Franck M, Geldner G, Gerlach H, Janssens U, Kuckelt W, Kuhlen R, Max M, Meier-Helmann A, Muhl E, Putensen Ch, Quintel M, Ragaller M, Reinhart K, Schleppers A, Specht M, Spies C, Waydhas C. Qualitätsmanagement in der Intensivmedizin - Eine Aufgabe für das gesamte interdisziplinäre und interprofessionelle Team. *Anästh Intensivmed*. 2007;48:S40-S47.
14. Martín MC, Cabré L, Ruiz J, Blanch L, Blanco J, Castillo F, Galdós P, Roca J, Saura RM; Grupos de trabajo de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC) and Fundación AVEDIS Donabedian (FAD). Indicators of quality in the critical patient. *Med Intensiva*. 2008;32:23-32.

15. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, Reinhart K, Angus DC, Brun-Buisson C, Beale R, Calandra T, Dhainaut JF, Gerlach H, Harvey M, Marini JJ, Marshall J, Ranieri M, Ramsay G, Sevransky J, Thompson BT, Townsend S, Vender JS, Zimmerman JL, Vincent JL. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med.* 2008;34(1):17-60. DOI: 10.1007/s00134-007-0934-2
16. Alexiou VG, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, Falagas ME. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care.* 2009;24(4):515-22. DOI: 10.1016/j.jcrrc.2008.09.003
17. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet.* 1999;354(9193):1851-8. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)12251-1
18. Torres Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, Lomena F, Rodríguez-Roisin R. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Int Med.* 1992;116(7):540-3.
19. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, Gerlach H, Calandra T, Cohen J, Gea-Benacloche J, Keh D, Marshall JC, Parker MM, Ramsay G, Zimmerman JL, Vincent JL, Levy MM. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med.* 2004;30(4):536-55. DOI: 10.1007/s00134-004-2210-z
20. S3-Leitlinie: Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin. Düsseldorf: AWMF; 2009. Available from: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/001-0121.htm>
21. Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000;342:1301-8. DOI: 10.1056/NEJM200005043421801
22. Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Mechanical ventilation with higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2004;351:327-36. DOI: 10.1056/NEJMoa032193
23. Mercat A, Richard J, Brochard L. Comparison of two strategies for setting PEEP in ALI/ARDS: ExPress study. *Intensive Care Med.* 2006;32:S97.
24. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171(4):388-416. DOI: 10.1164/rccm.200405-644ST
25. Mercat A, Richard JCM, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, Lefrant JY, Prat G, Richecoeur J, Nieszkowska A, Gervais C, Baudot J, Bouadma L, Brochard L, and for the Expiratory Pressure (Express) Study Group. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;299(6):646-655. DOI: 10.1001/jama.299.6.646
26. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of ventilator-associated pneumonia: analysis of studies published since 2004. *J Hosp Infect.* 2007;67(1):1-8. DOI: 10.1016/j.jhin.2007.06.011
27. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control.* 1988;16(3):128-40. DOI: 10.1016/0196-6553(88)90053-3
28. Villar J, Pérez-Méndez L, López J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, Suárez-Sipmann F, López J, Lubillo S, Kacmarek RM; HELP Network. An early PEEP/FiO2 trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176:795-804. DOI: 10.1164/rccm.200610-1534OC
29. Lellouche F, Mancebo J, Jolliet P, Roeseler J, Schortgen F, Dojat M, Cabello B, Bouadma L, Rodríguez P, Maggiore S, Reynaert M, Mersmann S, Brochard L. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;174:894-900. DOI: 10.1164/rccm.200511-1780OC
30. Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, Sommariva M, Vesconi S, Baiardi P, Levati A. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med.* 2008;36(11):2986-92. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31818b35f2
31. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2008;371(9607):126-34. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60105-1
32. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverdu I, Fernandez R, de la Cal MA, Benito S, Tomas R, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med.* 1995;332:345-50. DOI: 10.1056/NEJM199502093320601
33. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu I, Blanch L, Bonet A, Vazquez A, de Pablo R, Torres A, de La Cal MA, Macias S. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159(2):512-8.
34. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, Reinhart K, Angus DC, Brun-Buisson C, Beale R, Calandra T, Dhainaut JF, Gerlach H, Harvey M, Marini JJ, Marshall J, Ranieri M, Ramsay G, Sevransky J, Thompson BT, Townsend S, Vender JS, Zimmerman JL, Vincent JL; International Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee; American Association of Critical-Care Nurses; American College of Chest Physicians; American College of Emergency Physicians; Canadian Critical Care Society; European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases; European Society of Intensive Care Medicine; European Respiratory Society; International Sepsis Forum; Japanese Association for Acute Medicine; Japanese Society of Intensive Care Medicine; Society of Critical Care Medicine; Society of Hospital Medicine; Surgical Infection Society; World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med.* 2008;36(1):296-327. DOI: 10.1097/01.CCM.0000298158.12101.41
35. Bochud PY, Bonten M, Marchetti O, Calandra T. Antimicrobial therapy for patients with severe sepsis and septic shock: an evidence-based review. *Crit Care Med.* 2004;32(11 Suppl):S495-512. DOI: 10.1097/01.CCM.0000143118.41100.14
36. Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S, Suppes R, Feinstein D, Zanotti S, Taiberg L, Gurka D, Kumar A, Cheang M. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006;34(6):1589-96. DOI: 10.1097/01.CCM.0000217961.75225.E9

37. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, Cohen J, Opal SM, Vincent JL, Ramsay G; International Sepsis Definitions Conference. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med.* 2003;29(4):530-8. DOI: 10.1007/s00134-003-1662-x
38. 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;37(1):159-66. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181934f1b
39. Arbeitsgemeinschaft Abx. Berlin: Charité; 2010. Available from: <http://www.dgai-abx.de/>
40. Wolfrum S, Radke PW, Pischon T, Willich SN, Schunkert H, Kurowski V. Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest - a nationwide survey on the implementation of the ILCOR guidelines in German intensive care units. *Resuscitation.* 2007;72(2):207-13. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2006.06.033
41. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G; European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation.* 2005;67(Suppl 1):S39-86. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2005.10.009
42. Holzer M, Bernard SA, Hachimi-Idrissi S, Roine RO, Sterz F, Mullner M; on behalf of the Collaborative Group on Induced Hypothermia for Neuroprotection after Cardiac Arrest. Hypothermia for neuroprotection after cardiac arrest: Systematic review and individual patient data meta-analysis. *Crit Care Med.* 2005;33(2):414-8. DOI: 10.1097/01.CCM.0000153410.87750.53
43. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med.* 2002;346:557-63. DOI: 10.1056/NEJMoa003289
44. Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2002;346:549-56. DOI: 10.1056/NEJMoa012689
45. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J, DGEM: Ebner C, Hartl W, von Heymann C, Spies C. Espen Guideline on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clin Nutr.* 2006;25(2):210-23. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.021
46. Andersen HK, Lewis SJ, Thomas S. Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(4):CD004080. DOI: 10.1002/14651858.CD004080.pub2
47. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2003;27(5):355-73. DOI: 10.1177/0148607103027005355
48. Kompan L, Kremzar B, Gadzijev E, Prosek M. Effects of early enteral nutrition on intestinal permeability and the development of multiple organ failure after multiple injury. *Intensive Care Med.* 1999;25(2):157-61. DOI: 10.1007/s001340050809
49. Siegel MD, Hayes E, Vanderwerker LC, Loseth DB, Prigerson HG. Psychiatric illness in the next of kin of patients who die in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2008;36(6):1722-8. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318174da72
50. Wright AA, Zhang B, Ray A, Mack JW, Trice E, Balboni T, Mitchell SL, Jackson VA, Block SD, Maciejewski PK, Prigerson HG. Associations between end-of-life discussions, patient mental health, medical care near death, and caregiver bereavement adjustment. *JAMA.* 2008;300(14):1665-73. DOI: 10.1001/jama.300.14.1665
51. Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-16):1-45.
52. Pittet D. Clean hands reduce the burden of disease. *Lancet.* 2005;366(9481):185-7. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)66886-9
53. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourougou P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme.* *Lancet.* 2000;356(9238):1307-12. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02814-2
54. Erasmus V, Brouwer W, van Beeck EF, Oenema A, Daha TJ, Richardus JH, Vos MC, Brug J. A qualitative exploration of reasons for poor hand hygiene among hospital workers: lack of positive role models and of convincing evidence that hand hygiene prevents cross-infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(5):415-9. DOI: 10.1086/596773
55. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, Bouvet A, Lemarchand F, Le Coutour X; Antisepsie Chirurgicale des mains Study Group. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA.* 2002;288(6):722-7.
56. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med.* 1999;159(8):821-6. DOI: 10.1001/archinte.159.8.821
57. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA.* 2002;288(17):2151-62.
58. Vincent JL. Need for intensivists in intensive-care units. *Lancet.* 2000;356(9231):695-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02622-2
59. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, Caldwell E, Hudson LD, Rubenfeld GD. Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176:685-90. DOI: 10.1164/rccm.200701-1650C

Corresponding author:

Prof. Dr. med. Claudia Spies

Dept. of Anaesthesiology and Surgical Intensive Care Medicine, Charité - University Medicine Berlin, Charité Centrum 7, Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Germany, Tel. 0049 30 450531012

claudia.spies@charite.de

Please cite as

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. *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc22. DOI: 10.3205/000111, URN: urn:nbn:de:0183-0001111

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2010-8/000111.shtml>

Received: 2010-08-30

Published: 2010-09-28

Copyright

©2010 Braun et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.

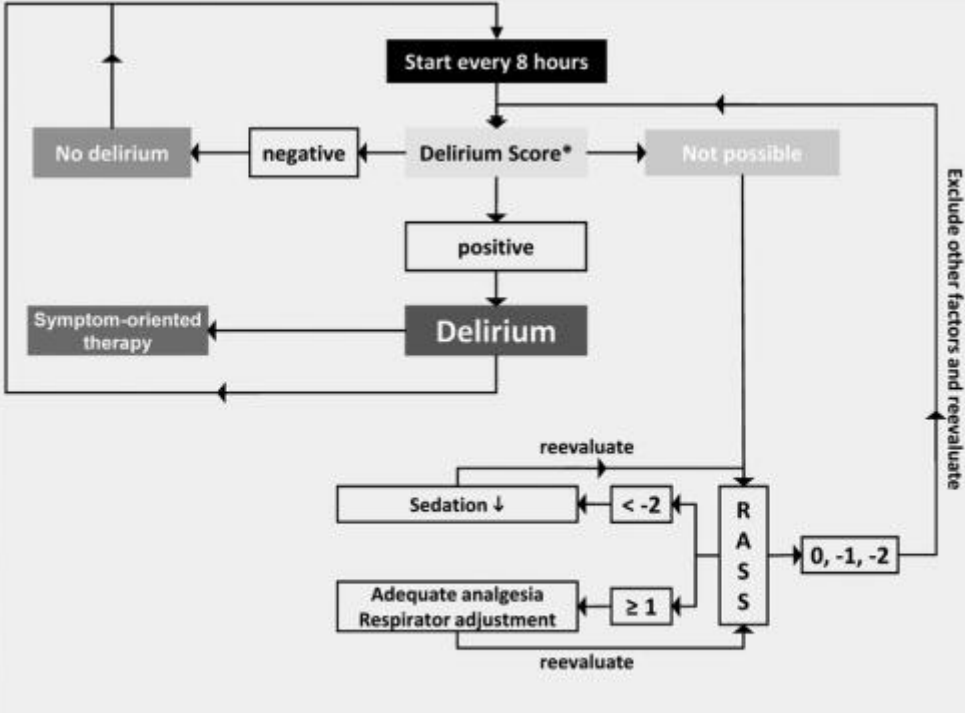
Attachment 1: 10 Quality Indicators

Quality Indicator I

Name of the indicator	Semirecumbent position in patients undergoing invasive mechanical ventilation	
Dimension	Effectiveness and risk	
Justification	The semirecumbent position reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP)	
Formula	$\frac{\text{Time spent in semirecumbent position (hours)}}{\text{Duration of mechanical ventilation (MV) (hours)}}$	x100
Population	All patients requiring MV during the period reviewed Exclusion criteria: <ul style="list-style-type: none"> • Patients ventilated in prone position • Clinical contraindications 	
Explanation of the terminology	Semirecumbent position: 30-45° upright position of upper body	
Type	Structure / process	
Source of data	1) Structure: Query 2) Process: ICU-patient records, PDMS	
Standard	1st step: - Structure: Standard yes / no; yes>95% 2nd step: - Process: Realisation yes / no > random testing on 1st day after admission; yes>70%	
Comments:	The authors recommend measuring this indicator by means of daily or periodically sampling (e.g. all patients for one week/quarter, consider implementation into devices)	

Quality Indicator II

Name of the indicator	Monitoring sedation, analgesia, delirium
Dimension	Effectiveness and risk
Justification	Inappropriate sedation (both over- and undersedation) or analgesia, as well as untreated delirium cause prolongation of mechanical ventilation and hospital stays, as well as increased morbidity, mortality and use of resources. The use of validated sedation scales for monitoring of sedation, analgesia and delirium has proven useful in the management of these patients, and their use is recommended in clinical practice guides.

