

Stellenwert des TISS-28-Scores in der schwierigen Entwöhnung vom Respirator

Bernd Schönhofer^{1, 2}, Wolf Harms², Rolf Lefering³, Stefan Suchi¹, Dieter Köhler¹

ZUSAMMENFASSUNG

□ **Ziel:** Verlauf des Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) 28 bei langzeitbeatmeten Patienten nach Verlegung in ein Weaningzentrum.

□ **Patienten und Methodik:** In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurde der Verlauf des TISS-28 bei langzeitbeatmeten Patienten in nicht auf Beatmung spezialisierten Intensivstationen und nach Verlegung in ein Weaningzentrum untersucht. Insgesamt 63 tracheotomierte Patienten, die mehr als 14 Tage beatmet waren, wurden in die Studie eingeschlossen.

□ **Ergebnisse:** 15,9% der Patienten waren nicht vom Respirator zu entwöhnen. 20,6% der Patienten wurden durch nichtinvasive Beatmung („noninvasive ventilation“ [NIV]) und 63,5% der Patienten ohne NIV erfolgreich entwöhnt. Der TISS-28-Gesamtscore sank von 29,5 Punkten in den nicht auf die Respiratorentwöhnung spezialisierten Intensivstationen nach Verlegung der Patienten in das Weaningzentrum auf 23,8 Punkte ($p < 0,001$).

□ **Schlussfolgerung:** Die hohe Erfolgsrate im Weaningzentrum geht mit einer signifikanten Reduktion des TISS-28-Werts einher. TISS-28 ist somit ungeeignet, den therapeutischen Aufwand von Ärzten, Pflegekräften, Physiotherapeuten und des weiteren assoziierten Personals in einem Weaningzentrum für Langzeitbeatmete adäquat zu erfassen.

Schlüsselwörter: Entwöhnung vom Respirator · Patientenbezogene Kosten · Schweregrad der Erkrankung · Therapeutic Intervention Scoring System (TISS)

Med Klin 2008;103:275–81.
DOI 10.1007/s00063-008-1051-x

ABSTRACT

TISS-28 in Difficult to Wean Patients after Long-Term Mechanical Ventilation

□ **Purpose:** To compare the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) 28 in difficult to wean patients before and after transfer to a weaning center.

□ **Patients and Methods:** Using TISS-28, the authors investigated the difference between regular intensive care units (ICUs) and the respiratory ICU (RICU) of their hospital in difficult to wean patients after long-term mechanical ventilation (MV). Special emphasis was placed on the appropriateness of TISS-28 to cover the specific weaning activities. 63 tracheotomized patients ventilated for more than 14 days were included.

Mit der zunehmenden Rate von beatmeten Patienten steigt auch die Anzahl der langzeitbeatmeten Patienten, die nur schwierig vom Respirator zu entwöhnen sind [24]. Bei zunehmender Sensibilität für Kostenaspekte ist es unter budgetären Gesichtspunkten erforderlich, den Aufwand der Entwöhnung adäquat zu erfassen. Der TISS-Wert (Therapeutic Intervention Scoring System), der zunächst 76 therapeutische Prozeduren enthielt, wurde im Bereich internistischer Intensivstationen entwickelt [5]. 1996 wurde der „TISS-28“, eine Weiterentwicklung des TISS mit Beschränkung auf 28 Prozeduren, aber dennoch hoher Korrelation zur ursprünglichen Version, publiziert [2, 17, 21]. Ursprünglich dafür gedacht, die Arbeitsbelastung auf Intensivstationen zu quantifizieren, wird der TISS inzwischen zur Quantifizierung der patientenbezogenen Kosten im Bereich der Intensivstation verwandt [14]. Der TISS hat damit einen hohen Stellenwert in der Erfassung der Kosten bzw. Erlöse einer Intensivstation erlangt. Seit einigen Jahren besteht in Deutschland die Pflicht, den TISS-28 zu erfassen.

Im Vergleich zur Normalstation ist die Behandlung auf der Intensivstation mehrfach teurer [15], die Personalkosten machen über 50% der Gesamtkosten aus [8]. Mit 20–60% der auf einer Intensivstation verfügbaren Ressourcen verursachen beatmete Patienten überproportional hohe Kosten [4]. Je nach Schwerpunkt werden bis zu 20% der Patienten einer internistischen Intensivstation länger als 21 Tage beatmet [19], dabei werden mehr als 40% der Beatmungszeit für die Entwöhnung vom Respirator benötigt [10]. Die Dauer der invasiven Beatmung sollte möglichst kurz sein, um sowohl die Komplikationsrate als auch die Kosten so niedrig wie möglich zu halten [19]. Trotz maximalen Einsatzes der vorhan-

¹Krankenhaus Kloster Grafchaft, Zentrum für Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Schmallenberg,

²Abteilung für Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Klinikum Region Hannover, Krankenhaus Oststadt-Heidehaus, Hannover,

³Institut für Forschung in der operativen Medizin (IFOM), Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln.

