

Med Klin Intensivmed Notfmed 2015 ·
110:68–76
DOI 10.1007/s00063-014-0449-x
Eingegangen: 7. Oktober 2014
Überarbeitet: 25. November 2014
Angenommen: 27. November 2014
Online publiziert: 21. Dezember 2014
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Redaktion

C. Hermes, Siegburg
A. Kaltwasser, Reutlingen

P. Nydahl¹ · C. Hermes² · R. Dubb³ · A. Kaltwasser³ · D. Schuchhardt⁴

¹ Pflegeforschung, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

² Interdisziplinäre CPU, IMC; ITS Station 23, HELIOS Klinikum Siegburg

³ Kreiskliniken Reutlingen GmbH, Reutlingen

⁴ Zentralklinik Bad Berka GmbH, Guthmannshausen

Toleranz des endotrachealen Tubus bei beatmeten Intensivpatienten

Hintergrund

Beatmete Patienten auf Intensivstationen sind in einer kritischen Situation, die potenziell lebensbedrohlich ist. Sie werden auch im Zeitalter moderner Sedierungskonzepte medikamentös analgesiert, um sie dabei zu unterstützen, verschiedene Interventionen, wie die Beatmung mittels eines endotrachealen Tubus (ETT), während ihres Aufenthalts besser zu tolerieren [31]. Die Tiefe der Analgesie und bei Bedarf auch Sedierung wird mittels Scores überwacht. Die intensivmedizinische Behandlung kann zu weiteren Komplikationen führen, die das Langzeitoutcome und die Lebensqualität ehemaliger Intensivpatienten erheblich beeinträchtigen können [6]. Seit der letzten Dekade findet durch technische Weiterentwicklungen und neue Sedierungs- und Weaningkonzepte ein Paradigmenwechsel statt [23]. Patienten werden nicht mehr tief sediert, sondern sind vergleichsweise wach und kommunikationsfähig und können somit auch während der Intensivtherapie am Leben teilhaben [44]. Schlüsselkonzepte bestehen in dem täglichen Aufwach- und Spontanattemptsversuch, in der Anpassung von Sedierung – bis zum Verzicht auf eine Sedierung – und adaptierte Analgesie sowie in dem regelmäßigen Delir-Assessment und der frühen Mobilisation unter Beatmung. Der „ideale“ Beatmungspatient ist heute ansprechbar, kooperativ, schmerzfrei und mit Unterstützung mobil [22]. Diese Konzepte können die Komplikationen und Kosten reduzieren und nachhaltige die Le-

bensqualität von Intensivpatienten verbessern [29, 43, 48].

Dieses neue Paradigma des ansprechbaren Intensivpatienten führt zu der Frage, ob Patienten den ETT auch tolerieren, wenn sie dabei – bei einem Richmond Agitation und Sedation Score von 0 bis -2 (RASS; [12]) – relativ wach sind.

» Der „ideale“ Beatmungspatient ist heute ansprechbar

Eine häufige Mutmaßung ist, dass wachere Patienten eher unter dem Tubus leiden oder sich mit einer Selbstextubation lebensbedrohlich gefährden könnten [13]. Als Konsequenz dieser potenziellen Probleme werden Patienten in der Praxis tiefer – teils tief bis zu einem RASS von -4/-5 – sediert [45] oder mit oftmals prophylaktisch freiheitseinschränkenden Maßnahmen, wie Handfixierungen, versorgt. Dies führt zu einem ethischen Konflikt, in dem die Werte der *Würde und Autonomie* der Patienten mit dem Wert des *Schutzes vor Schaden* konkurrieren [33].

Intensivfachpflegekräfte und -ärzte interpretieren es oftmals als Leiden, wenn ein Patient die Zunge bewegt und damit auch den Tubus [17] oder auf den Tubus beißen bzw. husten [2]. Dem gegenüber steht die Hypothese, dass diese Bewertungen traditionell antrainiert seien und es ein weit verbreiteter Glaube bei Intensivmitarbeitern sei, dass ein Tubus unangenehm und nicht zu tolerieren sei [30]. Die Beteiligten spiegeln die erlebte Situ-

ation des Patienten auf sich selber und empfinden dies als unangenehm bzw. maximal stressauslösend. Diese Bewertung der Beobachtung könnte auf einem Missverständnis beruhen. So gibt es sehr positive Erfahrungen, nach denen beatmete Patienten aufgrund des Tubus keine zusätzliche Sedierung benötigen und ihn nach Aufklärung auch gut tolerieren [1, 44].

Begriffsklärung

Toleranz ist ein „komplexes Konzept mit vielen Bedeutungen und Definitionen“ [27] in unterschiedlichen sozialen, kulturellen und medizinischen und anderen Kontexten. Toleranz meint das „Ertragen von Schmerz oder Härten“, bzw. „die Handlung des Gestattens“ durch Autoritäten und Umstände [7] und impliziert auch das vorübergehende Ertragen eines Sachverhalts, der an sich missbilligt wird. Toleranz wird im medizinischen Kontext als eine Kombination aus der Bewältigung und dem Ertragen dessen, was für den Körper oder die Psyche fremd ist, definiert [7]. Zugunsten eines höheren Werts wird ein geringerer konkurrierender Wert akzeptiert. Es ist der „Wille, etwas zu erlauben“ ([27]: 52), um wieder gesund zu werden. Eine Tubustoleranz kann daher als vorübergehendes Ertragen des Fremdkörpers Tubus zugunsten des höheren Werts Gesundheit definiert werden. Eine Tubustoleranz setzt daher das Verstehen eines Patienten voraus, den Fremdkörper zugunsten der Beatmung und damit der Heilung zu ak-

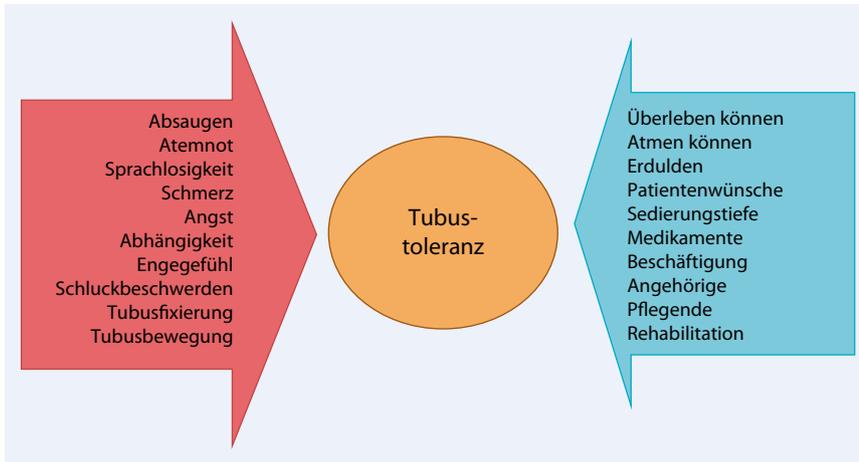


Abb. 1 ▲ Einflussfaktoren auf die Tubustoleranz (rot Toleranz reduzierend, blau Toleranz stärkend)