Formula	<p style="text-align: center;">Sedation: Number of RASS assessments</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Default number of assessments [(days treated -1) x 3]</p>	x100
Population	Every 8-hour period (generally) in ICU patients during the entire treatment period	
Explanation of the terminology	<p>Monitoring: Assessment of depth of sedation and analgesia as well as presence of delirium according to validated scales for every 8-hour period or once the clinical situation changes., Algorithm (Lütz A, Spies C et al. Crit Care Med 2009)</p>  <p style="text-align: center;">Algorithm for diagnosis of ICU delirium *A valid and reliable delirium score for the intensive care unit (e.g. CAM-ICU, ICDSC, Nu-DESC etc.) RASS, Richmond Agitation Sedation Scale</p>	
Type	1 st step: Structure (sedation/analgesia/delirium): Standard yes / no 2 nd step: Process: Sedation	
Source of data	1. Structure: Query 2. Process: Clinical records; patient data management systems (PDMS)	
Standard	1 st step: Structure: Yes > 95 % 2 nd step: Process: ≥ 70 %	

Comments	Recommended scales (sometimes integrated into monitors and devices) RASS: Richmond Agitation and Sedation Scale NRS: Numeric Rating Scale or BPS: Behavioral Pain Scale CAM-ICU: Confusion Assessment Method - Intensive Care Unit or other validated delirium scale
----------	---

Quality Indicator III

Name of the indicator	Lung-protective ventilation														
Dimension	Effectiveness and risk														
Justification	High pressure ventilation in patients with ALI/ARDS has been shown to be associated with higher incidences of ventilator-associated pneumonia (VAP), prolonged durations of ventilation, ICU- and hospital stay, as well as mortality. Lung-protective ventilation strategies may result in a 25% improvement of ALI/ARDS survival rate.														
Ventilatory mode	Mechanically ventilated patients (ARDS, ALI)														
Tidal volume	6 ml/kg ideal body weight														
Plateau pressure	< 30 cm H ₂ O (depending on ventilator: peak pressure < 35 cm H ₂ O as an alternative)														
PEEP	See table on PEEP-adjustment														
Table on PEEP adjustment depending on FiO ₂															
FiO ₂	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24	
Population	All patients with ALI/ARDS and mechanical ventilation ≥ 24 hours														
Explanation of the terminology	All days of mechanical ventilation in ALI/ARDS patients as well as over the entire treatment.														
Type	Structure, process und outcome														
Source of data	1st step: Structure: Standard yes / no; checked yes / no 2nd step: Peer review audits: Protective ventilation, tidal volume, plateau pressure (alternatively peak pressure), PEEP (alternatively: devices, PDMS) 3rd step: Outcome: Ventilator-associated pneumonia (VAP) according to ATS criteria														
Standard::	1st step: Structure yes > 95 % 2nd step: Process: ≥ 70% protective ventilation 3rd step: Outcome: days with VAP														

Formula (process)	Duration of lung-protective mechanical ventilation in ALI/ARDS patients	x100
	Duration of mechanical ventilation in ALI/ARDS patients	
Type	Structure, process, outcome	
Source of data	1st step: Query 2nd step: Process: Peer review (alternatively: devices, PDMS) 3rd step: Outcome: KISS/SAR/-ICU-Surveillance (annual report)	

Quality Indicator IV

Name of the indicator	Weaning protocols incorporating spontaneous breathing trials (SBT)	
Dimension	Effectiveness and risk	
Justification	Ventilator-associated pneumonia (VAP) represents the most common nosocomial infection on the ICU and is frequently caused by insufficient weaning. The availability of a protocol for weaning from mechanical ventilation (MV) significantly shortens the total time under MV, thus reducing the risk of VAP. Weaning strategies in combination with targeted sedation depth are associated with decreased mortality on the ICU.	
	1. Structure: SBT performed once per day: yes/no 2. Process: Peer review 3. Outcome: VAP (according to ATS criteria)	
Population	All mechanically ventilated patients	
Formula (process)	Number of mechanically ventilated patients undergoing daily checks according to weaning protocols	x100
	Total number of mechanically ventilated patients	
Population	All days with mechanical ventilation during the period reviewed (minimum treatment duration = 24 hours)	
Population:	Patients in need of mechanical ventilation	
Type	Structure, process and outcome	
Source of data	1. Structure: Query 2. Process: Considering NIV during early patient visits: NIV indicated yes/no (clinical records, PDMS, peer review) 3. Outcome: Results from KISS/SARI -ICU Surveillance (annual reports)	
Standard: structure: yes/ no realisation: yes / no	1. Structure: Yes > 95 % 2. Process: > 70% positive answers ➤ missing values <20% Outcome: Days with ventilator-associated pneumonia (VAP)	

Explanation of the terminology	<ul style="list-style-type: none"> • Weaning-trial: Scheduled attempt to disconnect the ventilator by means of a spontaneous breathing trial using any of the following: <ul style="list-style-type: none"> ○ T-tube test ○ Use of 7 cm H₂O pressure support ventilation (PSV) ○ Continuous positive airway pressure (CPAP) 5 cmH₂O • Synchronised intermittent mandatory ventilation (SIMV) is specifically excluded
Comments	<p>The authors consider it more practical to measure the indicator by choosing „patients with MV“ to be the unit of analysis rather than “days of MV” because weaning tests are not usually registered in IT systems, and this approach facilitates the application of the exclusion criteria.</p> <p>We recommend evaluating whether the trial has been performed daily in those patients meeting the above-mentioned inclusion criteria.</p>

Quality Indicator V

Name of the indicator	Early and adequate initiation of antibiotic therapy	
Dimension	Effectiveness and risk	
Justification	Early and adequate administration of antibiotics improves the prognosis in severe infection/sepsis. Surviving Sepsis Campaign Bundles recommend administration of antibiotics within 1 hour of diagnosing infection/sepsis (Grade C recommendation).	
Formula	$\frac{\text{Number of patients with severe infection/sepsis administered antibiotics early (1h after diagnosis)}}{\text{Number of patients with infection or SIRS with assumed or proven infection with or without adequate microbial isolation}}$	x100
Population	All patients with severe infection/sepsis discharged from the ICU during the period reviewed	
Explanation of the terminology	<ul style="list-style-type: none"> • Infection (CDC or ATS) • SIRS and assumed or proven infection with or without adequate microbial isolation • Early and adequate administration of antibiotics: within 1 hour after first diagnosis 	
Type	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structure: SIRS detection - yes / no and frequency 2. Process: Peer review audit 	
Source of data	Structure: Query, process: clinical records, PDMS (manufacturers of monitoring devices)	

Standard	<p>1. Structure: Yes > 95 %; frequency: 3x/d (consider monitoring devices)</p> <p>2. Process: Documentation of diagnosis and duration until administration of antibiotic(s)</p> <p>Diagnosis within 4 hours after first clinical signs of infection/SIRS Antibiotic administration: > 70% within 1 hour after first diagnosis</p>
----------	---

Quality Indicator VI

Name of the indicator	Therapeutic hypothermia after cardiac arrest (CA)	
Dimension	Effectiveness and risk	
Justification	Mild therapeutic hypothermia induced after cardiac arrest (CA) due to ventricular fibrillation (VF) or ventricular tachycardia (VT) without pulse in patients persisting in coma after recovering circulation has been show to improve neurologic prognosis and reduce mortality.	
Formula	$\frac{\text{Number of patients with CA due to VF or VT without pulse and induced hypothermia}}{\text{Number of patients with CA due to VF or VT without pulse}}$	x100
Population	<p>All patients with CA due to VF or VT without pulse during the period reviewed</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inclusion criteria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Persistence in coma after restoration of circulation ○ Observed loss of consciousness ○ Maximum of 15 minutes until initiation of sufficient CPR ○ Initial rhythm was VF or VT ○ Maximum of 60 minutes until ROSC • Exclusion criteria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cardiogenic shock ○ Malignant arrhythmias ○ Pregnancy ○ Coagulopathy 	
Explanation of the terminology	Therapeutic hypothermia: Induction of mild hypothermia (33± 1°C) within 12 hours of cardiac arrest	
Type	<p>1. Structure: Yes / No</p> <p>2. Process: > 90 %</p>	
Source of data	<p>1. Query</p> <p>2. Process: Clinical records / PDMS, peer review, manufacturers of monitoring devices</p>	

Standard	1. Structure: Yes > 90 % 2. Process: > 90 %
Comment	32-34°C, moderate!