ORIGINALARBEIT

denen Ressourcen ist ein hoher Anteil der Langzeitbeatmeten auf Intensivstationen von Akutkliniken nicht vom Respirator entwöhnbar. Auch in Deutschland, vor allem in pneumologischen Kliniken, wurden in jüngerer Vergangenheit Weaningeinheiten etabliert [23]. In diesen spezialisierten Weaningeinheiten gelingt es zu einem relativ hohen Anteil, die in nicht spezialisierten Zentren respiratorpflichtigen Patienten erfolgreich zu entwöhnen [6, 11, 27].

Der Weaningprozess ist zeit- und personalaufwendig, d.h. kostenintensiv. Nach Übernahme der Patienten aus externen Einrichtungen besteht die Zielsetzung der Weaningeinheiten in einer konsequenten Reduktion der Invasivität sowohl im therapeutischen Bereich als auch beim Monitoring. Auch wenn das Entgeltsystem für Weaningeinheiten noch nicht endgültig geklärt ist, wird TISS-28 auch in diesen verwendet. In dieser Studie verglichen wir die in den verlegenden Intensivstationen dokumentierten TISS-28-Werte mit denen nach Übernahme in unsere Weaningeinheit. Es wurde primär untersucht, wie sich die TISS-28-Werte im Verlauf entwickeln. Die sekundäre Frage war, ob TISS-28 den Aufwand – respektive die Kosten – einer Weaningeinheit adäquat reflektiert.

Patienten und Methodik

Die Studie wurde von Januar bis Dezember 2000 in einer Sieben-Betten-Weaningeinheit im Krankenhaus Kloster Grafschaft durchgeführt. Das Behandlungsteam bestand aus einem Oberarzt und einem Assistenzarzt bei einem Patient-zu-Pflegekraft-Verhältnis von 1 : 2 bis 1 : 3.

Einschlusskriterien in die Studie waren: Langzeitbeatmung länger als 14 Tage, Tracheotomie, Kooperationsfähigkeit, Spontanatmung für maximal 10–60 min möglich. Ausschlusskriterien waren: reduzierte Vigilanz (hoher Bedarf an Sedativa, Koma, Enzephalopathie), extreme Mangelernährung, Sepsis, Fieber, hämodynamische Instabilität, Anämie (Hämoglobin < 10 g%), akute respiratorische Insuffizienz infolge Pneumonie, Lungenödem, ARDS („adult respiratory distress syndrome“), Indikation zum chirurgischen Eingriff sowie Krankheiten, die die Entwöh-

□ **Results:** In total, 15.9% of patients were not weaned, 20.6% of population was successfully weaned with noninvasive ventilation (NIV), and 63.5% of patients was successfully weaned without NIV. The transfer of patients from other ICUs to a weaning facility resulted in a significant reduction of total TISS-28 from 29.5 to 23.8 points ($p < 0.001$) on average.

□ **Conclusion:** The high weaning success rate in a specialized facility is associated with a significant reduction of TISS-28 scores. The use of TISS-28 in a weaning center for patients with prolonged MV to measure workload does not adequately mirror the efforts by physicians, nurses, physiotherapists, and other health-care personnel.

Key Words: Weaning from ventilator · Health-care costs · Severity of illness · Therapeutic Intervention Scoring System (TISS)

Med Klin 2008;103:275–81.
DOI 10.1007/s00063-008-1051-x

nung vom Respirator sehr unwahrscheinlich machen, wie z.B. Tetraplegie oder amyotrophe Lateralsklerose mit Beteiligung der Atemmuskeln.

Weaning: Definitionen des Erfolgs bzw. Misserfolgs

Unser Entwöhnungskonzept wurde an anderer Stelle publiziert [25]. Alle Patienten wurden in eine der drei folgenden Kategorien eingeordnet: 1. definitiv nicht entwöhnbarer Patient (Weaningversagen), 2. erfolgreiche Entwöhnung mit nichtinvasiver Beatmung („noninvasive ventilation“ [NIV]), 3. erfolgreiche Entwöhnung ohne NIV. Weaningerfolg wurde folgendermaßen definiert: Spontanatmung für mindestens 7 Tage ohne invasive Beatmung. Bei bleibender Hyperkapnie während der Spontanatmung wurde entsprechend den Empfehlungen [3] mit nächtlicher NIV begonnen, was einem Weaningerfolg nicht widersprach. Definition des Weaningversagens: trotz konsequenter Anwendung des Weaningkonzepts auch 14 Tage nach Übernahme in die Weaningeinheit erforderliche invasive Beatmung oder Versterben während invasiver Beatmung.