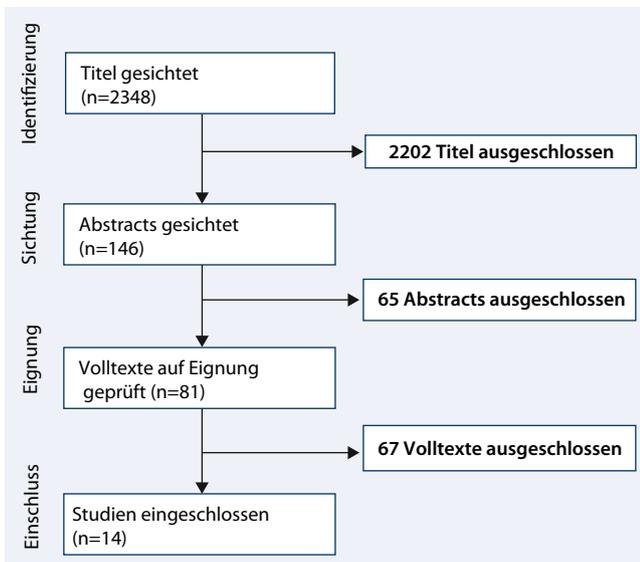


Abb. 2 ◀ Literatursuche

zeptieren. Diese Definition erklärt somit auch das Verhalten von Patienten, die den höheren Wert nicht erkennen (können) und versuchen, den Tubus zu entfernen, weil sie ihn als Fremdkörper ohne höheren Zweck identifizieren. Die *beeinflussenden Faktoren* für eine Intoleranz des ETT sind vielfältig (■ Abb. 1).

Ein Tubus wird als endotrachealer Kunststoffschlauch definiert, der zum Zweck einer Beatmung durch die Mundhöhle in die Trachea eingeführt wird [47]. Da die nasale Applikation mit höheren Infektionsraten assoziiert ist, wird heute davon bis auf wenige Indikationen Abstand genommen. Von dieser Definition werden Larynxmaske, Trachealkanülen oder verschiedene Continuous-positive-air-

way-pressure(CPAP)-Applikationen ausgeschlossen.

Literaturrecherche

In früheren Jahren wurde häufig von Intensivpatienten berichtet, die gegen den Respiратор kämpften. Ursächlich waren sicherlich auch die gewählten Beatmungsmodi, bzw. die technischen Steuerungen der Geräte. Durch den technischen Fortschritt der Beatmungsgeräte können diese Ursachen ausgeschlossen und als Ausnahme bezeichnet werden, d. h. entsprechend alte Studien zur Tubustoleranz können nicht ohne Berücksichtigung der veränderten Rahmenbedingungen in die heutige Zeit übertragen werden [16]. Dennoch wurde im August 2014 eine kombi-

nierte Literatursuche ohne Zeitbeschränkung in den Datenbanken PubMed und CINAHL durchgeführt. Die Suche wurde durch Handsuche ergänzt.

Die Fragestellung war dabei: Wie erleben und tolerieren relativ wache erwachsene Intensivpatienten den Tubus und welche Aspekte können für die Tubustoleranz relevant sein?

Hierzu wurden die Begriffe „patient experience, ventilator, tube, endotracheal tube, tolerance, acceptance, compliance, comfort, discomfort“ allein und in Kombination verwendet. Eingeschlossen wurden alle quantitativen und qualitativen Studien, die das Thema Tubustoleranz bei erwachsenen oral intubierten Patienten auf Intensivstationen untersuchten. Hierzu wurden Befragungen wie auch Interventionsstudien, z. B. durch Medikamente, eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Studien, die nicht dem Setting und der Fragestellung entsprachen, z. B. Untersuchung von Tubustoleranz während einer operativen Intubation oder einer kurzfristigen vorübergehenden Intervention, wie einer Bronchoskopie, oder, wenn nicht beschrieben wurde, ob es sich um intubierte oder tracheotomierte Patienten handelte.

Quantitative Studien wurden mit dem Bewertungssystem des Institute for Clinical Systems Improvement [18], qualitative bzw. gemischte Studien nach Mayring [26] bewertet.

Ergebnisse

Die kombinierte Literatursuche lieferte insgesamt 2348 Titel (■ Abb. 2). Es wurden alle Titel gescreent und bei Verdacht auf Einschluss als Zusammenfassung und ggf. weiter als Volltext gelesen. Insgesamt wurden nach Ausschluss von Doppelungen 81 Volltexte gelesen, von denen 67 ausgeschlossen werden mussten, da sie nicht die Forschungsfrage behandelten. Es konnten damit 14 relevante Studien eingeschlossen werden, davon 8 quantitative, 4 qualitative und 2 Arbeiten mit einem kombinierten Ansatz (■ Tab. 1, 2). Fast alle Studien wiesen ein Risiko der Verzerrung auf (■ Tab. 3, 4), das die Aussagekraft der Studien u. U. erheblich einschränken kann. Die häufigsten Verzerrungen bestanden in einem Erinnerungs-

P. Nydahl · C. Hermes · R. Dubb · A. Kaltwasser · D. Schuchhardt

Toleranz des endotrachealen Tubus bei beatmeten Intensivpatienten**Zusammenfassung**

Hintergrund. Moderne Sedierungs- und Analgesiekonzepte sowie aktuelle Leitlinien empfehlen, beatmete Patienten soweit zu analgosedieren, dass sie im Vergleich zu älteren Sedierungskonzepten relativ wach sind und die Beatmungssituation und damit auch den endotrachealen Tubus (ETT) bewusst erleben.

Problem. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es keinen überzeugenden Beleg dafür, wie Patienten unter den heutigen Bedingungen den ETT tolerieren, welche Interventionen ihnen helfen könnten oder ob sie tatsächlich immer wegen des Tubus tiefer sediert werden wollen. Beobachtungen der Autoren zeigen eine große Bandbreite von unterschiedlichen Reaktionen.

Zweck. Es wurde das Phänomen der Toleranz des ETT bei beatmeten Intensivpatienten exploriert.

Methode. Es wurde eine systematische Literaturrecherche ohne Zeitbegrenzung in den Sprachen Deutsch und Englisch in den Datenbanken PubMed und CINAHL durchgeführt. Eingeschlossen wurden quantitative und qualitative Studien, in denen die Tubustoleranz bei erwachsenen Intensivpatienten untersucht wurde. Ausgeschlossen wurden Arbeiten aus dem perioperativ-anästhesiologischen Bereich und der Pädiatrie.

Ergebnisse. Von 2348 Treffern konnten 14 Arbeiten eingeschlossen werden, darunter 4 qualitative Studien, 8 quantitative Studien inklusive 2 randomisiert kontrollierte Studien und 2 Studien mit einem gemischten Ansatz. In den Studien konnten verschiedene Aspekte identifiziert werden, die sich förderlich bzw. hinderlich für die Entwicklung einer Tubustoleranz auswirken. Vor allem die Faktoren Atemnot, Schmerzen beim Absaugen

und die Unfähigkeit zu sprechen scheinen die Toleranz zu senken. Informationen, die Gegenwart von Angehörigen und Frühmobilisierung scheinen die Tubustoleranz zu erhöhen.