Quality Indicator VII


Name of the indicator	Early enteral nutrition	
Dimension	Effectiveness and risk	
Justification	Early administration of enteral nutrition (EN) has been associated with a reduction in infectious complications and mortality in critically ill patients in the first 48 hours. It has not been associated to longer stays.	
Formula (Process)	$\frac{\text{Daily documented checks whether EN is applied}}{\text{Number of ICU patients in whom EN is indicated}}$	x100
Population	All patients discharged from the ICU during the period reviewed	
Explanation of the terminology	- Indication for EN: All patients without contraindications for EN in whom a complete oral diet is not possible	
Type	1. Structure: Yes / no (within the first 48 hours) 2. Process: Implementation rate	
Source of data	1. Query 2. Process: Clinical records / PDMS, peer review	
Standard	1. Structure: > 95% 2. Process: ≥ 70%	

Quality Indicator VIII

Name of the indicator	Documentation of relative- / next-of-kin communication	
Justification	Trust building measure, decreases grief, reduces grief-associated morbidity (depression, PTSD)	
Explanation of the terminology	Documentation of relative- / next-of-kin communication => all patients staying > 24 hours	
Type	1. Structure: Yes > 100 % 2. Process: Clinical records / PDMS, peer review 70 %	
Standard	At least once per ICU treatment at any critical event	

Quality Indicator IX

Name of the indicator	Hand disinfection consumption
Dimension	Effectiveness and risk
Justification	<p>Hands are an important mechanism of transmission of nosocomial infections. Improved compliance with hand disinfection protocols before and after contact with patients can reduce nosocomial infection rates over 50% and diminishes the consumption of resources. Goal is to improve adherence to protocols on hand disinfection, which can be monitored indirectly by measuring the consumption of hand disinfection solution and individually audited by peer review processes.</p>
Formula	Liters per 1,000 patient days
Population	The entire ICU staff during the period reviewed (physicians, care givers, support personnel)
Explanation of the terminology	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>1 = VOR Patientenkontakt</p> <p>2 = VOR einer aseptischen Tätigkeit</p> <p>3 = NACH Kontakt mit potentiell infektiösen Materialien</p> <p>4 = NACH Patientenkontakt</p> <p>5 = NACH Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">○</p>

	<p style="text-align: center;">Bei der Einreibung des Hände- desinfektionsmittels Benetzungslücken vermeiden!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">http://www.praxis-page.de/ash/</p>
Type	Outcome
Source of data	Consumption of hand disinfection solution as reflected by ICU expenditures 3 – 5 mL / hand disinfection
Standard	80 – 100 liters / 1,000 patient days (ICU bed occupancy days)

Quality Indicator X

Name of the indicator	ICU administration by an attending intensivist and provision of physical 24-hour ICU presence of at least one board certified intensivist	
Dimension	Appropriateness, effectiveness and risk	
Justification	The physical presence of an intensivist in the ICU 24 hours per day guarantees the quality of care, decreasing mortality and stay among critically ill patients.	
Formula	$\frac{\text{Number of days without the physical presence of an intensivist 24 hours per day}}{365}$	x100
Population	All days of the year during the period reviewed	
Explanation of the terminology	<ul style="list-style-type: none"> • Intensivist: physician that is a certified intensive medicine specialist, excluding specialists in training • Physical presence is considered necessary 	
Type	Structure: Query according to account of complex treatment	

Source of data	Human resources departments and duty rosters
Standard (required for accounting of complex treatment)	100 %

Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin: wozu? Nutzen oder Last für Intensivmediziner

Zusammenfassung

Um die (Behandlungs-)Qualität zu verbessern, muss man die eigenen Alltagsprozesse kennen und evaluieren, Transparenz erzeugen. Die Reflexion kann durch die Präsentation von Kennzahlen oder Indikatoren unterstützt werden, in denen der tatsächliche IST-Zustand dargestellt wird. Um dieses IST aufzuzeigen werden Qualitätsindikatoren benötigt. Qualitätsindikatoren zeigen den Erreichungsgrad einer spezifischen Qualität hin. Stellt sich ein Indikator als nicht mehr relevant heraus oder wird ein Erreichungsgrad von 100% erzielt, ist die weitere Erfassung eines solchen Indikators überflüssig.

Für die Intensivmedizin gibt es in unterschiedlichen Ländern Untersuchungen von Qualitätsindikatoren. In standardisierten Verfahren wurden jeweils verschiedene Indikatoren detektiert, die eine Relevanz besitzen in Hinblick auf die medizinische Behandlungsqualität und damit auf das Outcome von Intensivpatienten.

In enger Abstimmung haben in Deutschland die intensivmedizinischen Fachgesellschaften 10 Kern-Qualitätsindikatoren für die Intensivmedizin verabschiedet, die mit einer Gültigkeit von 2 Jahren für deutsche Intensivstationen empfohlen werden.

Schlüsselwörter: Qualitätsindikator, Qualitätsmanagement, Intensivmedizin, Behandlungsqualität, Outcome

Jan-Peter Braun¹
Hendrik Mende²
Hanswerner Bause³
Frank Bloos⁴
Götz Geldner⁵
Marc Kastrup¹
Ralf Kuhlen⁶
Andreas Markewitz⁷
Jörg Martin⁸
Michael Quintel⁹
Klaus Steinmeier-Bauer¹
Christian Waydhas¹⁰
Claudia Spies¹
NeQuL (Netzwerk Qualität in der Intensivmedizin)

- 1 Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland
- 2 Regionale Kliniken Holding, RKH GmbH, Ludwigsburg, Deutschland
- 3 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Asklepiosklinikum Altona, Hamburg, Deutschland
- 4 Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Jena, Deutschland
- 5 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin, Klinikum Ludwigsburg, Deutschland
- 6 Helios Klinikum Berlin Buch, Deutschland
- 7 Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Deutschland

- 8 Kliniken des Landkreises
Göppingen, Deutschland
- 9 Zentrum Anästhesiologie,
Rettungs- und
Intensivmedizin,
Universitätsklinikum
Göttingen, Deutschland
- 10 Klinik für Unfallchirurgie,
Universitätsklinikum Essen,
Deutschland

Qualitätsindikatoren in der Medizin: die Sinnfrage

Die gesetzliche Verpflichtung für Krankenhäuser sich laut §137 SGB V mit Qualität auseinander setzen zu müssen, wird häufig als lästiger Zwang empfunden. Das liegt daran, das Qualitätsmanagement sich oftmals als etwas Praxisfernes und Bürokratisches präsentiert, welches den klinischen Alltag zusätzlich belastet in Form von Papierkrieg und Zertifizierungsformalitäten. In dieser Form wird Qualitätsmanagement tatsächlich falsch „gelebt“ weil nicht am Anfang, in der Praxis, begonnen wird, sondern am Ende, in Praxisfernen Konstrukten. Vagts, Bauer und Martin [1] haben dies in Ihrem Artikel über den Sinn von Zertifizierungen explizit dargelegt.

Um die (Behandlungs-)Qualität zu verbessern, muss man die eigenen Alltagsprozesse kennen und evaluieren, Transparenz erzeugen. Das ist die eigentliche Triebfeder des Qualitätsmanagement. Die zu erzielenden Ergebnisqualität hängt von der Struktur- und Prozessqualität ab, das sind die drei zusammengehörenden Dimensionen des Qualitätsmanagement, wie sie Donabedian beschrieben hat [2]. Zu definieren, welche Ressourcen für die gewünschte Ergebnisqualität notwendig sind, ist die erste Herausforderung des Qualitätsmanagements. Die Gestaltung der klinischen Prozesse gehört zum Kerngeschäft der Mediziner und stellt zugleich die zweite Herausforderung dar. Dies gilt insbesondere für einen so Prozessintensiven und Schnittstellenreichen Bereich wie die Intensivmedizin. In kaum einem anderen Bereich haben die Prozesse so direkte vitale Konsequenzen, haben Informationsübertragungen und Fehler so unmittelbare Folgen für den Patienten wie in der Intensivmedizin, Die gesamte Problematik des Qualitätsmanagements in der Medizin lässt sich auf jeweils zwei Fragen zur Theorie und zur Praxis reduzieren.

Theorie:

1. Liegen Therapiestandards und individualisierte Therapiekonzepte vor?
2. Sind die Prinzipien der Behandlung/Behandlungsstandards evidenzbasiert, d.h. gibt es ein leitlinienkonformes Behandlungsgerüst?

Praxis:

1. Ist der klinische Alltag so organisiert, dass Fehler bestmöglich vermieden werden?
2. Bekommt der Patient in der Regel das, was wir glauben, bzw. das was wir erzielen möchten?

Um diese Fragen beantworten zu können benötigt man Transparenz hinsichtlich des eigenen Tun und Handelns. Die Reflexion kann durch die Präsentation von Kennzahlen oder Indikatoren unterstützt werden, in denen der tatsächliche IST-Zustand dargestellt wird. Um dieses IST aufzuzeigen werden Qualitätsindikatoren benötigt.

Qualitätsindikatoren sind Maße, deren Ausprägung zwischen guter und schlechter Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität unterscheiden hilft. Dabei wird die Qualität nicht direkt gemessen, sondern die Indikatoren stellen Hilfsgrößen dar, welche die Qualität durch Zahlen indirekt abbilden. Qualitätsindikatoren sollten auf der bestverfügbaren Evidenz basieren bzw. aus der wissenschaftlichen Literatur abgeleitet oder – bei fehlender empirischer Evidenz – im Expertenkonsens gebildet werden. Das bedeutet, dass auch Qualitätsindikatoren hinsichtlich ihrer Evidenz bewertet werden können und müssen [3].

Die Klassifikation von Qualitätsindikatoren erfolgt nach der Qualitätsdimension, auf die der Indikator abzielt. Analog zur Gliederung der Qualitätsdimensionen von Donabedian [4] beziehen sich Qualitätsindikatoren auf Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität. Struktur- bzw. Prozessindikatoren können nur dann valide Indikatoren sein, wenn sich eine positive Auswirkung auf das Ergebnis nachweisen lässt. Ein Qualitätsindikator kann zugleich Struktur- und Prozessqualität oder Prozess- und Ergebnisqualität widerspiegeln.

Qualitätsindikatoren sind Steuerungsinstrumente im Rahmen des medizinischen Qualitätsmanagements, dienen der Qualitätsverbesserung und sind ein Werkzeug, um das tägliche Tun und Handeln abzubilden bzw. auszuwerten. Sie sind kein Selbstzweck.

Indikatoren sollten vom gesamten Intensivteam akzeptiert sein und deren Messung sollte objektiv erfolgen. Damit die Qualitätsindikatoren akzeptiert werden, sollten sie den Anforderungen der RUMBA-Regel entsprechen. Die Anforderungen an Indikatoren nach der RUMBA-Regel lassen sich wie folgt beschreiben:

1. **Relevant** für das Problem,
2. **Understandable** (verständlich formuliert)
3. **Messbar** sein, mit hoher Zuverlässigkeit und Gültigkeit
4. **Behaviourable** (veränderbar durch das Verhalten)
5. **Achievable and feasible** (Erreichbar und durchführbar).

Diese Voraussetzungen sind notwendig, um die beteiligten Akteure einer Intensivstation in ihren täglichen Handlungen überhaupt (positiv) beeinflussen zu können [5]. Die Bedeutung für den Patienten muss dem Personal vermittelbar sein, damit notwendige Prozessveränderungen tatsächlich umgesetzt werden. Insbesondere die Berufsgruppe der Pflege, als diejenige, die die meisten Prozesse direkt am Patienten verrichtet, muss bei der Entwicklung und Gestaltung von patientennahen Prozessen (bzw. der diese Prozesse repräsentierenden Indikatoren) involviert sein, damit die Qualitätsbrücke von Theorie zur Praxis geebnet wird. Es gehört zum Selbstverständnis der Pflege, die Funktion des „Anwalt“ für den Patienten zu übernehmen, dies sollte man bei qualitätsverbessernden Maßnahmen produktiv nutzen, indem das Bewusstsein für die Bedeutung der Qualitätsindikatoren vermittelt wird [6]. Wird nicht vermittelt, dass eine bestimmte Maßnahme dem Patienten nützt, gibt es Probleme bei der Implementierung dieser Maßnahme in der klinischen Routine.

Die Indikatoren sollten keine zusätzliche Dokumentation erfordern, sondern sich bestenfalls aus der Routedokumentation erfassen lassen. Zusätzliche Belastungen führen zu Fehlern in der Datenerhebung. Ein elektronisches Patientendatenmanagementsystem (PDMS) wird von einigen Autoren in diesem Kontext als sehr vorteilhaft beschrieben [7]

Sinn und Zweck der Indikatoren ist, festzustellen ob in bestimmten Bereichen Probleme mit der Umsetzung bestimmter Therapieformen bestehen, und ob nach erfolgter Messung und Darstellung der Ergebnisse eine Kehrtwende zum Guten oder Schlechten erfolgt. Qualitätsindikatoren eignen sich, um einem Team Schwächen und Verbesserungspotential zu zeigen und Erfolge sichtbar zu machen. Zu Beginn der Einführung von Qualitätsindikatoren muss eine häufige Messung und Darstellung der Ergebnisse erfolgen. Auf der anderen Seite wird die regelmäßige Messung eines Indikators hinfällig, wenn die Durchdringung 100% erreicht hat. Daraus ergibt sich aber auch, dass Indikatoren eine begrenzte Haltbarkeit haben und nach einer definierten Anwendungszeit hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Gültigkeit reevaluiert werden müssen. Kann man durch einen Qualitätsindikator keinerlei (positive) Entwicklung erreichen, ist die Erhebung dieses Indikators als Zeitverschwendung zu bewerten und es sollte geprüft werden, ob ein anderer Indikator besser geeignet ist, eine positive Entwicklung zu unterstützen [8].