Nichtinvasive Beatmung

In zwei Indikationsbereichen kam NIV zur Anwendung:

1. Um den Entwöhnungsprozess zu beschleunigen bzw. ein mögliches Postextubationsversagen zu verhindern,

wurde bei Risikopatienten mit erhöhtem PaCO_2 (> 50 mmHg) während kurzer Spontanatmungsphasen NIV über Nasen- oder Nasen-Mund-Maske unmittelbar im Anschluss an die Extubation eingesetzt.

2. Kam es während der ersten 24 h nach Extubation unter Spontanatmung zum Nachweis einer signifikanten Hyperkapnie ($\text{PaCO}_2 > 52\text{--}55$ mmHg), wurde entsprechend den internationalen Empfehlungen [3] NIV als Heimbeatmung begonnen.

Datenerfassung und statistische Auswertung

Die Dokumentation des TISS-28-Werts [21] erfolgte über mindestens 3 Tage vor Verlegung in der auswärtigen Intensivstation und nach Übernahme auf die Weaningeinheit täglich. Des Weiteren wurden APACHE II und SAPS II [16, 18] am Aufnahmetag in die Weaningeinheit und SAPS II am letzten Tag in der Weaningeinheit ermittelt. Neben dem TISS-28 wurden auch APACHE II und SAPS II ausschließlich von einer mit der Thematik vertrauten Person (B.S.; [26]) bestimmt.

Die TISS-28-Werte im Zeitverlauf wurden mittels einer Varianzanalyse (ANOVA) für wiederholte Messungen analysiert, wobei die „Tage in Relation zum Verlegungszeitpunkt“ als Messwiederholungsfaktor behandelt wurden. Der LSD-Test („least significant difference test“) wurde als Post-hoc-Test verwandt.

Um die Einflüsse der Parameter Weaningkategorie, Alter, Hauptdiagnose, Indikation zur Beatmung, auswärtige Beatmungsdauer, APACHE II oder physiologischer Parameter auf das generelle Niveau oder den Zeitverlauf des TISS-28-Werts zu quantifizieren, wurden mehrfache Varianzanalysen mit den „Tagen in Relation zum Verlegungszeitpunkt“ als Messwiederholungsfaktor und dem jeweils untersuchten Parameter als Gruppierungsfaktor durchgeführt. Das Verhalten der einzelnen TISS-28-Merkmale (Items) wurde mittels der nichtparametrischen Rangvarianzanalyse nach Friedman analysiert.

Die Ergebnisse werden als Mittelwerte \pm Standardabweichung bei normalverteilten Werten (Kolmogorov-Smirnov-Test), ansonsten als Median und Quartile präsentiert. In allen Analysen wurde zweiseitig getestet, und p-Werte $< 0,05$ wurden als signifikant angenommen.

Ergebnisse

Während des vorgesehenen Zeitraums wurden 63 langzeitbeatmete Patienten in die Studie eingeschlossen. Anthropometrische Daten, Diagnosen, Disziplinen der verlegenden Intensivstationen und Details bezüglich der Beatmung (wie z.B. Indikation zur Intubation oder Dauer der Beatmung in der auswärtigen Intensivstation) sind in Tabellen 1 und 2 aufgeführt.

Die mediane Aufenthaltsdauer in unserer Weaningeinheit betrug 13 Tage (Quartile 8–17 Tage).

Daten zur Entwöhnbarkeit

Insgesamt waren 15,9% der Patienten definitiv nicht entwöhnbar, bei 20,6% der Patienten gelang die Entwöhnung mit NIV, und 63,5% waren ohne NIV erfolgreich entwöhnbar. Der Median der Zeitdauer bis zur erfolgreichen Entwöhnung betrug 6 Tage (Quartile 4,5–8,5).

Mortalität, Überleben und zuständige Institution nach Verlegung aus der Weaningeinheit

Insgesamt 11% der Patienten starben in der Weaningeinheit, und 3,2% der Patienten starben nach Verlegung auf die

Tabelle 1. Angaben zum Patientenkollektiv. COPD: chronisch-obstruktive Lungenerkrankung; ICU: Intensivstation.

	Patienten (n)	Anteil (%)
Geschlecht		
Männlich	38	60,3
Weiblich	25	39,7
Hauptdiagnose		
COPD	41	65,1
Neuromuskuläre Erkrankungen	15	23,8
Thoraxwunderkrankungen	4	6,3
Andere	3	4,8
Initiale Ursache der Beatmung		
Akuter Atemwegsinfekt/Pneumonie	37	58,7
Postoperativ	18	28,6
Hyperkapnisches Atemversagen	3	4,8
Linksherzversagen	2	3,2
Andere	3	4,8
Disziplin der verlegenden ICU		
Innere Medizin	28	44,4
Interdisziplinäre Einheit	16	25,4
Anästhesie	8	12,7
Chirurgie	8	12,7
Neurologie	3	4,8

Tabelle 2. Angaben zum Patientenkollektiv.