Schlussfolgerungen. Tubustoleranz ist ein komplexes Phänomen. Eine reflektierte und kritische Beurteilung des Verhaltens der Patienten, die den Tubus nur eingeschränkt tolerieren, wird empfohlen. Maßnahmen zur Erhöhung der Tubustoleranz sind individuell anzupassen und im Tagesverlauf regelmäßig zu evaluieren.

Schlüsselwörter

Beatmung · Medizinisches Hilfsmittel · Einstellung · Akzeptanzprozess · Intensivpflege

Tolerance of endotracheal tubes in patients on mechanical ventilation**Abstract**

Background. Modern concepts for sedation and analgesia and guidelines recommend light analgesia and sedation, so that patients on mechanically ventilation are more awake, compared to previous concepts. Hence, these patients are more alert and able to experience their situation on the ventilator and their endotracheal tube (ETT).

Problem. There is currently no convincing evidence of how patients tolerate the tube under present conditions, which interventions could help them, or whether they want to be sedated deeper because of the tube. Based upon our own observations, a broad range of reactions are possible.

Purpose. The tolerance of the ETT in intensive care patients was explored.

Method. A systematic literature research without time constraints in the databases PubMed and CINAHL was performed. Included were quantitative and qualitative studies written in German or English that investigated tolerance of the ETT in adult intensive care patients. Excluded were anesthetic studies including in- and extubation immediately before and after operations.

Results. Of the 2348 hits, 14 studies were included, including 4 qualitative studies about the experience of intensive care, 8 quantitative studies including 2 randomized controlled studies, and 2 studies with a mixed approach. Within the studies different aspects could be identified, which may increase or decrease the tolerance of an ETT. Aspects

like breathlessness, pain during endotracheal suctioning and inability to speak decrease the tolerance. Information, the presence of relatives and early mobilization appear to increase the tolerance.

Conclusion. Tolerance of the ETT is a complex phenomenon. A reflected and critical evaluation of the behavior of the patient with an ETT is recommended. Interventions that increase the tolerance of the ETT should be adapted to the situation of the patient and should be evaluated daily.

Keywords

Breathing · Medical device · Attitude · Acceptance process · Critical care nursing

bias der befragten bzw. interviewten Patienten sowie einem Design, das von vornherein die Erfragung unangenehmer Erfahrungen beinhaltet.

Die Studien untersuchten verschiedene Aspekte.

Das Erleben der Patienten bez. des Intensivaufenthalts [10, 21] und hierbei auch die Beatmung und den Tubus untersuchten 2 Arbeiten. Eine Arbeit [22] erfragte von vornherein unangenehme Erfahrungen und erfasste damit auch den Tubus,

der entsprechend klassifiziert worden ist. Aspekte, die mit dem Tubus assoziiert werden, waren in diesen Arbeiten endotracheales Absaugen, Halluzinationen, Bewegen des Tubus, Tubusfixierung [24], Schmerzen, geplante vs. ungeplante Intubation, Atmen können und Erdulden [10].

Das Erleben der Beatmung untersuchten 6 Arbeiten direkt, darunter 3 quantitative [36, 38, 39] und 2 qualitative Studien [20, 21] sowie 2 Arbeiten, die beide Ansätze kombinierten [15, 24]. Eine Beatmung

zu erleben, wird von den Patienten als belastend angegeben. Der Tubus wurde mit Kommunikationsschwierigkeiten, Schmerz, Angst [21, 22, 36], Überleben können, Abhängigkeit [20], nachhaltigen Problemen wie Heiserkeit [41], Lindern durch Beschäftigung und Rehabilitation [21] assoziiert. Erwähnenswert ist, dass Karlsson et al., Schweden [21], die Patienten (gemischte Population, ≥ 18 h Beatmung) nach ihren Wünschen fragten, ob sie tiefer hätten sediert werden wollen.

Tab. 1 Literaturübersicht zu quantitativen Studien

Erstautor, Jahr	Design	Setting	Ergebnis	Schlussfolgerung	Kommentar
Rotondi, 2002	Prospektive Beobachtungsstudie, Fragebogen mit 32 Fragen und Likert-Skala zum Erleben der Beatmung	150 interdisziplinäre Patienten >48 h Beatmung	50% erinnerten sich an den Tubus. Erfahrungen waren nicht sprechen können (68%), Schmerz (56%) und Angst (59%)	Patienten erinnern sich eher an unangenehme Erfahrungen, Symptomkontrolle wird empfohlen	Bias: Es wurde nicht nach positiven Erfahrungen mit dem Tubus, z. B. gut atmen können, gefragt. Der Großteil erinnerte sich nicht.
Machata, 2007	Kohortenstudie, VAS, RSS und CSRR: Remifentanil zur Tubustoleranz	40 wache, assistiert beatmete Patienten nach abdominellem Eingriff, Titrierung mit Remifentail	Bei 0,025–0,05 µg/kg/min Remifentanil wurde Tubustoleranz erreicht	Remifentanil ist in dieser Gruppe ein geeignetes Medikament zur Erhöhung der Tubustoleranz	Der CSRR erfasst nur Husten und Gegenatmen, aber keine „Toleranz“.
Samuelson, 2007	Prospektive Kohortenstudie, Messung mit ICU-SEQ zum Erleben der Beatmung	250 gemischte Intensivpatienten, >24 h Aufenthalt	82% hatten mindestens eine stressende Erinnerung, 56% erinnerten den Tubus. Die Unfähigkeit zu sprechen wurde als stressend erlebt	Die Tiefe der Sedierung und das Wohlbefinden sollten regelmäßig evaluiert werden	Es wurde nicht nach positiven Erfahrungen gefragt.
Samuelson, 2008	Randomisierte kontrollierte Studie: stressende Erinnerungen bei leichter vs. tiefer Sedierung	36 Patienten nach Ösophagektomie, ICU Memory Tool, ICU-SEQ	Beide Gruppen zeigten ähnliche Ergebnisse bzgl. Stress, Patienten mit leichter Sedierung einen Trend zu kürzerer Verweildauer	Eine leichte Sedierung erhöht nicht das Unwohlsein	Ergebnisse aufgrund kleiner Stichprobe nur eingeschränkt übertragbar
Saur, 2009	Prospektive Kohortenstudie; Vergleich von Angst, Depression Beschwerden; oral intubierte vs. tracheotomierte Patienten	17 intubierte, 9 tracheotomierte Intensivpatienten auf interdisziplinärer Intensivstation	Angst, Depression, Kloßgefühl, Enge und Würgen im Hals, Kurzatmigkeit und innere Unruhe waren in beiden Gruppen gleich. Intubierte Patienten hatten signifikant mehr Schluckbeschwerden.	Keine	Auswahl und Rekrutierung der Stichprobe nicht beschrieben, Ergebnisse damit nur eingeschränkt generalisierbar
Samuelson, 2010	Population von Samuelson, 2007; Fragebogen nach 5 Tagen und 2 Monaten	116 gemischte Intensivpatienten	88% gaben tubusassoziierten Stress auf der Intensivstation an. Nach 5 Tagen waren dies 46%, nach 2 Monaten 23%	Tubusassoziierte Probleme können nachhaltige Probleme bereiten	Nur ein Teil der Patienten konnte sich erinnern.
Khalaila, 2011	Kohortenstudie, Fragebögen zu Angst, Ärger, Stress bez. Kommunikation unter Beatmung	65 gemischte Intensivpatienten, <72 h Beatmung	Die Unfähigkeit zu sprechen wird als Stress erlebt. Angst und Ärger korrelieren mit dieser Unfähigkeit. Methoden zur Kommunikation sind meist Gesten.	Kommunikationsmethoden können den tubusassoziierten Stress reduzieren	Es wurde nicht nach positiven Erfahrungen gefragt.
Trouillet, 2011	Randomisierte kontrollierte Studie, Tracheotomie ≤5 vs >14 Tagen	216 kardiochirurgische Patienten, >4 Tage Beatmung	Beatmungs- und Verweildauer, Mortalität und QoL nach 3 Monaten gleich. Frühe Tracheotomie hatte weniger Sedierung, weniger Selbstextubationen zur Folge	Frühe Tracheotomie hat keinen Einfluss auf wichtige Outcomeparameter, aber diese Patienten fühlten sich wohler und benötigten weniger Sedierung	Pflegende beurteilten subjektiv das Wohlbefinden der Patienten.