Hilfestellung zur regelmäßigen Evaluation bietet der PDCA-Zyklus (Abbildung 1) nach Deming und Shewhart [9]. Das regelmäßige Durchlaufen des Zyklus fördert den angestrebten kontinuierlichen Verbesserungsprozess und hilft dem Team die angestrebten qualitätsverbessernden

Maßnahmen schneller und effektiver umzusetzen und zu einer nachhaltigen Qualitätsverbesserung zu führen.

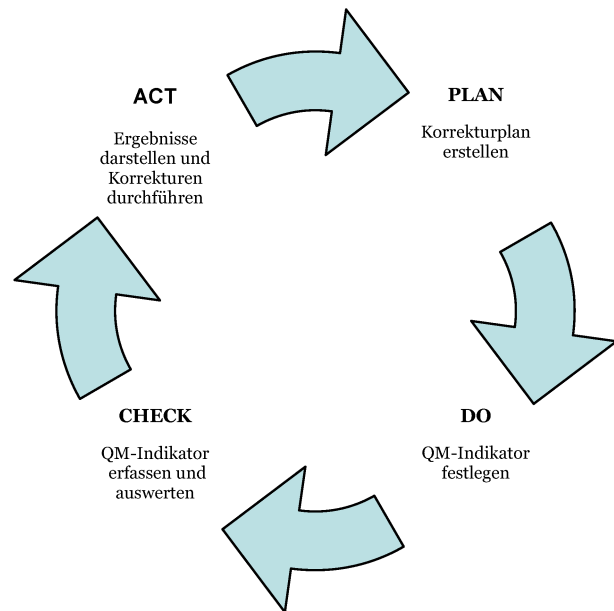


Abbildung 1: PDCA-Zyklus

Haupteinsatzmöglichkeiten für Qualitätsindikatoren liegen sowohl in der internen und externen Kontrolle der medizinischen Versorgung als auch als Werkzeuge für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Der Einsatz von Qualitätsindikatoren dient:

- der Messung des aktuellen Zielerreichungsgrads (Evaluation)
- der Beschreibung der Veränderungen des Zielerreichungsgrads über die Zeit (Monitoring)
- als Hinweis auf Situationen, die ein Eingreifen erfordern (Alarmfunktion).

Das Monitoring der eigenen Qualitätsentwicklung ist hierbei um ein vielfaches höher zu bewerten, als die Möglichkeit, sich mit anderen zu Vergleichen (Benchmarking). Der Nutzen als externes Benchmarking ist umstritten, da durch unterschiedliche Strukturen in den einzelnen Kliniken die erzielten Ergebnisse nicht 100% vergleichbar sind. Trotzdem können Trends in verschiedenen Kliniken bzw. die Rate der erzielten Veränderung und nicht die Absolutwerte als Benchmark herangezogen werden, um eine Vergleichbarkeit zu erzielen.

Entwicklung von Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin

Die Entwicklung von Qualitätsindikatoren für die Intensivmedizin umfasst bereits eine kleine Historie. Die ersten programmatischen Impulse kommen hierbei von der John Hopkins Universität in Baltimore aus der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin. In einer großen Untersuchung, die auf insgesamt 13 konservativen und operati-

ven Intensivstationen durchgeführt wurde, werden die Schritte bei der Entwicklung von Qualitätsindikatoren beschreiben, die eine lokale/regionale Gültigkeit besitzen [10]:

1. die ausführliche Literaturrecherche mit der Fragestellung, was das Outcome auf Intensivstationen verbessert
2. Evaluation verschiedener Outcomeparameter
3. Auswählen von Pilotindikatoren um im Feldversuch die Machbarkeit der Datensammlung und die Evidenz in Hinblick auf den zu beeinflussenden Prozess und das Outcome zu untersuchen
4. Definition des Datenerfassungsprozesses: wer, was, wann wie. Dies geschieht aus den Erfahrungen des Feldversuches.
5. Prüfung der Validität und Reliabilität anhand des Feldversuches, d.h. sind die gesammelten Daten nachvollziehbar oder sind die Variabilitäten bei den Ergebnissen zu hoch, um Aussagen treffen zu können.
6. der eigentliche Pilottest der entwickelten Indikatoren.

In einem Experten-Panel wurden die Ergebnisse der Literaturrecherche ausgewertet und im Delphiverfahren wurden die Indikatoren herausgefiltert, die aufgrund der oben genannten Voraussetzungen im Pilottest weiter untersucht werden sollten. Anhand dieser sehr aufwendigen und beispielgebenden Methode entwickelten die Autoren die ersten Qualitätsindikatoren, die auf mehreren Intensivstationen Anwendung fanden [5]. Die Autoren waren aufgrund ihrer umfangreichen Datensammlung in der Lage, die Effekte der Indikatoren in Hinblick auf Outcomeparameter und ökonomischer Effekte zu untersuchen. Für die Beteiligten Intensivstationen wurden folgende Qualitätsindikatoren identifiziert:

- 6 Outcomekriterien: Sterblichkeit auf der Intensivstation, Verweildauer auf der Intensivstation über 7 Tage, mittlere Verweildauer auf der Intensivstation, durchschnittliche Beatmungsdauer, suboptimales Schmerzmanagement, Patienten- und Angehörigenzufriedenheit.
- 6 Prozesskriterien: Rate der effektiven Schmerzmesung, der adäquaten Transfusionstherapie mit Blutprodukten nach Standard, der Prävention Beatmungssoziozierter Pneumonien, der adäquaten Sedierung nach Standard, der adäquaten Stressulcusprophylaxe und der adäquaten Prophylaxe tiefer Beinvenenthrombose.
- 4 Aufnahme/Entlasskriterien: Rate der verzögerten Aufnahme auf die Intensivstation, Rate der verzögerten Entlassung von der Intensivstation, Rate der Abgesagten Operation aufgrund des Mangels an Intensivbetten, Notaufnahmeverzögerungen aufgrund des Mangels an Intensivbetten.
- 3 Komplikationskriterien: Rate an ungeplanten Wiederaufnahmen auf die Intensivstation innerhalb von 48 Stunden, Rate von katheterassoziierten Septitiden bezogen auf 1000-ZVK-Tage, Rate neu aufgetretener Infektionen mit multiresistenten Erregern.

Qualitätsindikatoren, die auf lokaler Ebene Teil eines Qualitätsmanagementsystems sind und zur Optimierung der Patientenversorgung beitragen sollen, wurden in der Literatur vielfach beschrieben. Kastrup und Mitarbeiter [7] können zeigen, dass zielgerichtete Behandlungsprozesse die durch Experten auf der Basis einer Literaturrecherche erarbeitet wurden, im klinischen Alltag dazu führen, dass Patienten signifikant kürzere Intensivverweildauern und wahrscheinlich auch ein besseres mittelfristiges Outcome zeigen. Diese Prozesse werden in der elektronischen Patientendokumentation dargestellt anhand von Zielparametern, die aus den Daten des PDMS extrahiert wurden. Die Autoren nennen die angestrebten Zielparameter „key performance indicators (KPI)“, also Indikatoren, die intensivmedizinische Schlüsselprozesse abbilden. Die KPIs wurden in Themenbündeln herausgearbeitet: Anaglosedierungsziele, Kreislaufziele, Beatmungsziele, Infektionsbehandlungsziele und Ernährungsziele. Es ist nicht verwunderlich, dass einige der Indikatoren bei verschiedenen Autoren gleichsam erscheinen als Faktoren, die mit einem besseren Patientenoutcome assoziiert sind. Die von Kastrup in der Charité beschriebenen Prozesse entsprechen in weiten Teilen den an der John Hopkins Universität ermittelten Indikatoren, wie z.B. die Maßnahmen zur Lungenprotektion etwa durch Verwendung niedriger Tidalvolumina, niedriger Beatmungsdrücke und Anwendung der Oberkörperhochlagerung. Mit dem Bestreben über Fachgebietsgrenzen hinweg evidenzbasierte und outcomerelevante Verfahren in der Intensivmedizin zu einer breit gestreuten Anwendung zu verhelfen, haben sich nationale Institutionen in verschiedenen Ländern beschäftigt. In den Niederlanden wurde von National Institute for Public Health and Environment in Zusammenarbeit mit dem OLVG Klinikum in Amsterdam eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, die Qualitätsindikatoren und deren Nutzen auf Intensivstationen untersucht hat [8]. Hierfür wurde zum einen durch eine umfangreiche Literaturrecherche 50 Indikatoren zusammengetragen (u.a. die der John Hopkins Arbeitsgruppe) und zum anderen durch eine Expertengruppe 12 weitere Indikatoren erarbeitet. Die insgesamt 62 Indikatoren wurden durch eine multidisziplinäre Expertengruppe der niederländischen Fachgesellschaft für Intensivmedizin einer strengen wissenschaftlichen Auswahl unterzogen. 12 Indikatoren hielten den gesetzten Anforderungen stand und wurden in einem Feldversuch näher untersucht. An dieser Untersuchung nahmen Intensivstationen aus 18 Krankenhäusern teil, die paritätisch nach Versorgungsstufen aus insgesamt 97 Krankenhäusern ausgewählt wurden. Die niederländische Arbeitsgruppe unterteilte die evaluierten Indikatoren streng nach Struktur-, Prozess- und Outcome-Charakter:

- Outcome-Indikatoren: Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) gemäß APACHE II, Decubitusrate, artefizielle Extubationen
- Prozessindikatoren: Intensivverweildauer, Beatmungsdauer, Vollbelegung der Intensivstation, Normoglykämie

- Strukturindikatoren: Verfügbarkeit des Intensivmediziners, Pflegeschlüssel pro Patient, Fehlermanagement, Patienten-/Angehörigen-Zufriedenheit

Gesundheitspolitische und Krankenhauspezifische Rahmenbedingungen unterscheiden sich zwischen den Nationen sehr grundlegend. Die in anderen Ländern erarbeiteten Qualitätsindikatoren für die Intensivmedizin lassen sich nicht 1 zu 1 auf Deutschland übertragen. Beispielsweise ist die 24-stündige Verfügbarkeit von intensivmedizinisch erfahrenem, ärztlichem und pflegerischem Personal Voraussetzung der Abrechenbarkeit der Intensivmedizinischen Komplexpauschale [11], Beatmungsdauer und Verweildauer sind im Rahmen des deutschen Fallpauschalensystems (G-DRG) aus Vergütungsgesichtspunkten ebenfalls von Bedeutung, Sterblichkeit und ungeplante Wiederaufnahme auf die Intensivstation sind Bestandteile des intensivmedizinischen Kerndatensatzes in Deutschland [12], die Übermittlung Dekubitusrate ist für alle deutschen Krankenhäuser verpflichtender Bestandteil der Qualitätssicherung, die Messung der Patientenzufriedenheit und das Vorhandensein eines Fehlermanagements wird im Rahmen der gängigen Zertifizierungsverfahren regelhaft von den Krankenhäusern verlangt und die Belegungsdaten werden als Datensatz regelmäßig an Kostenträger und an die mit der Krankenhausplanung beauftragten Institutionen übermittelt.