	Patienten (n)	Median (Quartile)
Alter (Jahre)	63	63,5 (53,2–72,0)
Body-Mass-Index (kg/m ²)	62	23,9 (20,8–29,3)
Dauer der invasiven Beatmung vor der Verlegung (Tage)	63	33,0 (23,0–55,0)
Dauer der Entwöhnung (Tage)	52	6,0 (4,5–8,5)
Aufenthaltsdauer in der Weaningeinheit (Tage)	63	13,0 (8,0–17,0)
Aufenthaltsdauer auf der Normalstation (Tage)	30	13,0 (8,0–22,0)
PO ₂ (mmHg) bei Verlegung (unter Spontanatmung)	61	46,0 (42,0–53,0)
PCO ₂ (mmHg) bei Verlegung (unter Spontanatmung)	61	56,0 (50,0–62,0)
pH bei Verlegung (unter Spontanatmung)	61	7,39 (7,34–7,42)
APACHE II bei Verlegung	61	14,0 (12,0–17,0)
SAPS II bei Verlegung	63	28,0 (24,0–33,0)
SAPS II bei Entlassung	52	24,0 (19,0–28,5)

ORIGINALARBEIT

angeschlossene Normalstation unseres Krankenhauses. 12,7% der Patienten wurden nach Hause entlassen, und 73% der Patienten wurden in heimatnahe Krankenhäuser oder Rehabilitationseinrichtungen verlegt.

Im Vergleich zu den Patienten, die verlegt oder entlassen wurden, wiesen

die in der Weaningeinheit verstorbenen Patienten einen signifikant höheren TISS-28-Gesamtwert auf ($p < 0,03$).

TISS-28-Gesamt im Zeitverlauf

Der TISS-28 nach Aufnahme in die Weaningeinheit änderte sich signifikant

im Vergleich zum TISS-28 während der letzten 3 Tage vor Verlegung von der auswärtigen Intensivstation (ANOVA; $p < 0,001$).

Es bestand kein Unterschied der Werte während der letzten 3 Tage vor Verlegung (Mittel 29,2 Punkte) und dem Aufnahmetag in die Weaningeinheit (29,0 Punkte). In den folgenden 5 Tagen kam es zu einer kontinuierlichen Abnahme auf 23,8 TISS-28-Punkte ($p < 0,05$ im Post-hoc-Test). In Abbildung 1 ist die Entwicklung des Mittelwerts von TISS-28-Gesamt in den letzten 3 Tagen auf der auswärtigen Intensivstation und den folgenden 5 Tagen in der Weaningeinheit dargestellt.

Die drei oben aufgeführten Outcome-Kategorien unterschieden sich nicht in der Dynamik der Abnahme der TISS-28-Werte im Beobachtungszeitraum (Abbildung 2). Auch in der Patientengruppe mit Weaningversagen ließ sich eine gewisse Abnahme des TISS-28 zeigen (von $31,1 \pm 6,2$ auf $28,3 \pm 5,9$).

Auch Alter, Geschlecht, Hauptdiagnose, Indikation zur Beatmung, Dauer der Beatmung in der auswärtigen Intensivstation, APACHE II und physiologische Parameter (z.B. P_{O_2} , Blutgase) blieben ohne Einfluss auf die Dynamik der TISS-28-Abnahme.

Bei den Patienten mit einem SAPS-II-Wert > 31 bei Übernahme auf die Weaningeinheit nahmen die TISS-28-Werte im Vergleich zu Patienten mit einem SAPS-II-Wert zwischen 27 und 31 und ≤ 26 signifikant langsamer ab ($p < 0,016$).

Änderung der TISS-28-Einzelmerkmale

Im Vergleich zu den letzten 3 Tagen auf der auswärtigen Intensivstation ließ sich nach Übernahme in die Weaningeinheit eine Abnahme der folgenden TISS-28-Einzelmerkmale nachweisen: Labor, Medikation, Drainagenpflege, Tubus-/Stomapflege, vasoaktive Medikation, massiver Flüssigkeitsersatz, arterieller Katheter, zentralvenöser Katheter, aktive Diurese und parenterale Ernährung. Gleichzeitig nahmen die Merkmale enterale Ernährung und Interventionen innerhalb der Intensivstation (vor allem Fiberbronchoskopie) signifikant zu (s. Tabelle 3).