VAS visuelle Analogskala, CSRR Respiratory Response Subscore of Comfort Scale, RSS Ramsay Sedation Scale, QoL Lebensqualität, ICU Intensive Care Unit, ICU-SEQ ICU-Stressful Experiences Questionnaire

Von den 11 Patienten wollten nur 2 tiefer sediert werden, einer konnte sich nicht entscheiden und die restlichen 8 Patienten wollten aufgrund der Situation bei Bewusstsein bleiben.

Den Einfluss der Sedierung auf das Erleben der Beatmung und damit auch den Tubus untersuchten 2 Arbeiten [38, 41].

Eine *leichte Sedierung* erhöht aus Patientensicht nicht das Unwohlsein, macht es für Pflegende aber eher wahrnehmbar [38]. Ein Tubus wird von Patienten vorübergehend toleriert [41].

Tracheotomierte vs. oral intubierte Patienten [40] bzw. frühe vs. späte Tracheotomie [46] wurden in 2 Arbeiten vergli-

chen. In den relevanten Outcomeparametern wurden keine erheblichen Unterschiede festgestellt. Tracheotomierte vs. intubierte Patienten gaben – bis auf erhöhte Schluckbeschwerden bei Intubierten – gleiche Werte bei den relevanten Beschwerden (Kloß- und Engegefühl

Tab. 2 Literaturübersicht zu qualitativen bzw. gemischten Studien

Erstautor, Jahr	Design	Setting	Ergebnis	Schlussfolgerung	Kommentar
Grap, 2002	Kombinierte quantitative und qualitative Kohortenstudie, visuelle Analogskala und 5 offene Fragen zum Erleben des Tubus	22 kardiochir. Patienten, >6 h Beatmung	Tubusassoziiertes Unwohlsein lag bei 18 (0–100). Kein Zusammenhang zw. Dauer der Intubation und Unwohlsein. Unwohlsein wurde durch Bewegung und Medikamente beeinflusst.	Pflegende haben einen Einfluss auf die Tubustoleranz durch Beobachtung, Bewegung, Erklärung oder Mundbefeuchtung	Es wurde nicht nach positiven Aspekten gefragt, daher fragliche Validität bez. Toleranz
Van der Leur, 2004	Prospektive Beobachtungsstudie, Fragebogen mit 14 Fragen zu unangenehmen Erinnerungen an die Intensivstation	123 gemischte Intensivpatienten, >24 h Beatmung	54% erinnerten sich, davon 42% an den Tubus, 32% an Halluzinationen, 29% an medizinische Aktivitäten	Die Hälfte der Patienten erinnert unangenehme Erfahrungen. Die Erinnerung an den Tubus kann durch Halluzinationen oder Absaugen gefärbt sein	Es wurden von vornherein nur unangenehme Erfahrungen erfragt. Nur ein Teil erinnert sich. Nicht validierter Fragebogen
Johnson, 2006	Qualitative Studie zum Erleben der Langzeitbeatmung. Phänomenologischer Ansatz	9 gemischte Intensivpatienten, ≥7 Tage Beatmung	Zentrales Thema ist die Fremdartigkeit. Albträume, Zeiterleben und Technik werden anders erlebt. Ein Tubus ermöglicht Überleben, löst Abhängigkeit und Vulnerabilität aus.	Pflegende brauchen Konzepte für die Betreuung dieser Patienten.	Rekrutierungsbias durch freiwillige Teilnahme
Schou, 2008	Qualitative Interviews zum Erleben leichter Sedierung, Phänomenologischer Ansatz	10 Patienten nach Bypassoperation, ≥24 h Beatmung	Zentrale Themen waren Unwohlsein, Unfähigkeit zur Kommunikation, Kontrollverlust und Einsamkeit. Der Tubus wurde toleriert.	Neue Sedierungskonzepte haben das Unwohlsein nicht vollständig eliminieren können.	Ergebnisse aufgrund kleiner Stichprobe nur eingeschränkt übertragbar
Karlsson, 2012	Qualitative Interviews zum wachen Erleben der Beatmung. Hermeneutisch-phänomenologischer Ansatz	12 gemischte Intensivpatienten, Verweildauer 2–23 Tage auf Intensivstation	Atemnot und Sprachlosigkeit waren negative Erfahrungen. Unwohlsein und Schmerz des Tubus wurden erlebt. Kommunikation und Teilhabe an Rehabilitation bessern die Erfahrungen.	Die Ausdauer der Patienten wird durch Kommunikation mit Pflegenden und Angehörigen und Frühmobilisierung verbessert, sie ermöglichen Hoffnung und geben Kraft.	Keine Angaben zur Dauer der Beatmung
Clukey, 2014	Qualitative Interviews zum Erleben der Beatmung, Fixierung und leichte bis moderate Sedierung; phänomenologischer Ansatz	14 kardiologische Intensivpatienten, 8 geplante, 4 ungeplante Beatmungen	3 zentrale Themen: Erinnerungslücken, fixiert gewesen zu sein; beatmet zu sein war sehr belastend; Verhalten der Pflegenden war hilfreich.	Analgosedierung kann Schmerz maskieren und es Pflegenden schwer machen, diesen zu erfassen. Pflegende sollten Interventionen auf mögliche Schmerzen hin evaluieren.	Positive Aspekte der Beatmung wurden von Autoren nicht berücksichtigt. Keine Angaben zur Dauer der Beatmung

usw) an [40]; auch Beatmungs-, Verweildauer und Mortalität waren gleich [46].