Entwicklung intensivmedizinischer Qualitätsindikatoren in Deutschland

Der wissenschaftliche Arbeitskreis Intensivmedizin der Deutschen Gesellschaft für Intensivmedizin (DGAI) hat in Zusammenarbeit der interdisziplinären Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Intensivmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin (DIVI) und der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin (DGII) einen Überblick über die Möglichkeiten der Einführung eines Qualitätsmanagements in die Intensivmedizin in Deutschland erarbeitet [13]. Der wissenschaftliche Arbeitskreis hat hierbei entsprechend der oben beschriebenen Erfahrungen das Ziel verfolgt, eine überschaubare Menge von praktisch anwendbaren Qualitätsindikatoren zu entwickeln, für die eine Outcome-Relevanz wissenschaftlich untersucht ist. Die Organisation von klinischen Prozessen in der Intensivmedizin sollte eine „Hilfestellung“ bekommen, indem ein Gerüst von Kennzahlen zur Verfügung steht, die als Orientierungshilfe allen Prozessbeteiligten Berufsgruppen auf der Intensivstation eingängig sind. Die Entwicklung von intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren in Deutschland ist eng verknüpft mit der Entwicklung von Qualitätsindikatoren durch die spanische Gesellschaft für Intensivmedizin (SEMICYUC). Die spanischen Intensivmediziner haben einen 120 Indikatoren umfassenden Katalog entwickelt und publiziert [14]. Die spanischen Qualitätsindikatoren sind exzellent aufgearbeitet und in

einer stringenten Logik präsentiert. So ist jeder Indikator definiert durch die Größenordnung (Effektivität, Risiko, Zufriedenheit, Eignung, Wirksamkeit), eine Begründung, eine mathematische Formel, wie der Indikator bestimmt wird, die Angabe der Population, die es betrifft (z.B. Beatmete, Koronarkranke, Septiker usw.), stichwortartige Erklärung der Termini, Art der Indikators (Prozess, Struktur, Ergebnis), die Datenquelle (z.B. Patientenakte, Dienstplan, OP-Plan, Qualitätsbericht), der anzustrebende Zielwert und die Literaturangaben als Kommentar. Nach Übersetzung ins Deutsche hat der wissenschaftliche Arbeitskreis der DGAI die Logik der Aufbereitung und Darstellung der Indikatoren von den spanischen Kollegen übernommen. Die Liste von Qualitätsindikatoren schien jedoch aus oben genannten Gründen nicht auf deutsche Verhältnisse übertragbar. Neben klinischen Prozessindikatoren, wie z.B. zielgerichteter Blutzuckertherapie oder Lungenprotektiver Beatmung, enthält die spanische Liste auch Indikatoren wie das regelrechte Auswechseln von wärmenden Befeuchtungssystemen bei Beatmeten Patienten oder die Indikationsstellung zur Isolation von Patienten mit multiresistenten Keimen. Die letzt genannten Indikatoren sind auf Deutschen Intensivstationen über Hygienerichtlinien geregelt und haben mit Prozess- bzw. Qualitätsverbessernden Maßnahmen durch ein intensivmedizinisches Indikatorensystem nur indirekt zu tun. Bei der Entwicklung von Qualitätsindikatoren ging es nicht darum, Parameter herauszustellen, die bereits durch bestehende Verordnungen, Empfehlungen oder administrative Vorgaben geregelt sind erneut zu beschreiben. Um Redundanzen zu vermeiden und eine echten Neuwert zu schaffen wurden in zwei Delphi-Runden durch das Expertengremium zunächst 36 und letztlich 10 Qualitätsindikatoren erarbeitet, die direkten Einfluss auf die alltäglichen Prozesse auf der Intensivstation haben. Alle Indikatoren haben einen direkten Hinweis auf ein verbessertes Patienten-Outcome. Die hierdurch entstandene erste Version der intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren wurde mit einer Gültigkeitsdauer von 2 Jahren von den Expertengremien der DGAI und der DIVI verabschiedet (siehe Anhang 1: 10 Qualitätsindikatoren). Die Diskussion über die wissenschaftliche Evidenz jedes Indikators ist sehr wichtig und belebend, dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Existenz jedes Indikators unmittelbar an der wissenschaftlichen Erkenntnislage hängt und jeder Indikator außerdem seine klinische Bedeutung unter Beweis stellen muss. Weitere Indikatoren sind in Bearbeitung, wie beispielsweise ein Indikator über zielgerichtete Kreislauftherapie. Sollte ich ein Indikator als nicht evident herausstellen, sollte er aus der Liste entfernt werden. Es ist über dies sinnlos an Indikatoren festzuhalten, deren Implementierungsrate bei 100% liegt, weil Qualität in diesem Fall nicht steigerbar ist, d.h. der Indikator verliert damit seinen Zweck als Werkzeug.

Die erste Version der konsentierten intensivmedizinischen Qualitätsindikatoren

(siehe hierzu auch Anhang 1)

Qualitätsindikator I – Oberkörper-Hochlagerung

Die Diskussion um die Bedeutung der Oberkörperhochlagerung von Beatmeten Patienten zur Prävention nosokomialer Pneumonien an. Nach Studie der Originalliteratur ist nur für die 45° erhöhte Oberkörperlagerung ein Einfluss auf das Patientenoutcome belegt worden [15], [16], [17], [18], [19]. Dennoch belegen Studien die Bedeutung dieser Maßnahme. Die Anwendung dieser Lagerung setzt voraus, dass keine Kontraindikationen gegen diese bestehen.

Qualitätsindikator II – Monitoring von Sedierung, Analgesie, Delir

Die Bedeutung einer zielgerichteten Sedierung und Analgesierung von intensivmedizinischen Patienten ist in der aktuelle S3-Leitlinie [20] exzellent herausgearbeitet und die Evidenzlage ist klar beschrieben. Die standardisierte Vorgehensweise umfasst ein schrittweises Vorgehen zur Erkennung eines postoperativen Delirs. Rationale Analgosedierung und Diagnose und Behandlung des Delirs in der Intensivmedizin sind ein Arbeitsbündel, welches die Morbidität, Mortalität und die Verweildauer der Patienten auf der Intensivstation positiv beeinflusst.

Qualitätsindikator III – Lungenprotektive Beatmung

Die Lungenprotektive Beatmung bei Patienten im akuten Lungenversagen hat sich in der Literatur ebenfalls als outcomerelevant demonstriert [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28]. Dass das beschriebene Vorgehen nicht auf alle beatmeten Intensivpatienten anwendbar ist, muss kritisch festgehalten werden, so können Patienten mit einer ausgeprägten obstruktiven Lungenerkrankung bzw. mit einem hochgradigen Lungenemphysem sicherlich nicht ungeprüft dieser Beatmungsprozedur unterzogen werden.

Qualitätsindikator IV – Weaningprotokoll mit Spontanatmungsversuch

Die Anwendung von Beatmungs-Weaningprotokollen in der Intensivmedizin wirkt sich ebenfalls positiv auf das Patientenoutcome aus [27], [29], [30], [31], [32], [33]. Ein allgemeingültiges Protokoll existiert nicht, ein strukturiertes Vorgehen inklusive eines standardisierten Vorgehens beim (täglichem) Spontanatmungsversuch verkürzt jedoch die Beatmungsdauer und das Überleben der Pati-

enten. Dieses Arbeitsbündel hängt engmaschig mit dem Analgosedierungs-bündel zusammen, denn das strukturierte Weaning setzt kooperative Patienten voraus.

Qualitätsindikator V – Frühzeitige und Adäquate Antibiotikatherapie

Die frühzeitige Antibiotikatherapie ist Bestandteil der modernen leitliniengerechten Sepsistherapie [24], [34], [35], [36], [37], [38]. Es ist die tägliche Herausforderung für jeden Intensivmediziner die zeitgerechte Diagnose einer systemischen Infektion zu stellen. Viele intensivmedizinische Maßnahmen erschweren die Diagnose, wie z.B. Katecholamintherapie, Hypovolämie und postoperativer Aggressionsstoffwechsel. Um so entscheidender ist ein standardisiertes Protokoll, welches das Erkennen der Sepsis für Arzt und Pflege (!) im Alltag erleichtert. Die adäquate Therapie wird zudem unterstützt durch online verfügbare Spezialprogramme wie das sogenannte ABX-Programm [39], welches infektiologische Pfade offeriert und redaktionell die aktuellen Wissenschaftlichen Erkenntnisse inkludiert und somit eine stets aktuelle, leitlinienkonforme und an der Resistenzlage orientierte antiinfektiven Therapie für jede Intensivstation ermöglicht.

Qualitätsindikator VI – Therapeutische Hypothermie nach Herzstillstand

Die kontrollierte Hypothermie nach Herzstillstand hat sich als Goldstandard herausgestellt [40], [41], [42], [43], [44], den klinisch umzusetzen immer noch eine Herausforderung darstellt. Wäre Angaben über mutmaßlich kurze Hypoxiezeiten im Rahmen einer Reanimation führen im Alltag immer wieder dazu, dass eine Hypothermiebehandlung nicht durchgeführt wird. Dieser Indikator hat soll dazu dienen, die Implementierungsrate zu optimieren.

Qualitätsindikator VII – Frühe enterale Ernährung (EE)

Es besteht eine gewisse Unschärfe, was frühzeitige enterale Ernährung ist. Dies muss sicherlich patientenadaptiert gesehen werden. Dennoch kann festgehalten werden, dass der Versuch einer frühen Ernährung definitiv immer dann möglich ist, wenn keine Kontraindikationen bestehen. Selbst gastraler Reflux soll die Intensivmediziner nicht davon abhalten, am Versuch der Ernährung „via naturalis“ festzuhalten. Auch hier gibt es keinen allgemeingültigen Goldstandard. Protokolle zur enteralen Ernährung sind hierbei jedoch hilfreich und unterstützen das Ziel einer guten Ernährung. Das klinische und paraklinische Monitoring der Ernährung sollte hierbei festgelegt sein [45], [46], [47], [48]. Die Ernährung über Sonde ist darüber hinaus auch Bestandteil der Prophylaxe eines Stressulcus, wie sie in der Indikatoren Liste der John Hopkins Universität erscheint.

Qualitätsindikator VIII – Dokumentation von Angehörigengesprächen

Dieser Indikator erschließt sich nicht jedem Mediziner sofort, nach Studium der Literatur, wird jedoch zunehmend die Bedeutung dieses Qualitätsindikators für den klinischen Alltag deutlich. Absprachen mit Patienten oder Angehörigen sind häufig nicht in Krankenakten dokumentiert, was nach mehreren Übergabevisiten auf Intensivstationen häufig dazu führt, dass ein Informationsdefizit über den Zustand des Patienten vor der Intensivtherapie, über Therapiebeschränkungen und realistische Therapieziele besteht. Die Unkenntnis über solche Informationen führt zu Reibungsverlusten im Alltag und zu einem Verlust der Behandlungsqualität. Es fördert die Vertrauensbildung mit den Patientenangehörigen und deren positiven Umgang mit Trauer, wenn gemeinsame Absprachen und Zielsetzungen dokumentiert und damit transparent sind [49], [50]. In Deutschland besteht zudem über das am 01.09.2009 in Kraft getretene Patientenverfügungsgesetz die gesetzliche Verpflichtung, den Patientenwillen zu respektieren und diesem bei Therapieentscheidungen zu folgen. Die Evaluation des mutmaßlichen Patientenwillens kann nur mit Hilfe von Angehörigen erfolgen, sofern keine schriftlichen Festlegungen existieren. Dokumentierte Angehörigengespräche besitzen damit auch einen medicolegalen Charakter. Dieser Qualitätsindikator soll dem dokumentierten Gespräch zu einem höheren Durchdringungsgrad verhelfen.