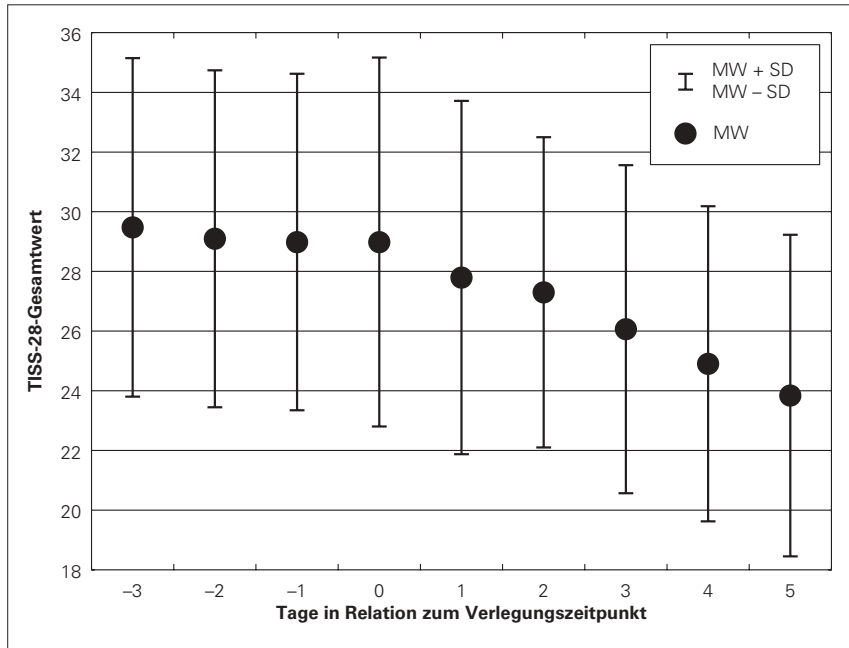


Abbildung 1. Entwicklung des TISS-28-Gesamtwerts. Tag „0“ enthält die ersten 24 h nach dem Transfer in die Weaningeinheit. Dargestellt sind Mittelwert \pm Standardabweichung.

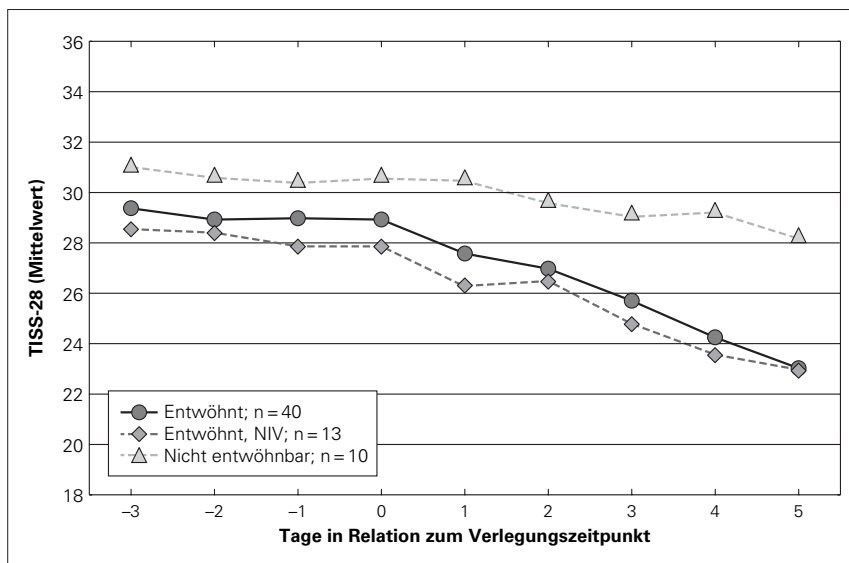


Abbildung 2. Entwicklung des TISS-28-Gesamtwerts nach Outcome-Kategorie. Tag „0“ enthält die ersten 24 h nach dem Transfer in die Weaningeinheit.

Tabelle 3. Veränderung der einzelnen TISS-28-Merkmale (Therapeutic Intervention Scoring System).

TISS-28		Rangvarianzanalyse nach Friedman		
Beschreibung des Merkmals	Punkte	χ^2	p-Wert	Richtung
Standardmonitoring	5	0,0	1,000	
Labor	1	17,8	0,023	–
Medikation	2/3	20,0	0,010	–
Verbandswechsel	1/2	6,6	0,577	
Drainagenpflege	3	40,3	0,001	–
Mechanische Beatmung/Atemunterstützung	2/5	15,5	0,051	
Tubus-/Stomapflege	1	83,8	0,001	–
Atemtherapie	1	2,7	0,954	
Vasoaktive Medikation	3/4	71,2	0,001	–
Massiver Flüssigkeitsersatz	4	17,1	0,029	–
Arterieller Katheter	5	120,4	0,001	–
Pulmonalkatheter	8	0,0	1,000	
Zentralvenöser Katheter	2	81,5	0,001	–
Kardiopulmonale Reanimation	3	0,0	1,000	
Nierenersatztherapie	3	0,0	1,000	
Harnbilanzierung	2	2,0	0,981	
Aktive Diurese	3	32,4	0,001	–
Hirndruckmessung	4	0,0	1,000	
Behandlung metabolischer Entgleisungen	4	0,0	1,000	
Parenterale Ernährung	3	78,8	0,001	–
Enterale Ernährung	2	62,6	0,001	+
Interventionen innerhalb der Intensivstation	3/5	187,8	0,001	+
Interventionen außerhalb der Intensivstation	5	4,0	0,857	

Die verbleibenden TISS-28-Einzelmerkmale inklusive Beatmung änderten sich nicht signifikant.