Eine Arbeit untersuchte die Tubustoleranz unter dem Einfluss von Remifentanyl [25] und kam zu positiven Ergebnissen bei erhaltener Spontanatmung.

Die identifizierten Studien behandelten unterschiedliche Aspekte, die darauf hinweisen, dass die Patiententoleranz des ETT ein komplexes Pflegephänomen ist, das von verschiedenen Aspekten beeinflusst wird (■ **Abb. 1**).

Zusammenfassend lassen sich Faktoren identifizieren, die direkt mit der Toleranz

eines Tubus verknüpft sind und diese Toleranz eher reduzieren. Hierzu gehören Sprachlosigkeit, Engegefühl und Schluckbeschwerden sowie andere Faktoren, wie Atemnot oder Tubusfixierung, die mit einem Tubus eher assoziiert sind bzw. eine unvermeidliche Nebenwirkung des Tubus darstellen können. Dem gegenüber gibt es Faktoren, die die Toleranz erhöhen können, wie das Erleben einer suffizienten Atmung, oder indirekte Faktoren, wie die Gegenwart von Angehörigen, die die Toleranz stärken.

Es ist unklar, ob die Tubustoleranz von der Art der Tubusfixierung abhängen könnte. Es gibt nach der systematischen Übersichtsarbeit von Gardner et al. [14] keinen Beleg für die Überlegenheit einer bestimmten Tubusfixierung. Diese bildet aber nicht die technischen Weiterentwicklungen der Tubusfixierungen der letzten Jahre ab, insbesondere unter Berücksichtigung der verwendeten Tubusfixierung und der Entstehung einer ventilatorassoziierten Pneumonie, die mit einer längeren Beatmungszeit und somit auch Intubation verbunden ist.

Tab. 3 Bewertung der eingeschlossenen quantitativen Studien^a

Erstautor, Jahr	Klasse ^{b, c}	Ein- und Ausschlusskriterien definiert?	Geringes Risiko von Verzerrungen?	Signifikantes Ergebnis?	Generalisierbare Ergebnisse?	Ange-messenes Studien-design?
Rotondi, 2002	B	+	–	∅	–	–
Machata, 2007	C–	–	–	∅	∅	+
Samuelson, 2007	B+	+	∅	∅	∅	+
Samuelson, 2008	A	+	–	–	–	+
Saur, 2009	B	–	–	+	–	+
Samuelson, 2010	B	+	∅	∅	–	+
Khalaila, 2011	B	+	–	+	–	+
Trouillet, 2011	A+	+	+	–	∅	+

^aNach Institute for Clinical System Improvement, 2003. ^bA = randomisierte kontrollierte Studie; B = Kohortenstudie; C = nicht randomisierte Studie mit gleichzeitiger oder historischer Kontrollgruppe, Fall-Kontroll-Studie, Querschnittsstudie; D = Fallserien u. a.; M = Metaanalyse. ^cStudien erhalten ein + bzw. –, wenn sie in mindestens 2 der 5 folgenden Kategorien zutreffen bzw. nicht zutreffen. ∅ = neutral.

Tab. 4 Bewertung der eingeschlossenen qualitativen und gemischten Studien^a

Erstautor, Jahr	Verfahrens-dokumentation?	Argumen-tative Interpretationsabsi-cherung?	Regelge-leitetheit?	Nähe zum Gegen-stand?	kommuni-kative Vali-dierung?	Triangu-lation?
Grap, 2002 ^b	–	–	–	+	–	+
Van der Leur, 2004 ^b	–	+	–	+	–	∅
Johnson, 2006	–	+	+	+	+	∅
Schou, 2008	+	+	+	+	–	+
Karlsson, 2012	+	+	+	+	–	∅
Clukey, 2014	–	–	–	∅	–	∅

^aNach Mayring, 2002. ^bGemischter qualitativer-quantitativer Ansatz.

Diskussion

Die Literaturrecherche lieferte verschiedene qualitative und quantitative Studien, die unterschiedliche Aspekte der Tubustoleranz untersuchten. Patienten erleben den Tubus als störend und assoziieren damit verschiedene Erfahrungen, wie Atemnot, Sprachlosigkeit, Durst, u. a. Patienten erleben aber auch positive Aspekte, wie Atmen können und Lebensrettung. Patienten identifizieren Bedingungen und entwickeln Mechanismen, die ihnen helfen, einen Umgang mit der Situation und dem Tubus zu finden.

Assessment der Toleranz

Jeder Fremdkörper im Körper, egal ob Tubus, Magensonde, Venenkanüle oder ein einfacher Verband, wird vom Menschen

initial als störend empfunden. Das erklärt auch die Versuche der Patienten, diese unangenehmen Dinge zu entfernen. Die Rate an ungeplanten Entfernungen von Zu- und Ableitungen pro 1000 Tage betrug in einer spanischen Studie mit chirurgischen und medizinischen Intensivpatienten 12,4 bei zentralen Venenwegen, 24,7 bei ETT, 46,5 bei arteriellen Kanülen und 73,9 bei Ernährungssonden [9]; es wurden demnach fast 3-mal so viele Magensonden wie ETT ungeplant gezogen. Lässt sich daraus ableiten, dass Intensivpatienten eine Magensonde noch schlechter tolerieren als einen ETT oder die Magensonden ggf. nicht so gut gesichert sind? Bislang wurden zur Erfassung der Tubustoleranz numerische Skalen und subjektive Beobachtungen verwendet, z. B. Gegenatmen oder Husten [25]. In wie weit dies aber tatsächlich der (In-)

Toleranz von Patienten entspricht, wurde nicht überprüft; die Validität ist damit fraglich. Auch die subjektive Einschätzung von Zungenbewegungen, Husten oder anderen Reflexe der Patienten sind keine objektiven Instrumente, um Tubustoleranz zu überprüfen.

Tubustoleranz ist das Ergebnis des kognitiven Prozesses, ein Unwohlsein zugunsten eines höheren Guts erdulden zu können, was an sich nur durch die Interpretation subjektiver Äußerungen erfasst werden kann. Trouillet et al. [46] zeigte, dass Pflegende das Wohlbefinden und die Toleranz subjektiv einschätzten. Wenn diese davon ausgehen, dass ein ETT im Vergleich zur Trachealkanüle unangenehm sei, werden Patienten mit ETT auch tiefer sediert, benötigen länger zum Weaning und werden später mobilisiert. Patienten selbst wurden nicht zu ihren Wünschen und nach ihrem Einverständnis befragt. Gegenteilig weisen Karlsson et al. [21] darauf hin, dass nur wenige Patienten deswegen sediert werden möchten.

Fraglich ist auch, in wie weit Patienten selbst in der Lage sind, ihre Situation differenziert einzuschätzen und zu beschreiben. Die von Grap et al. [15] befragten Patienten assoziierten auch Empfindungen, wie Durst, mit dem Tubus, bei van der Leur et al. [24] wurde vordergründig das endotracheale Absaugen mit dem ETT assoziiert. Diese Erfahrungen werden zwar durch den ETT bedingt, sind aber nicht primär durch ihn verursacht. Hier ist es fraglich, wie differenziert Patienten sich erinnern und ihre Erfahrungen darstellen können. Die Frage, ob der Tubus oder die durchgeführte Intervention stören würde, bleibt bei allen Arbeiten offen.