Qualitätsindikator IX – Händedesinfektionsmittelverbrauch

Auch dieser Indikator erscheint zunächst ungewöhnlich, ist aber von allen Indikatoren der effektivste zu sein [51], [52], [53], [54], [55], [56]. Die kontaminierte Hand des Personals ist der bedeutendste Vektor von Infektionen im Krankenhaus, besonders auf Intensivstationen. Die Entstehung von multiresistenten Krankheitserregern wird durch den Mangel an Händedesinfektion begünstigt, nosokomiale Infektionen werden letztlich immer durch Kontamination (meist Hände) induziert. Da pro Intensivbett pro Tag eine kalkulierbare Anzahl von Prozessen mit Patientenkontakt anfällt, die jeweils mit einer notwendigen Händedesinfektion verbunden sind, die wiederum jeweils 3–5 ml Desinfektionsmittel erfordern, ist der Verbrauch von Händedesinfektionsmittel keine aus der Luft gegriffene Größe. Die Daten, die den Berechnungen zugrunde liegen, sind gut publiziert und Bestandteil der WHO Leitlinie zur Händehygiene. Die Aktion „saubere Hände“ macht mit großem Erfolg auf die Problematik der Händedesinfektion im Krankenhaus aufmerksam. Der Desinfektionsmittelverbrauch ist damit ein wichtiger Indikator für ein Verfahren mit größter Bedeutung für den Patienten.

Qualitätsindikator X – 24-stündige Besetzung der Intensivstation mit Experten

Die Besetzung einer Intensivstation mit erfahrenem und intensivmedizinisch ausgebildetem ärztlichem und pflegerischem Personal hat einen Einfluss auf das Outcome der Patienten, hierzu gibt es gute Untersuchungen [57], [58], [59]. Nicht zuletzt hängt die praktische Umsetzung evidenter Maßnahmen an qualifiziertem Personal. Dies ist in Deutschland nicht zu 100% umgesetzt. Auch die Strukturvorgabe für die Intensivmedizinische Komplexpauschale im G-DRG-System hat daran nicht viel ändern können. Qualität ist mit bestimmten Ressourcen verbunden. Die Komplexbehandlungsziffer dient der Akquise dieser „human resource“. Die Komplexbehandlungsziffer ist zwar nur bei einem kleinen Anteil von Intensivpatienten relevant (meist nicht mehr als 10%), dafür trägt die Komplexziffer in diesen Fälle deutlich zur Steigerung des Entgeltes einer Fallpauschale bei. Für eine 12 Betten Intensivstation eines mittelgroßen Krankenhauses haben wir die Summe dieser Erträge aus der intensivmedizinischen Komplexbehandlungsziffer mit jährlich 500.000 € kalkuliert. Davon lässt sich das dafür notwendige Personal durchaus finanzieren.

Schlussfolgerung

Intensivmedizinische Qualitätsindikatoren sind in verschiedenen Ländern strukturiert entwickelt worden auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse, mit dem Ziel das Outcome von Intensivpatienten zu verbessern. Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität werden hierbei systematisch weiter entwickelt. Die Anzahl von Indikatoren soll überschaubar und praktisch nutzbar sein.

Der effektive Nutzen bei der Anwendung der erarbeiteten Qualitätsindikatoren für den Intensivmediziner liegt in der Orientierungshilfe, die durch die Indikatoren in Hinblick auf alltägliche intensivmedizinische Kernprozesse gewährt wird. Qualitätsindikatoren sollen ein Werkzeug sein, um theoretisch wissenschaftliche Erkenntnis und alltägliche Routineprozesse in rationalen Einklang zu bringen. Bietet ein Qualitätsindikator keine Hilfe mehr, bei der Umsetzung von Qualität im Alltag, ist er überholt oder überflüssig.

Anmerkung

Interessenkonflikte

Die Erklärungen zu Interessenkonflikten der Autoren können auf Wunsch eingesehen werden.

Danksagung

Wir möchten uns bei Dr. Jeffrey Bierbrauer, Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Campus Virchow-Klinikum und Campus Charité Mitte, Charité – Universitätsmedizin Berlin, und Dr. Martin MacGuill, ehemals Kollege in dieser Klinik, für die Übersetzung ins Englische bedanken.

Anhänge

Verfügbar unter

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2010-8/000111.shtml>

1. GMS-Guideline-Qualitätsindikatoren.pdf (244 KB)
10 Qualitätsindikatoren

Literatur

1. Vagts DA, Bauer M, Martin J. (Un-)Sinn von Zertifizierung in der Intensivmedizin [The (non)sense of certification in intensive care medicine. The problem of the detection of suitable indicator systems]. *Anaesthesist*. 2009;58(1):81-7. DOI: 10.1007/s00101-008-1465-0
2. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q*. 1966;44(3):Suppl:166-206.
3. Geraedts M, Jäckel W, Thomeczek C, Altenhofen L, Birkner B, Blumenstock G, Gibis B, Kopp I, Kugler C, Ollenschläger G, Raspe H, Reiter A, Szecsenyi J, Zorn U. Qualitätsindikatoren in Deutschland – Positionspapier des Expertenkreises Qualitätsindikatoren beim Ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ), Berlin. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich*. 2005;99(4-5):329-31.
4. Donabedian A. The role of outcomes in quality assessment and assurance. *QRB Qual Rev Bull*. 1992;18(11):356-60.
5. Berenholtz SM, Dorman T, Ngo K, Pronovost PJ. Qualitative review of intensive care unit quality indicator. *J Crit Care*. 2002;17(1):1-12. DOI: 10.1053/j.jccr.2002.33035
6. Berenholtz S, Pronovost PJ. Barriers to translating evidence into practice. *Curr Opin Crit Care*. 2003;9(4):321-5. DOI: 10.1097/00075198-200308000-00012
7. Kastrup M, von Dosow V, Seelig M, Ahlborn R, Tamarkin A, Conroy A, Boemke W, Wernecke KD, Spies C. Key performance indicators in intensive care medicine. A retrospective matched cohort study. *J Int Med Res*. 2009;37(5):1267-84.
8. De Vos M, Graafmans W, Keesman E, Westert G, van der Voort PHJ. Quality measurement at intensive care units: which indicators should we use? *J Crit Care*. 2007;22(4):267-74. DOI: 10.1016/j.jccr.2007.01.002
9. Deming WE, Shewhart WA. Review of the International Statistical Institute. 1968;36(1):372-5. DOI: 10.2307/1401365
10. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Ngo K, McDowell M, Holzmueller C, Haraden C, Resar R, Rainey T, Nolan T, Dorman T. Developing and pilot testing quality indicators in the intensive care unit. *J Crit Care*. 2003;18(3):145-55. DOI: 10.1016/j.jccr.2003.08.003
11. Burchardi H, Specht M, Braun J, Schleppers A, Martin J. OPS-Code 8-980 "Intensivmedizinische Komplexbehandlung". Nürnberg: DGAI ; 2004. Available from: http://www.dgai.de/downloads/OPS-Statement_03_11_2004.pdf
12. Martin J, Schleppers A, Fischer K, Junger A, Klöss T, Schwilk B, Pützhofen G, Bauer M, Krieter H, Reinhart K, Bause H, Kuhlen R, Heinrichs W, Burchardi H, Waydhas C. Der Kerndatensatz Intensivmedizin: Mindestinhalte der Dokumentation im Bereich der Intensivmedizin. Nürnberg: DGAI; 2006. Available from: <http://www.dgai.de/downloads/Kerndatensatz-Intensivmedizin-DGAI.pdf>
13. Martin J, Wegermann P, Bause H, Franck M, Geldner G, Gerlach H, Janssens U, Kuckelt W, Kuhlen R, Max M, Meier-Helmann A, Muhl E, Putensen Ch, Quintel M, Ragaller M, Reinhart K, Schleppers A, Specht M, Spies C, Waydhas C. Qualitätsmanagement in der Intensivmedizin - Eine Aufgabe für das gesamte interdisziplinäre und interprofessionelle Team. *Anästh Intensivmed*. 2007;48:S40-S47.
14. Martín MC, Cabré L, Ruiz J, Blanch L, Blanco J, Castillo F, Galdós P, Roca J, Saura RM; Grupos de trabajo de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC) and Fundación AVEDIS Donabedian (FAD). Indicators of quality in the critical patient. *Med Intensiva*. 2008;32:23-32.
15. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, Reinhart K, Angus DC, Brun-Buisson C, Beale R, Calandra T, Dhainaut JF, Gerlach H, Harvey M, Marini JJ, Marshall J, Ranieri M, Ramsay G, Sevransky J, Thompson BT, Townsend S, Vender JS, Zimmerman JL, Vincent JL. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med*. 2008;34(1):17-60. DOI: 10.1007/s00134-007-0934-2
16. Alexiou VG, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, Falagas ME. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care*. 2009;24(4):515-22. DOI: 10.1016/j.jccr.2008.09.003
17. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. 1999;354(9193):1851-8. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)12251-1
18. Torres Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, Lomena F, Rodriguez-Roisin R. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Int Med*. 1992;116(7):540-3.
19. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, Gerlach H, Calandra T, Cohen J, Gea-Benacloche J, Keh D, Marshall JC, Parker MM, Ramsay G, Zimmerman JL, Vincent JL, Levy MM. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med*. 2004;30(4):536-55. DOI: 10.1007/s00134-004-2210-z
20. S3-Leitlinie: Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin. Düsseldorf: AWMF; 2009. Available from: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/001-012I.htm>
21. Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342:1301-8. DOI: 10.1056/NEJM200005043421801
22. Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Mechanical ventilation with higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2004;351:327-36. DOI: 10.1056/NEJMoa032193
23. Mercat A, Richard J, Brochard L. Comparison of two strategies for setting PEEP in ALI/ARDS: ExPress study. *Intensive Care Med*. 2006;32:S97.

24. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):388-416. DOI: 10.1164/rccm.200405-644ST
25. Mercat A, Richard JCM, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, Lefrant JY, Prat G, Richecoeur J, Nieszkowska A, Gervais C, Baudot J, Bouadma L, Brochard L, and for the Expiratory Pressure (Express) Study Group. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;299(6):646-655. DOI: 10.1001/jama.299.6.646
26. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of ventilator-associated pneumonia: analysis of studies published since 2004. *J Hosp Infect*. 2007;67(1):1-8. DOI: 10.1016/j.jhin.2007.06.011
27. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*. 1988;16(3):128-40. DOI: 10.1016/0196-6553(88)90053-3
28. Villar J, Pérez-Méndez L, López J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, Suárez-Sipmann F, López J, Lubillo S, Kacmarek RM; HELP Network. An early PEEP/FiO2 trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176:795-804. DOI: 10.1164/rccm.200610-15340C
29. Lellouche F, Mancebo J, Joliet P, Roeseler J, Schortgen F, Dojat M, Cabello B, Bouadma L, Rodriguez P, Maggiore S, Reynaert M, Mersmann S, Brochard L. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174:894-900. DOI: 10.1164/rccm.200511-17800C
30. Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, Sommariva M, Vesconi S, Baiardi P, Levati A. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med*. 2008;36(11):2986-92. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31818b35f2
31. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2008;371(9607):126-34. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60105-1
32. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverdu I, Fernandez R, de la Cal MA, Benito S, Tomas R, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995;332:345-50. DOI: 10.1056/NEJM199502093320601
33. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu I, Blanch L, Bonet A, Vazquez A, de Pablo R, Torres A, de La Cal MA, Macias S. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(2):512-8.
34. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, Reinhart K, Angus DC, Brun-Buisson C, Beale R, Calandra T, Dhainaut JF, Gerlach H, Harvey M, Marini JJ, Marshall J, Ranieri M, Ramsay G, Sevransky J, Thompson BT, Townsend S, Vender JS, Zimmerman JL, Vincent JL; International Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee; American Association of Critical-Care Nurses; American College of Chest Physicians; American College of Emergency Physicians; Canadian Critical Care Society; European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases; European Society of Intensive Care Medicine; European Respiratory Society; International Sepsis Forum; Japanese Association for Acute Medicine; Japanese Society of Intensive Care Medicine; Society of Critical Care Medicine; Society of Hospital Medicine; Surgical Infection Society; World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med*. 2008;36(1):296-327. DOI: 10.1097/01.CCM.0000298158.12101.41
35. Bochud PY, Bonten M, Marchetti O, Calandra T. Antimicrobial therapy for patients with severe sepsis and septic shock: an evidence-based review. *Crit Care Med*. 2004;32(11 Suppl):S495-512. DOI: 10.1097/01.CCM.0000143118.41100.14
36. Kumar A, Roberts D, Wood KE, Bigham J, Parrillo JE, Sharma S, Suddes R, Feinstein D, Zanotti S, Taiberg L, Gurka D, Kumar A, Cheang M. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med*. 2006;34(6):1589-96. DOI: 10.1097/01.CCM.0000217961.75225.E9
37. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, Cohen J, Opal SM, Vincent JL, Ramsay G; International Sepsis Definitions Conference. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*. 2003;29(4):530-8. DOI: 10.1007/s00134-003-1662-x
38. 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;37(1):159-66. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181934f1b
39. Arbeitsgemeinschaft Abx. Berlin: Charité; 2010. Available from: <http://www.dgai-abx.de/>
40. Wolfrum S, Radke PW, Pischon T, Willich SN, Schunkert H, Kurowski V. Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest - a nationwide survey on the implementation of the ILCOR guidelines in German intensive care units. *Resuscitation*. 2007;72(2):207-13. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2006.06.033
41. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G; European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2005;67(Suppl 1):S39-86. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2005.10.009
42. Holzer M, Bernard SA, Hachimi-Idrissi S, Roine RO, Sterz F, Mullner M; on behalf of the Collaborative Group on Induced Hypothermia for Neuroprotection after Cardiac Arrest. Hypothermia for neuroprotection after cardiac arrest: Systematic review and individual patient data meta-analysis. *Crit Care Med*. 2005;33(2):414-8. DOI: 10.1097/01.CCM.0000153410.87750.53
43. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med*. 2002;346:557-63. DOI: 10.1056/NEJMoa003289
44. Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2002;346:549-56. DOI: 10.1056/NEJMoa012689

45. Kreyman KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandijev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J, DGEM: Ebner C, Hartl W, von Heymann C, Spies C. Espen Guideline on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clin Nutr.* 2006;25(2):210-23. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.021
46. Andersen HK, Lewis SJ, Thomas S. Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding for postoperative complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(4):CD004080. DOI: 10.1002/14651858.CD004080.pub2
47. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2003;27(5):355-73. DOI: 10.1177/0148607103027005355
48. Kompan L, Kremzar B, Gadzije E, Prosek M. Effects of early enteral nutrition on intestinal permeability and the development of multiple organ failure after multiple injury. *Intensive Care Med.* 1999;25(2):157-61. DOI: 10.1007/s001340050809
49. Siegel MD, Hayes E, Vanderwerker LC, Loseth DB, Prigerson HG. Psychiatric illness in the next of kin of patients who die in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2008;36(6):1722-8. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318174da72
50. Wright AA, Zhang B, Ray A, Mack JW, Trice E, Balboni T, Mitchell SL, Jackson VA, Block SD, Maciejewski PK, Prigerson HG. Associations between end-of-life discussions, patient mental health, medical care near death, and caregiver bereavement adjustment. *JAMA.* 2008;300(14):1665-73. DOI: 10.1001/jama.300.14.1665
51. Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-16):1-45.
52. Pittet D. Clean hands reduce the burden of disease. *Lancet.* 2005;366(9481):185-7. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)66886-9
53. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme.* *Lancet.* 2000;356(9238):1307-12. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02814-2
54. Erasmus V, Brouwer W, van Beeck EF, Oenema A, Daha TJ, Richardus JH, Vos MC, Brug J. A qualitative exploration of reasons for poor hand hygiene among hospital workers: lack of positive role models and of convincing evidence that hand hygiene prevents cross-infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(5):415-9. DOI: 10.1086/596773
55. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, Bouvet A, Lemarchand F, Le Coutour X; Antisepsie Chirurgicale des mains Study Group. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA.* 2002;288(6):722-7.
56. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med.* 1999;159(8):821-6. DOI: 10.1001/archinte.159.8.821
57. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA.* 2002;288(17):2151-62.
58. Vincent JL. Need for intensivists in intensive-care units. *Lancet.* 2000;356(9231):695-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02622-2
59. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, Caldwell E, Hudson LD, Rubenfeld GD. Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176:685-90. DOI: 10.1164/rccm.200701-1650C

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Claudia Spies
 Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin
 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Charité Centrum 7,
 Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Deutschland, Tel. 0049 30
 450531012
 claudia.spies@charite.de

Bitte zitieren als

Braun JP, Mende H, Bause H, Bloos F, Geldner G, Kastrup M, Kühlen R, Markewitz A, Martin J, Quintel M, Steinmeier-Bauer K, Waydhas C, Spies C, NeQul (quality network in intensive care medicine). *Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist.* *GMS Ger Med Sci.* 2010;8:Doc22.
 DOI: 10.3205/000111, URN: urn:nbn:de:0183-0001111

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/gms/2010-8/000111.shtml>

Eingereicht: 30.08.2010

Veröffentlicht: 28.09.2010

Copyright

©2010 Braun et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

Anhang 1: 10 Qualitätsindikatoren

Hauptindikator Nummer I

Ausprägung	Oberkörper-Hochlagerung	
Größenordnung	Risiko und Effektivität	
Begründung	Die Lagerung des Patienten in halbsitzender Position senkt die Inzidenz von VAP	
Mathematische Formel	$\frac{\text{Zeit mit Oberkörperhochlage (Stunden)}}{\text{Beatmungsdauer (Stunden)}}$	x100
Population	Alle Patienten Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> • Speziallagerungen wie Bauchlage • Mobilisation • Klinische Kontraindikationen 	
Erklärung der Terminologie	Aufrechterhalten einer Position mit angewinkeltem Oberkörper ca. 30-45°	
Art des Indikators	Struktur / Prozess	
Datenquelle	1) Struktur: Abfrage 2) Prozess: Patientenakte auf Intensivstation, PDMS	
Richtwert	1. Schritt: - Struktur: Standard ja / nein; ja>95% 2. Schritt: - Prozess: Umsetzung ja / nein => Stichprobe am 1. Tag nach Aufnahme; ja>70%	
Kommentare:	Die Autoren empfehlen, diesen Indikator mittels täglicher Stichproben oder Zeitraumstichprobe (z.B. 1 Woche/Quartal alle Patienten) zu messen (ggf. Implementierung in Geräte)	

Hauptindikator Nummer II

Ausprägung	MONITORING VON SEDIERUNG, ANALGESIE, DELIR
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	Eine inadäquate Sedierung (Übersedierung oder Untersedierung), eine inadäquate Analgesie und ein unbehandeltes Delir verursachen verlängerte maschinelle Beatmungszeiten, verlängerte Intensivbehandlung, verlängerte Krankenhausverweildauer sowie eine Steigerung von Morbidität, Letalität und Ressourcenverbrauch. Der Einsatz validierter Sedierungs-, Analgesie- und Delirskalen wird in den klinischen Leitlinien empfohlen.

Mathematische Formel	$\frac{\text{Sedierung: Anzahl aller durchgeführten Messungen (RASS)}}{\text{Gesamtanzahl vorgegebener Messungen [(Behandlungstage - 1) \times 3]}} \times 100$
Population	In Intervallen (i.d.R.) alle acht Stunden bei intensivmedizinischen Patienten während des gesamten Behandlungszeitraums
Erklärung der Terminologie	<p>Überwachung: Beurteilung des Sedierungs- und Analgesieniveaus sowie der Präsenz eines Delirs anhand validierter Skalen alle 8 Stunden oder wenn sich die klinische Situation verändert. Algorithmus (Lütz A, Spies C et al. 2009)</p> <p style="text-align: center;">Delir-Monitoring Algorithmus</p>
Art des Indikators	<p>1. Schritt: Struktur (Sedierung/Analgesie/Delir): Standard ja / nein</p> <p>2. Schritt: Prozess: Sedierung</p>
Datenquelle	<p>1. Struktur: Abfrage</p> <p>2. Prozess: Patientenakte (Pflegedokumentation); PDMS</p>
Richtwert	<p>1. Schritt Struktur: ja > 95 %</p> <p>2. Schritt Prozess: ≥ 70 %</p>
Kommentare	<p>Empfohlene Skalen (ggf. in Monitore, Geräte integriert) RASS: Richmond Agitation and Sedation Scale NRS: Numeric Rating Scale bzw. BPS: Behavioral Pain Scale CAM-ICU: Confusion Assessment Method - Intensive Care Unit oder andere validierte Delir Scores</p>

Hauptindikator Nummer III

Ausprägung	Protective Beatmung														
Größenordnung	Risiko und Effektivität														
Begründung	Traumatische Beatmung bei ALI / ARDS Patienten erhöht die Inzidenz beatmungsassoziierter Pneumonien (VAP), verlängert die Beatmungs- und Intensivbehandlungsdauer, die Klinikverweildauer sowie die Letalität. Protective Beatmungsstrategien konnten die Überlebenserwartung bei ALI/ARDS um 25 % verbessern.														
Beatmungsmodi	Maschinell beatmete Patienten (ARDS, ALI)														
Atemzugvolumen	6 ml/kg errechnetes Körpergewicht														
Plateaudruck	< 30 cm H ₂ O (alternativ, falls nicht im Ventilator verfügbar: Spitzendruck < 35 cm H ₂ O)														
PEEP	Siehe Tabelle zur PEEP-Einstellung														
Tabelle zur PEEP Einstellung in Kombination mit der FiO ₂															
FiO ₂	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24	
Population	Alle maschinell beatmeten Patienten mit ALI/ARDS => 24 Stunden														
Erklärung	Alle Tage maschineller Beatmung von Patienten mit ALI/ARDS und über Gesamtbehandlungszeitraum.														
Art des Indikators	Struktur, Prozess und Ergebnis														
Datenquelle	1. Schritt: Struktur: Standard ja / nein; Geprüft ja /nein 2. Schritt: Peer Review Audits: Protective Beatmung, Tidalvolumen, Plateaudruck, (alternativ Spitzendruck) , PEEP (alternativ: Geräte, PDMS) 3. Schritt: Ergebnis: Beatmungsassozierte Pneumonie nach ATS-Kriterien														
Richtwert::	1. Schritt: Struktur ja > 95 % 2. Schritt: Prozess: ≥ 70% Protective Beatmung 3. Schritt: Ergebnis: Beatmungsassozierte Pneumonietage 18 Ereignisse auf 1.000 Tage maschineller Beatmung (plus 20 VAP Beatmungstage auf 100 Tage Beatmung) Dauer der Beatmung nach Diagnose VAP ≤ 10 Tage														
Mathematische Formel (Prozess)	Zeit der maschinell beatmeten Patienten mit ALI/ARDS mit lungenprotektiver Beatmungskriterien													x100	
	Gesamtzeit aller maschinell beatmeten Patienten mit ALI/ARDS														

Art des Indikators	Struktur, Prozess, Ergebnis
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schritt: Umfrage 2. Schritt: Prozess: Peer Review (Alternative: Geräte, PDMS) 3. Schritt: Ergebnis: KISS/SAR/-ICU-Surveillance (Jahresbericht)