DISKUSSION

Die komplizierte Entwöhnung vom Respirator nach Langzeitbeatmung ist eine zeitaufwendige und kostenintensive Prozedur, die in nicht spezialisierten Intensivstationen häufig erfolglos bleibt. Mit der Verlegung der langzeitbeatmeten Patienten in Weaningzentren steigt die Chance auf eine erfolgreiche Respiratorentwöhnung [28]. Außerdem ist mit dem Transfer eine Kosteneinsparung verbunden. Wea-

ningeinheiten können nämlich im Vergleich zu Intensivstationen aus unterschiedlichen Gründen auf einem niedrigeren Kostenniveau betrieben werden. Darüber hinaus kommt es im individuellen Fall mit der erfolgreichen Respiratorentwöhnung infolge der Verkürzung der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und der Vermeidung einer Langzeitbeatmung zur Kosteneinsparung [7, 14]. Daher entstehen seit den 80er Jahren weltweit Weaningzentren in unterschiedlicher Organisationsform (z.B. integriert in Kliniken, als selbständige Einrichtungen oder Rehabilitationskliniken) mit Weaning-erfolgsraten von bis zu 74% [12, 13, 19,

22, 25]. Auch wenn die Ergebnisse der einzelnen Zentren infolge unterschiedlicher Infrastruktur und Patientencharakteristika nicht direkt miteinander verglichen werden können, ist die erfolgreiche Entwöhnungsrate von 63,5% in unserer Studie als gut einzustufen.

Bedauerlicherweise besteht infolge des Kostendrucks im Gesundheitswesen eine Tendenz zur unzureichenden Kostenerstattung der Leistungen in den Weaningeinheiten. In dieser Situation ist es entscheidend, die Kosten der erforderlichen Maßnahmen möglichst präzise abbilden zu können. Der TISS-28-Wert wurde als Verfahren zur Dokumentation des therapeutischen

ORIGINALARBEIT

Aufwands in der Intensivmedizin entwickelt. Die offensichtlich bestehenden strukturellen Unterschiede zwischen Intensivstationen und Weaningeinheiten legen die Vermutung nahe, dass der im intensivmedizinischen Bereich validierte TISS-28 die bei Entwöhnung vom Respirator nach Langzeitbeatmung erforderlichen Maßnahmen nicht adäquat erfasst und bei TISS-28-basiertem Entgeltsystem die Gefahr des „underscoring“ besteht. Unsere Studienergebnisse belegen genau diese Befürchtung. In nicht auf Weaning spezialisierten Intensivstationen werden bei den Langzeitbeatmeten sowohl im Bereich der Therapie als auch des Monitorings invasive Konzepte durchgeführt. Mit der Verlegung in das Weaningzentrum kam es in unserer Studie zu einer signifikanten Reduktion des TISS-28-Gesamtwerts von im Mittel 29,5 auf 23,8 Punkte ($p < 0,001$). Diese Abnahme resultiert aus der zumindest in Deutschland etablierten Weaningstrategie, wenn immer möglich und mit hohem Personalaufwand bereits am Tag der Übernahme der Patienten von invasiven auf nichtinvasive Konzepte umzustellen. Anhand der unterschiedlichen TISS-28-Merkmale bzw. der assoziierten Punktwerte bedeutet das in Abhängigkeit vom individuellen Fall konkret: Entfernung des Beatmungstubus (–2 Punkte), Absetzen der vasoaktiven Pharmaka (–3 oder 4 Punkte), Entfernung des arteriellen Zugangs (–5 Punkte) und des zentralvenösen Zugangs (–2 Punkte) sowie Umstellung von parenteraler auf enterale Ernährung (–1 Punkt). Jedes dieser Einzelmerkmale nahm während des Beobachtungszeitraums signifikant ab.

Beendigung der Beatmung bedeutet eine Reduktion des TISS-28-Werts um 3 Punkte. Da aber in unserem Konzept die Beatmung häufig zunächst fortgesetzt und lediglich der Beatmungszugang von invasivem Tubus auf nichtinvasive Maskenbeatmung umgestellt wurden, blieb dieses TISS-28-Merkmal unverändert ($p > 0,05$).

Die Abnahme der TISS-28-Gesamtpunktzahl während des Beobachtungszeitraums der Studie resultiert also nicht aus einem geringeren Arbeitsaufwand des pflegerischen oder ärztlichen Personals, der ja bei Weitem den größten Kostenfaktor in diesem

Bereich darstellt [8]. Unterstrichen wird dies durch den in unserer Weaningeinheit vorhandenen Personalschlüssel, der dem auf deutschen Intensivstationen vergleichbar ist [14].