Weiterhin müssen Patienten regelmäßig auf ein Delir gescreent werden. Wenn Patienten auf der einen Seite immer wacher werden, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, ein Delir zu detektieren [42]. Ein Delir kann die kognitive Leistung der Toleranzentwicklung erheblich einschränken und folgerichtig ist das sog. ABCDE-Bundle ein wichtiger Therapieansatz, d. h. der wache mobile kooperative und delirfreie Patient ist eines der wichtigsten Ziele in der modernen Intensivtherapie und -pflege. In den Arbeiten, die diesen Ansatz implementierten und untersuchten

[4, 5, 28, 43], konnte das Auftreten eines Delirs zwar reduziert, aber nie ganz ausgeschlossen werden. Dennoch lag die Rate an ungeplanten Extubationen bei null.

Beschäftigung und Rehabilitation

Beatmete Patienten mit Tubus wurden bisher erst mobilisiert, wenn sie bereits extubiert oder tracheotomiert waren. In den letzten Jahren ist die Frühmobilisierung beatmeter endotracheal intubierter Intensivpatienten als ein wirksamer Ansatz zur Frührehabilitation belegt worden [4, 5, 28, 43]. Needham [28] interviewte einen Patienten, der mit oralem Tubus und Beatmung über die Station gegangen ist und den der Tubus dabei nicht störte. Für ihn war wichtig, wieder auf eigenen Füßen zu stehen und zu gehen. Karlsson et al. [21] weisen darauf hin, dass es für das Erleben der Patienten sehr hilfreich sein kann, in einem Stuhl zu sitzen, ein Buch zu lesen oder Besuch der Angehörigen zu haben. Mobilisierung und Frührehabilitation scheinen hiermit einen positiven Einfluss auf die Tubustoleranz haben zu können. Wenn Patienten ein Ziel – ihre Rehabilitation – haben, dann tolerieren sie vermutlich auch eher die Umstände.

Kommunikation und Sprachlosigkeit

Bei intubierten Patienten ist das verbale Kommunikationsvermögen fast vollständig verloren – und das in einer Situation, in der Mitteilung zwischen Pflegebedürftigen und Pflegekraft, bzw. Außenwelt – beispielsweise zur Rehabilitation – wichtiger ist als sonst [29]. Pflegenden können beatmete Patienten in ihrer Kommunikation unterstützen [20].

Nach Rotondi et al. [36] erinnern sich über 2 Drittel der mittels Tubus beatmeten Patienten vorrangig an das nicht sprechen können, was Karlsson et al. [21] als äußerst negative Erfahrung beschreibt. Die Unfähigkeit, sich verbal mitteilen zu können, wird als Stress erlebt [22]. Dieser Stress entsteht dann, wenn die Mitarbeiter die Mitteilungsbemühungen der Patienten nicht erfassen können bzw. falsch interpretieren oder wenn ihnen die kommunikativen Kompetenzen im Umgang mit dieser Klientel fehlen. Neben geziel-

ten Techniken der Gesprächsführung in Situationen, die der Patient als bedrohlich empfindet, ist ein hohes Maß an Einfühlungsvermögen erforderlich. Jenabzadeh et al. [19] beschreiben in ihrem Bericht, dass verbale Kommunikation und die Interpretation von Mimik und Gestik für die Interaktion nicht immer ausreichen. Die direkte Anwesenheit, das professionelle Auftreten am Patientenbett sowie das offensichtliche Bemühen um Kontakt zum Patienten tragen zur Steigerung der Tubustoleranz bei. Wird das Kommunikationsangebot an den Patienten zu gering oder gar unangemessen wahrgenommen, reagieren über 60% der Beatmeten mit hoher Frustration [32].

» Zur Tubustoleranzsteigerung sind Konzepte zur Kommunikationsförderung nötig

Um die Spannung zwischen Kommunikationsart und -angebot zu lösen, sollten nach Auffassung von Karlsson et al. [21] Angehörige in den Kommunikations-, Beobachtungs- und Förderprozess direkt einbezogen werden. Karlsson zeigt weiter, dass Angehörige mit der Situation häufig überfordert sind und dringend Anleitung sowie Begleitung durch Pflegefachkräfte benötigen.

In der Praxis bedarf es konkreter und an das Patientenklintel adaptierte Konzepte für die Kommunikationsförderung oder -unterstützung, u. a. auch mit dem Ziel, die Tubustoleranz zu steigern. Alle Mitglieder des therapeutischen Teams benötigen diesbezüglich Kompetenzen in der Anleitung von Angehörigen sowie der Beobachtung und Deutung nonverbaler Signale der Patienten.

Ferner sollte der Einsatz von Kommunikationshilfen, wie Buchstabentafeln, Sprachcomputern und Tablet-PC, geprüft und trainiert werden. Rose et al. [34] haben in Kanada die Versorgungsstrukturen für langzeitbeatmete Patienten (≥ 21 Tage) auf Intensivstationen untersucht. Von 215 befragten Intensivstationen nutzten 90% Buchstaben- bzw. Schreibtafeln, 88% verfügten über Logopäden und 11% boten Tablet-PC an. Sprechaufsätze wurden in 71% genutzt, 26% nutzten Sprechkanülen. Ungeklärt ist bislang, ob ein Kommunika-

tionstraining der Mitarbeiter bzw. technische Hilfsmittel einen Einfluss auf die Tubustoleranz haben könnten.

Schmerz und Angst

Die Wahrnehmung des Patienten bez. ETT bzw. Tracheostoma ist von Schmerzen bzw. der Angst, frei Atmen zu können, geprägt [10, 20, 21, 36]. Auch Anbeh [3] schildert Probleme von Patienten, die v. a. den Schmerz beim Absaugen mit dem Tubus assoziierten oder unter Sprachlosigkeit oder Luftnot litten.

Mit diesem Wissen ist es nachvollziehbar, bei Interventionen, wie z. B. der Mundpflege, den beatmeten Patienten tiefer zu analgesedieren und zusätzlich mit Medikamenten abzuschirmen [11], wobei nach Meinung der Autoren dies nicht immer im Sinne des Patienten ist und die Nebenwirkungen den potenziellen Nutzen durchaus überwiegen. Hier kann die Arbeit von Karlsson et al. [21] als wichtiger Hinweis interpretiert werden, nach der nur ein Bruchteil der Patienten aufgrund der tubusassoziierten Schmerzen tiefer sediert werden wollte. Umso wichtiger erscheint es, ein valides Schmerzassessment einzusetzen und die wahrnehmende und wertschätzende Kommunikation mit dem wachen Intensivpatienten zu führen. Der Fokus muss hier eindeutig darauf liegen, dass der Patient entscheidet, inwieweit ihm Schmerz und Angst tolerabel erscheinen oder er mit medikamentösen bzw. nichtmedikamentösen Interventionen „gedämpft“ werden möchte. Hierbei ist grundsätzlich zu beachten, dass eine Fremd- und Selbsteinschätzung in der Regel fehlerbehaftet bzw. schwierig zu erheben ist.