Hauptindikator Nummer IV

Ausprägung	Weaningprotokoll mit SPONTANATMUNGS-VERSUCH	
Größenordnung	Risiko und Effektivität	
Begründung	<p>Auf den Intensivstationen entstehen durch und mangelndes Weaning vermehrt beatmungsassoziierte Pneumonien (VAP) als häufigste nosokomiale Infektion.</p> <p>Die Verfügbarkeit von Protokollen zum <i>Weaning</i> von der maschinellen Beatmung (MB) verkürzt die Gesamtzeit unter MB signifikant und verringert somit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von VAP. Weaningkonzepte konnten in Kombination mit einem Sedierungsziel die Letalität auf den Intensivstationen reduzieren.</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur: Spontanatmungsversuch 1/Tag durchgeführt: ja/nein 2. Prozess: Peer Review 3. Ergebnis: VAP (nach ATS) 	
Population	Alle maschinell beatmeten Patienten	
Mathematische Formel (Prozess)	$\frac{\text{Anzahl der maschinell beatmeten Patienten mit täglicher Prüfung Weaningprotokolls}}{\text{Gesamtanzahl aller maschinell beatmeten Patienten}}$	x100
Population	Alle Tage maschineller Beatmung über beobachteten Zeitraum. (Mindestbehandlung = 24 h)	
Population:	Patienten mit Beatmungsindikation	
Art des Indikators	Struktur, Prozess und Ergebnis	
Datenquelle	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur: Abfrage 2. Prozess: Frühvisite Prüfung: NIV Indikation ja/nein (Patientenakte, PDMS, Peer Review) 3. Quelle des Ergebnisindikators: Ergebnisse der KISS/SARI -ICU Surveillance (Jahresberichte) 	

Richtwert: Struktur: ja / nein Umsetzung: ja / nein	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur: ja > 95 % 2. Prozess: > 70% Anzahl positiver Antworten <ul style="list-style-type: none"> ➤ Missing values <20% 3. Ergebnis: Beatmungsassoziierte Pneumonietage 18 Ereignisse auf 1.000 Tage maschineller Beatmung (plus 20 VAP Beatmungstage auf 100 Tage Beatmung) Dauer der Beatmung nach Diagnose VAP ≤ 10 Tage
Erklärung der Terminologie	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Weaning</i>-Versuch: geplanter Anlauf mit der Zielsetzung den Patienten vom Ventilator zu trennen, indem ein Spontanatmungs-Versuch unternommen wird mittels einer der folgenden Methoden: <ul style="list-style-type: none"> ○ T-Stück ○ Druckunterstützt mit 7 cmH₂O (PSV) ○ Kontinuierlich positiver Atemwegsdruck von 5 cmH₂O (CPAP) • Synchronisierte intermittierende mandatorische Ventilation (SIMV) wird ausdrücklich ausgeschlossen
Kommentare	<p>Die Autoren erachten es als praktikabler, den Indikator über die Maßeinheit „Patienten unter maschineller Beatmung“ zu definieren (anstatt „Tage unter maschineller Beatmung“), zumal Weaning-Versuche üblicherweise nicht von IT-Systemen erfasst werden und dieser Ansatz das Einhalten der Ausschlusskriterien erleichtert.</p> <p>Wir empfehlen die Evaluierung, ob Versuche täglich durchgeführt worden sind und ob sie bei den Patienten durchgeführt wurden, für welche die oben genannten Einschlusskriterien zutreffen</p>

Hauptindikator Nummer V

Ausprägung	FRÜHZEITIGE und Adäquate Antibiotikatherapie	
Größenordnung	Effektivität und Risiko	
Begründung	Frühzeitige und adäquate Antibiotika-Therapie verbessert die Prognose bei schweren Infektionen/Sepsis. Die Surviving Sepsis Campaign Bundles empfehlen die Gabe innerhalb einer Stunde nach Diagnosestellung der Infektion/Sepsis (Empfehlungsgrad C).	
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl der Patienten mit frühzeitiger Antibiotikatherapie (1h nach Diagnosestellung)}}{\text{Anzahl aller Patienten mit Infektion bzw. SIRS und Verdacht auf oder nachgewiesene Infektion mit und ohne adäquatem Erregernachweis}}$	x100
Population	Alle über den beobachteten Zeitraum von der Intensivstation entlassenen Patienten mit schwerer Infektion/Sepsis	

Erklärung der Terminologie	<ul style="list-style-type: none"> • Infektion (CDC oder ATS) • SIRS und Verdacht auf oder nachgewiesene Infektion mit und ohne adäquatem Erregernachweis • Frühzeitige und adäquate Antibiotikatherapie: innerhalb 1 Stunde nach Diagnosestellung
Art des Indikators	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur: SIRS Erfassung - ja / nein und Frequenz 2. Prozess: Peer Review Audit
Datenquelle	Struktur: Abfrage, Prozess: Patientenakte, PDMS (ggf. Monitoringhersteller)
Richtwert	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur: ja > 95 %; Frequenz: 3x/d (ggf. Monitoringhersteller) 2. Prozess: Dokumentation der Diagnosestellung und der Zeitdauer bis zur Gabe des Antibiotikums <p>Diagnosestellung innerhalb von 4 Std. nach klinischen Zeichen für Infektion / SIRS Antibiotikatherapie: > 70% innerhalb von 1h nach Diagnosestellung</p>

Hauptindikator VI

Ausprägung	THERAPEUTISCHE HYPOTHERMIE NACH HERZSTILLSTAND	
Größenordnung	Effektivität und Risiko	
Begründung	Die Induktion einer moderaten therapeutischen Hypothermie bei komatösen Patienten nach Herzstillstand infolge Kammerflimmerns (VF) oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie (pVT) führt zu einer Verbesserung der neurologischen Prognose und Verringerung der Mortalität.	
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl aller komatöser Patienten mit Herzstillstand infolge VF oder pVT und induzierter Hypothermie}}{\text{Anzahl aller komatöser Patienten mit Herzstillstand infolge VF oder pVT}}$	x100
Population	<p>Alle komatöse Patienten nach Herzstillstand infolge VF oder pVT über beobachteten Zeitraum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einschlusskriterium: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verbleiben im Koma nach Kreislaufwiederherstellung ○ Beobachteter Bewusstseinsverlust ○ Max. 15 min bis zum Beginn einer suffizienten CPR ○ Initialer Rhythmus ist ein Kammerflimmern bzw. eine Kammertachycardie ○ max. 60 min bis ROSC • Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kardiogener Schock ○ Maligne Arrhythmie ○ Schwangerschaft ○ Koagulopathie 	

Erklärung der Terminologie	Therapeutische Hypothermie: Erreichen der Zieltemperatur einer milden Hypothermie (33± 1°C) innerhalb von 12 Stunden nach Herzstillstand
Art des Indikators	1. Struktur: ja / nein 2. Prozess: > 90 %
Datenquelle	1. Abfrage 2. Prozess: Krankenakte / PDMS, Peer Review, Monitoringhersteller
Richtwert	1. Struktur: ja > 90 % 2. Prozess: > 90 %
Kommentar:	32-34°C, moderat!

Hauptindikator VII


Ausprägung	FRÜHE ENTERALE ERNÄHRUNG (EE)	
Größenordnung	Effektivität und Risiko	
Begründung	Der frühe Beginn einer enteralen Ernährung (EE) ist mit der Reduktion infektiöser Komplikationen und einer niedrigeren Mortalität von Intensivpatienten innerhalb der ersten 48 Stunden assoziiert. Es besteht kein Zusammenhang mit längerer Klinikbehandlung.	
Mathematische Formel (Prozess)	$\frac{\text{Täglich Dokumentierte Überprüfung ob enterale Ernährung erfolgt}}{\text{Anzahl aller ICU-Patienten, die enteral ernährt werden können}}$	x100
Population	Alle über den beobachteten Zeitraum von der Intensivstation entlassenen Patienten	
Erklärung der Terminologie	- Indikation zur EE: Alle Patienten ohne Kontraindikation bezüglich enteraler Ernährung, bei denen eine vollständige orale Ernährung nicht möglich ist	
Art des Indikators	1. Struktur: ja / nein (innerhalb der ersten 48 Std.) 2. Prozess: Implementierungsrate	
Datenquelle	1. Abfrage 2. Prozess: Patientenakte /PDMS, Peer Review	
Richtwert	1. Struktur: > 95 % 2. Prozess: ≥ 70%	

Hauptindikator VIII

Ausprägung	Dokumentation von Angehörigengesprächen
Begründung	Vertrauensbildend, Reduzierung von Trauer, Reduzieren von Trauer-induzierter Morbidität (Depression, PTSD)
Erklärung der Terminologie	Dokumentation von Angehörigengesprächen => alle Patienten > 24 Std.

Art des Indikators	1. Struktur: ja > 100 % 2. Prozess: Krankenakte / PDMS, Peer Review 70 %
Richtwert	Mind. 1x/ICU-Behandlung bei allen kritischen Ereignissen

Indikator Nummer IX

Ausprägung	Händedesinfektionsmittelverbrauch
Größenordnung	Risiko und Effektivität
Begründung	Hände stellen einen wichtigen Übertragungsweg nosokomialer Infektionen dar. Ein besseres Befolgen von Protokollen zur Händedesinfektion vor und nach Patientenkontakt kann das Auftreten nosokomialer Infektionen um mehr als 50% senken und verringert den Ressourcenverbrauch. Ziel ist die Anwendung von Protokollen zur Händedesinfektion zu verbessern. Indirekt soll diese Adhärenz durch Messung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs überwacht und vereinzelt im Peer-Review Verfahren auditiert werden.
Mathematische Formel	Liter pro 1000 Patiententage
Population	Das gesamte Personal der ITS über den beobachteten Zeitraum (Ärzte, Pflegekräfte, Hilfspersonal)
Erklärung der Terminologie	 <p>1 = VOR Patientenkontakt</p> <p>2 = VOR einer aseptischen Tätigkeit</p> <p>3 = NACH Kontakt mit potentiell infektiösen Materialien</p> <p>4 = NACH Patientenkontakt</p> <p>5 = NACH Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung</p>

	<p style="text-align: center;">Bei der Einreibung des Hände- desinfektionsmittels Benetzungslücken vermeiden!</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p style="text-align: center;">http://www.praxis-page.de/ash/</p>
Art des Indikators	Ergebnis
Datenquelle	Desinfektionsmittelverbrauch der Stationen gebucht auf den Kostenstellen 3 – 5 mL / Desinfektion
Richtwert	80 – 100 Liter / 1000 Patiententage (Belegungstage auf Intensivstation)

Hauptindikator X

Ausprägung	Leitung durch einen Intensivmediziner mit Zusatzbezeichnung und Gewährleistung der Präsenz eines Arztes mit Facharztstandard über 24h	
Größenordnung	Eignung, Risiko und Effizienz	
Begründung	Das Anwesensein eines zertifizierten Intensivmediziners auf der ITS über 24 Stunden am Tag garantiert die Qualität der Versorgung und verringert Mortalität und Behandlungsdauer der Intensivpatienten.	
Mathematische Formel	$\frac{\text{Anzahl der Tage ohne persönliche Anwesenheit eines zertifizierten Intensivmediziners über 24 Stunden am Tag}}{365}$	x100
Population	Alle Tage des Jahres über den beobachteten Zeitraum	

Erklärung der Terminologie	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifizierter Intensivmediziner: Arzt mit Zusatzbezeichnung für Intensivmedizin gemäß Zertifikation, ausgeschlossen sind Intensivmediziner in der Ausbildung • Persönliche Anwesenheit wird als notwendig erachtet
Art des Indikators	Strukturabfrage über Komplexziffer
Datenquelle	Personalabteilung und Dienstplan
Richtwert (erforderlich bei Komplexbehandlung)	100 %