Diesen hohe Personalstand in der Weaningeinheit erfordern die aufwendigen Maßnahmen, die wesentliche Voraussetzung zur Verbesserung der Funktion von Atemmuskeln und Lunge sowie allgemein physischer und mentaler Kondition sind. Viele dieser spezifischen Interventionen, die für den angestrebten Weaningerfolg bei multimorbiden Patienten unverzichtbar sind, werden vom TISS-28 nicht oder nur marginal erfasst. Dies soll im Folgenden an einigen Beispielen illustriert werden:

1. Häufig bestehen schwergradige Agitation und Delirium infolge konsequenter Dosisreduktion von Psychopharmaka, die zuvor gegeben wurden [1, 9]. Die pflegerische Betreuung dieser psychisch alterierten Patienten erfolgt im Verhältnis 1 : 1 und wird vom TISS-28 nicht abgebildet.
2. Ebenfalls nicht adäquat erfasst ist der hohe Aufwand, den der Wechsel von invasiver Beatmung tracheotomierter Patienten auf Maskenbeatmung erfordert. Hierzu gehören die zeitaufwendige Anpassung der Maske unter Beachtung der Passgenauigkeit und Vermeidung von größeren Leckagen, sachgerechter Verschluss des Tracheostomas und regelmäßige Anpassung der Ventilatoreinstellung [25].
3. Die häufig vital bedrohliche Hypersekretion der Patienten macht im Weaningkonzept zeitaufwendige physiotherapeutische Interventionen zur Sekretmobilisation notwendig. Die neu etablierte Berufsgruppe des Atmungstherapeuten hat hier ihr wesentliches Aufgabengebiet.
4. Zusätzlich ist durch enge Kooperation von Physiotherapie, Atmungstherapeuten und Pflegekräften die konsequente Mobilisation des Patienten mit dem Ziel der Rekonditionierung der peripheren Muskelschwäche unverzichtbar. Erst kürzlich wurde nachgewiesen, dass der Weaningerfolg durch aggressives Training der Muskeln des Bewegungsapparats und der Atemmuskulatur verbessert wird [20].

Auch dieser Bereich schlägt sich nicht im TISS-28 nieder.

Zusammengefasst reduziert sich durch die Umsetzung unseres Weaningkonzepts „Ersatz invasiver durch nichtinvasive Maßnahmen“ der TISS-Wert, obwohl keine hierzu äquivalente Einsparung an Personalkosten erfolgt. Einige essentielle Bestandteile unseres Maßnahmenkatalogs fehlen im TISS-System vollständig. Sollte das Prinzip der Kostenerstattung der Weaningeinheiten auf dem TISS-28-Wert beruhen, wäre die unzureichende Finanzierung vorprogrammiert. Basierend auf den in Studien ermittelten patientenspezifischen Kosten pro TISS-Punkt von ca. 35–40 Euro würde die von uns ermittelte durchschnittliche Abnahme von 1,7 (am Tag nach der Übernahme) bis zu 5,7 TISS-28-Punkten (nach 5-tägigem Aufenthalt in der Weaningeinheit) eine Mindereinnahme von ca. 650 Euro pro Patienten bedeuten.

Mit anderen Worten: Das TISS-28-basierte Entgeltsystem für Weaningpatienten in spezialisierten Zentren reflektiert nicht die wahren Kosten für den hier anstehenden therapeutischen Aufwand. Eine Rejustierung des vorhandenen TISS-Werts bzw. Neuentwicklung eines weaningspezifischen Instruments ist erforderlich, um den Aufwand in diesem Bereich adäquat zu erfassen und so auch langfristige Planungssicherheit der dringend notwendigen und erfolgreich arbeitenden Weaningeinheiten zu gewährleisten.

Limitationen der Studie

Die Studie weist einige vor allem methodische Limitationen auf:

1. Die Studie wurde nur in einem Zentrum durchgeführt. Da sich Weaningeinheiten bereits innerhalb von Deutschland, sicherlich aber international deutlich bezüglich Struktur und Weaningkonzepten unterscheiden, bleibt offen, ob unsere Ergebnisse allgemeingültigen Charakter haben und sich auf andere Einheiten übertragen lassen. Zukünftige Studien zu dieser Thematik sollten im multizentrischen Design durchgeführt werden, um zentrumsabhängige Faktoren zu erfassen.
2. Da die Studie keine weitere Kostenanalyse der spezifischen Maßnahmen

an Weaningpatienten vorsah, sind hierzu keine genaueren Aussagen möglich.

3. Die eingeschlossene Patientenzahl ist relativ klein. Eventuell hätten sich mit einer größeren Population Unterschiede im Verlauf der TISS-Werte zwischen den Outcome-Kategorien ergeben.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die hohe Erfolgsrate im Weaningzentrum geht mit einer signifikanten Reduktion des TISS-28-Werts einher. TISS-28 ist ungeeignet, den therapeutischen Aufwand von Ärzten, Pflegekräfte, Physiotherapeuten und des weiteren assoziierten Personals in einer Weaningeinheit für Langzeitbeatmete adäquat zu erfassen. Zukünftige Studien sollten spezifische Scores entwickeln und validieren.