Tubusfixierung und -bewegung

Aufgrund der vorliegenden Literatur lässt sich im Hinblick auf die Tubustoleranz keine Empfehlung für eine bestimmte Art der Tubusfixierung ableiten. Insbesondere mit Blick auf immer wachere Patienten und im Rahmen von notwendigen peroralen Pflegemaßnahmen ist die Tubusfixierung mittlerweile mehr als ein Sicherungsinstrument und dient u. a. auch der Vermeidung von ventilatorassoziierten Pneumonien [8]. Dabei haben sich

im Laufe der Jahre unterschiedliche Pflege-techniken und -materialien etabliert. Eine Standardisierung der unterschiedlichen Pflegestrategien erfolgt lokal in den Kliniken.

Wissenschaftliche Pflegestandards zur Fixierung des ETT bei intubiert beatmeten Intensivpatienten liegen bislang für den deutschsprachigen Raum nicht in ausreichendem Umfang vor. In einer von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung Intensivmedizin (DIVI), Sektion Pflegequalität, unterstützten Umfrage, wurde ein erstes Bild dieser Vielzahl von Methoden und Materialien aufgezeigt [35]. Die Bandbreite reicht von der ausschließlichen Nutzung von Fixierpflastern über Mullbinden oder Schlauchverbände bis zu industriell gefertigten Komplettsystemen zur Tubusfixierung. Ebenso werden am häufigsten speziell für die Tubusfixierung konzipierte Gewebefixierbänder verwendet. Es gibt aber auch jede erdenkliche Mischform und Eigenkreation. Oftmals sind diese Lösungen mit dem Medizinproduktegesetz nicht konform.

Liegt der alleinige Fokus auf dem Aspekt „sicherer“ Halt, kommt aber u. U. die Patientenautonomie zu kurz. Die ideale Tubusfixierung ist daher nicht nur industriell gefertigt und zugelassen, sondern ermöglicht ebenso eigene Zungen- und Schluckbewegungen des Patienten wie die sichere Durchführung von oralen Pflegemaßnahmen (z. B. professionelle Mundpflege) und einen auch bei Mobilisationsmaßnahmen und eigenen Bewegungen des Patienten sicheren Halt. Der sichere Halt ist insbesondere bei bestimmten Gewebebändern zu hinterfragen – zumindest dann, wenn eine Durchfeuchtung der Materialien zu einer Dehnung der Bänder führt, die schlimmsten Falls eine Tubusdislokation verursachen.

Es scheint plausibel, dass ein Tubus auch Übelkeit verursachen kann, wenn die Uvula im Rachen gereizt wird. Eine Repositionierung des Tubus könnte die Übelkeit senken und wäre dementsprechend eine sinnvollere Methode als eine tiefe Sedierung. Damit könnten Tubusfixierungen, die die Repositionierung unterstützen, die Tubustoleranz erhöhen; ein wissenschaftlicher Beweis steht hierfür aber noch aus.

Limitationen

Die Arbeit hat verschiedene Grenzen. Der Begriff Toleranz wurde literaturbasiert definiert, andere Definitionen könnten zu abweichenden Ergebnissen und Schlussfolgerungen führen. Ferner wurden Studien aus dem anästhesiologischen Bereich ausgeschlossen, da diese nur eine kurzzeitige Dauer eines ETT beinhalten und nur eingeschränkt auf den Intensivbereich übertragbar scheinen. Ein Einschluss könnte zu abweichenden Ergebnissen führen. Weitere Limitationen sind die Ansätze der eingeschlossenen Studien per se.

Fazit für die Praxis

- **Tubustoleranz ist ein komplexes Phänomen. Die Literaturrecherche identifizierte verschiedene Aspekte, die die Toleranz senken wie auch erhöhen können. Keine der identifizierten Studien hat die Tubustoleranz in seiner Komplexität valide und objektiv differenziert untersucht. Die vorliegende Studie kann hier eine Grundlage für weiterführende Untersuchungen und Auswertungen darstellen.**
- **Es kann aus den Ergebnissen abgeleitet werden, dass Interpretationen von Patientensymptomen im Hinblick auf eine mögliche Tubusintoleranz kritisch hinterfragt werden müssen. Needham [30] erläutert, dass Mitarbeiter darauf hin geschult worden seien und Bewegungen der Patienten entsprechend interpretieren. Die identifizierten Studien belegen zwar das Unwohlsein eines ETT, lassen aber offen, ob der Tubus oder die Intervention, wie das Absaugen, eine Bronchoskopie etc., ursächlich für eine Intoleranz sind. Belege für die zwangsläufige Notwendigkeit zur Sedierung insbesondere zur Tiefe der Sedierung dieser Patienten fehlen ebenso.**
- **Tubusintoleranz kann unterschiedliche Ursachen haben und kann daher auch spezifisch behandelt werden. Beispielsweise kann ein Durstgefühl durch eine ausgeglichene Bi-**

lanzierung oder Mundpflege gelindert werden. Sprachlosigkeit kann durch Schulung des Personals oder den Einsatz von Hilfsmitteln begegnet werden. Es konnten auch Aspekte identifiziert werden, die sich auf die Tubustoleranz förderlich auswirken, v. a. die Gegenwart von Angehörigen und Frühmobilisierung scheinen wirkungsvolle Faktoren zur Erhöhung der Tubustoleranz zu sein.

- **Weitere klinische Forschung zur Exploration des Phänomens Tubustoleranz und seiner beeinflussenden Faktoren ist indiziert.**

Korrespondenzadresse



P. Nydahl BScN

Pflegeforschung, Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein,
Campus Kiel
Haus 31, Brunswiker Str. 10,
24105 Kiel
peter.nydahl@uksh.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. P. Nydahl, C. Hermes, R. Dubb, A. Kaltwasser und D. Schuchhardt geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Abildgren-Schultz L (2011) Beatmet, aber nicht sediert. *PflegenIntensiv* 4(8):30–33
2. Aitken LM, Marshall AP, Elliott R, McKinley S (2009) Critical care nurses' decision making: sedation assessment and management in intensive care. *J Clin Nurs* 18(1):36–45
3. Anbeh T (2002) Psychologische Aspekte einer Intensivstation, 2. Aufl. HeWeTra, Augsburg
4. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ et al (2007) Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 35(1):139–145
5. Balas MC, Vasilevskis EE, Olsen KM et al (2014) Effectiveness and safety of the awakening and breathing coordination, delirium monitoring/management, and early exercise/mobility bundle. *Crit Care Med* 42(5):1024–1036
6. Brower RG (2009) Consequences of bed rest. *Crit Care Med* 37(10 Suppl):422–428
7. Brown W (2000) Reflexionen über Toleranz im Zeitalter der Identität. In: Forst R (Hrsg) *Toleranz. Philosophische Grundlagen und gesellschaftliche Grundlagen einer umstrittenen Tugend*. Campus, Frankfurt a. M.

8. Bundesgesundheitsbl (2013) Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie. doi:10.1007/s00103-013-1846-7
9. Carrión MI, Ayuso D, Marcos M et al (2000) Accidental removal of endotracheal and nasogastric tubes and intravascular catheters. *Crit Care Med* 28(1):63–66
10. Clukey L, Weyant RA, Roberts M, Henderson A (2014) Discovery of unexpected pain in intubated and sedated patients. *Am J Crit Care* 23(3):216–220
11. Devlin JW, Nava S, Fong JJ et al (2007) Survey of sedation practices during noninvasive positive-pressure ventilation to treat acute respiratory failure. *Crit Care Med* 35(10):2289–2303
12. Dewes M, Hermes C (2014) Die Mär von Sedierung und Delir. *PflegenIntensiv* 3:6–12
13. Fullwood D, Sargent S (2010) An overview of sedation for adult patients in hospital. *Nursing Standard* 24(39):48–56
14. Gardner A, Hughes D, Cook R et al (2005) Best practice in stabilisation of oral endotracheal tubes: a systematic review. *Aust Crit Care* 18(4):158, 160–165
15. Grap MJ, Blecha T, Munro C (2002) A description of patients' report of endotracheal tube discomfort. *Intensive Crit Care Nurs* 18:244–249
16. Greenough A, Morley CJ, Pool J (1986) Fighting the ventilator—are fast rates an effective alternative to paralysis? *Early Hum Dev* 13(2):189–194
17. Grossbach I, Chlan L, Tracy MF (2011) Overview of mechanical ventilatory support and management of patient- and ventilator-related responses. *Crit Care Nurse* 31(3):30–44
18. Institute for Clinical Systems Improvement (2003) Original evidence grading system. http://www.icsi.org/_asset/g6f9vr/ICSCevidencegrading.pdf. Zugegriffen: 20. Juni 2013
19. Jenabzadeh NE, Clan N (2011) A nurse's experience being intubated and receiving mechanical ventilation. *Crit Care Nurse* 31(6):51–54
20. Johnson P, John WS, Moyle W (2006) Long-term mechanical ventilation in a critical care unit: existing in an uneventful world. *J Adv Nurs* 53(5):551–558
21. Karlsson V, Bergbom I, Forsberg A (2012) The lived experience of adult intensive care patients who were conscious during mechanical ventilation: a hermeneutic approach. *Intensive Crit Care Nurs* 28:6–15
22. Khalaila R, Zbidat W, Anwar K et al (2011) Communication difficulties and psychoemotional distress in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 20(6):470–479
23. Kress JP (2009) Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med* 37(10 Suppl):442–447
24. Leur van de J, Schans van der C, Loef BG et al (2004) Discomfort and factual recollection in intensive care unit patients. *Crit Care* 8:R467–R473
25. Machata AM, Illievich UM, Gustorff B et al (2007) Remifentanyl for tracheal tube tolerance: a case control study. *Anaesthesia* 62:796–801
26. Mayring P (2002) Einführung in die Qualitative Sozialforschung, 5. Aufl. Beltz, Weinheim
27. Moore HK, Walker CA (2011) Tolerance: a concept analysis. *J Theory Constr Test* 15(2):48–52
28. Needham DM (2008) Mobilizing Patients in the intensive care unit. *JAMA* 300(14):1685–1690
29. Needham DM, Koropulu R, Zanni JM et al (2010) Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 91:536–542
30. Needham DM (2011) Interview mit Dale M. Needham. In: Nydahl P, Müller S (Hrsg) Mobilisierung auf der Intensivstation. Herausforderung in der interdisziplinären Frührehabilitation: Gehen mit beatmeten Patienten. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* (63) 6: Sonderbeilage: 1–5
31. Newmarch C (2006) Caring for the mechanically ventilated patient: part one. *Nurs Stand* 20(17):55–64
32. Patak L, Gawlinski A, Fung NJ et al (2004) Patients' reports of health care practioner interventions that are related to communication during mechanical ventilation. *Heart Lung* 33(5):308–320
33. Pinder S, Christensen M (2008) Sedation breaks: are they good for the critically ill patient? A review. *Nurs Crit Care* 13(2):64–70
34. Rose L, Fowler RA, Fan E et al (2014) Prolonged mechanical ventilation in Canadian ICUs: a national survey. *J Crit Care*. doi:10.1016/j.jcrr.2014.07.023
35. Rothaug O, Müller-Wolff T, Kaltwasser A et al (2014) Praxis der Fixierung des Endotrachealtubus. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 108 (6):507–515
36. Rotondi AJ, Chelluri L, Sirio C et al (2002) Patients' recollections of stressful experiences while receiving prolonged mechanical ventilation in an intensive care unit. *Crit Care Med* 4(30):746–752
37. Samuelson KAM, Lundberg D, Fridlund B (2007) Stressful experiences in relation to depth of sedation in mechanically ventilated patients. *Nurs Crit Care* 2(17):93–104
38. Samuelson KAM, Lundberg D, Fridlund B (2008) Light vs. Heavy sedation during mechanical ventilation after oesophagectomy – a pilot experimental study focusing on memory. *Acta Anaesthesiol Scand* 52:1116–1123
39. Samuelson KA (2011) Adult intensive care patients' perception of endotracheal tube-related discomforts: a prospective evaluation. *Heart Lung* 40(1):49–55
40. Saur P, Gatzert S, Kettler D (2009) Angst, Befindlichkeit und Depression: Vergleich zwischen tracheotomierten und intubierten Patienten einer Intensivstation. *Intensivmed* 46:85–91
41. Schou L, Egerod I (2008) A qualitative study into the lived experience of post-CABG patients during mechanical ventilator weaning. *Intensive Crit Care Nurs* 24:171–179
42. Svenningsen H, Egerod I, Videbech P et al (2013) Fluctuations in sedation levels may contribute to delirium in ICU patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 3:288–293
43. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS et al (2009) Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 373:1874–1882
44. Strøm T, Martinussen T, Toft P (2010) A protocol of no sedation for critically ill patients receiving mechanical ventilation: a randomised trial. *Lancet* 375(9713):475–480
45. Tanios MA, Wit M de, Epstein SK et al (2009) Perceived barriers to the use of sedation protocols and daily sedation interruption: a multidisciplinary survey. *J Crit Care* 24(1):66–73
46. Trouillet JL, Luyt CE, Guiguet M et al (2011) Early percutaneous tracheotomy versus prolonged intubation of mechanically ventilated patients after cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med* 154(6):373–383
47. Ullrich L, Stolecki D, Grünewald M (2005) Thiemes Intensivpflege und Anästhesie. Stuttgart, Thieme
48. Vasilevskis EE, Ely WE, Speroff T et al (2010) Reducing iatrogenic risks. ICU-acquired delirium and weakness – crossing the quality chasm. *Chest* 138:1224–1233



Kommentieren Sie diesen Beitrag auf springermedizin.de

► Geben Sie hierzu den Beitragstitel in die Suche ein und nutzen Sie anschließend die Kommentarfunktion am Beitragsende.