Danksagung

Für die hilfreichen Kommentare zu dem Artikel bedanken wir uns herzlich bei Prof. Dr. Uwe Janssens und Herrn Christian Berndt.

Literatur

1. Cammarano WB, Pittet JF, Weitz S, et al. Acute withdrawal syndrome related to the administration of analgesic and sedative medications in adult intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1998;26:676–84.
2. Castillo-Lorente E, Rivera-Fernandez R, Rodriguez-Elvira M, et al. TISS 76 and TISS 28: correlation of two therapeutic activity indices on a Spanish multicenter ICU database. *Intensive Care Med* 2000;26:57–61.
3. Clinical indications for noninvasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD, and nocturnal hypoventilation – a consensus conference report. *Chest* 1999;116:521–34.
4. Cohen IL, Booth FV. Cost containment and mechanical ventilation in the United States. *New Horiz* 1994;2:283–90.
5. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, et al. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974;2:57–60.
6. Dasgupta A, Rice R, Mascha E, et al. Four-year experience with a unit for long-term ventilation (respiratory special care unit) at the Cleveland Clinic Foundation. *Chest* 1999;116:447–55.
7. Dickie H, Vedio A, Dundas R, et al. Relationship between TISS and ICU cost. *Intensive Care Med* 1998;24:1009–17.
8. Edbrooke D, Hibbert C, Ridley S, et al. The development of a method for comparative costing of individual intensive care units. The Intensive Care Working Group on Costing. *Anaesthesia* 1999;54:110–20.
9. Ely EW, Stephens RK, Jackson JC, et al. Current opinions regarding the importance, diagnosis, and management of delirium in the intensive care unit: a survey of 912 healthcare professionals. *Crit Care Med* 2004;32:106–12.
10. Esteban A, Alia I, Ibanez J, et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994;106:1188–93.
11. Gracey DR, Hardy DC, Koenig GE. The chronic ventilator-dependent unit: a lower-cost alternative to intensive care. *Mayo Clin Proc* 2000;75:445–9.
12. Gracey DR, Hardy DC, Naessens JM, et al. The Mayo Ventilator-Dependent Rehabilitation Unit: a 5-year experience. *Mayo Clin Proc* 1997;72:13–9.
13. Gracey DR, Naessens JM, Viggiano RW, et al. Outcome of patients cared for in a ventilator-dependent unit in a general hospital. *Chest* 1995;107:494–9.
14. Graf J, Graf C, Janssens U. Analysis of resource use and cost-generating factors in a German medical intensive care unit employing the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28). *Intensive Care Med* 2002;28:324–31.
15. Halpern NA, Pastores SM, Greenstein RJ. Critical care medicine in the United States 1985–2000: an analysis of bed numbers, use, and costs. *Crit Care Med* 2004;32:1254–9.
16. Knaus W, Draper E, Wagner D, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818–29.
17. Lefering R, Zart M, Neugebauer EA. Retrospective evaluation of the simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med* 2000;26:1794–802.
18. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study [Erratum in: *JAMA* 1994;271:1321]. *JAMA* 1993;270:2957–63.
19. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest* 2001;120:Suppl:375S–95S.
20. Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, et al. Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2005;33:2259–65.
21. Miranda DR, de Rijk A, Schaefeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items – Results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996;24:64–73.
22. Scheinhorn DJ. Outcomes of post-intensive care unit care: once more, the half-full/empty glass [Editorial; Comment]. *Crit Care Med* 2000;28:257–8.
23. Schönhofer B. Respiratory high-dependency units in Germany. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999;54:448–51.
24. Schönhofer B. Schwieriges Weaning nach Langzeitbeatmung. *Anästhesiol Intensivmed* 2005;46:529–42.
25. Schönhofer B, Euteneuer S, Nava S, et al. Survival of mechanically ventilated patients admitted to a specialised weaning centre. *Intensive Care Med* 2002;28:908–16.
26. Schönhofer B, Guo JJ, Suchi S, et al. The use of APACHE II prognostic system in difficult-to-wean patients after long-term mechanical ventilation. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21:558–65.
27. Schönhofer B, Haidl P, Kemper P, et al. Entwöhnung vom Respirator („Weaning“) bei Langzeitbeatmung. *Dtsch Med Wochenschr* 1999;124:1022–8.
28. Schönhofer B, Wagner TOF. Ort der maschinellen Beatmung im Beatmungszentrum – Intensivstation, Intermediate care oder spezialisierte Normalstation. *Pneumologie* 2006;60:376–82.

Korrespondenzanschrift
Prof. Dr. Bernd Schönhofer
Abteilung für Pneumologie
und Internistische Intensivmedizin
Klinikum Region Hannover
Krankenhaus Oststadt-Heidehaus
Podbielskistraße 380
30659 Hannover
Telefon (+49/511) 906-3347
Fax -3779
E-Mail: bernd.schoenhofer@t-online.de