

# Score-Systeme

## Wofür Scoresysteme

Der Einsatz von Scoresysteme bietet viele potentielle Möglichkeiten, der praktische Nutzen scheint für viele Kliniker jedoch zweifelhaft zu sein.

Scoresysteme stellen ein potentielles Hilfsmittel dar für

- die Klassifizierung der Verletzungsschwere,
- die Verlaufsbeurteilung am Einzelpatienten,
- die Evaluierung von Therapieverfahren,
- die Qualitätskontrolle und -sicherung.

## Was leisten Scoresysteme

Scoresysteme sind Meßverfahren. Wie alle Meßverfahren unterliegen auch sie verschiedenen Störeffekten und systematischen Fehlern, welche bekannt sein müssen, bevor aus Ergebnissen des Scorings weitere Konsequenzen gezogen werden können. Hierzu müssen die Reliabilität, die Praktikabilität und die Variabilität sowie spezielle Probleme bei der Interpretation der Werte bekannt sein.

Daher sollten zum Scoring solche Systeme benutzt werden, die bezüglich ihrer Reliabilität, Validität und Praktikabilität gut untersucht wurden und als geeignet gelten. Prominenteste Systeme sind hier sicherlich APACHE II („Acute Physiology and Chronic Health Evaluation“) und TISS („Therapeutic Intervention and Severity Score“). Werden solche Scoresysteme verwendet, zeigt der Einsatz von Scoresystemen bald den Nutzen.

## Schweregradklassifikation

Ohne die Definition der Schwere einer Erkrankung oder einer einheitlichen Erfassung der Ausgangssituation eines auf der aufgenommenen Patienten lassen sich Therapie- und Systemvergleiche nicht durchführen. Die Heterogenität des Patientengutes schon einer Klinik erfordert eine problemorientierte, möglichst einheitliche Erfassung. Dies ist nur durch den Einsatz eines Score-Systems möglich. Der APACHE II Score ist das zur Zeit weltweit am häufigsten benutzte Scoresystem.

## **Verlaufsbeurteilung am Einzelpatienten**

Ist die klinische Bedeutung von Scores zur Klassifizierung von Patienten auch wenig umstritten, wird ihr Wert zur Verlaufsbeurteilung, gemessen am Aufwand, recht unterschiedlich beurteilt.

Gerade für den Einzelpatienten ist doch die differenzierte Kenntnis der Einzelsystemparameter des Intensivpatienten für differentialdiagnostische Entscheidungen und Therapiestrategien entscheidend wichtig. Scoresysteme hingegen komprimieren die Einzelinformationen in einen Summenwert. Daher dienen Scorewerte auch immer nur als eine Zusatzinformation und Hilfe zur Beurteilung von Trends bei Langzeitverläufen. Bei einer systematischen und standardisierten Erfassung können sie ein Kontrollinstrument für noch wenig erfahrenes Personal einer Intensivstation sein.

Zunehmend werden Scoresysteme auch als Instrument zur Objektivierung der Ansprechbarkeit eines Patienten auf Therapieveränderungen eingesetzt. Sinkt z.B. der APACHE II-Score im Verlauf, so ist die Therapie effektiv - der Verlauf also günstig.

## **Therapiekontrolle bei Populationen**

Scoresysteme eignen sich grundsätzlich als Instrumente zur Therapiekontrolle. Sind die notwendigen Voraussetzungen wie Nachweis der Reliabilität und Validität erfüllt, können sie wertvolle Instrumente der Qualitätskontrolle und -sicherung sein

Neben den Testgütekriterien muß allerdings gewährleistet sein, daß, will man nicht nur die eigene Klinik evaluieren, von allen Beteiligten der gleiche Score verwendet wird. Die Umsetzung der Erkenntnisse sollte zur Verbesserung der Strukturqualität (Ressourcen), Prozeßqualität (Verwendung der Ressourcen) und Ergebnisqualität (Behandlungserfolg) beitragen.

## **Leistungsaufwand**

Die Intensivmedizin gehört zu den kostenintensivsten Bereichen in der Patientenversorgung. Die Frage nach der Kosten-Nutzen-Relation spielt besonders in der Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes eine entscheidende Rolle.

Hier können Scoresysteme helfen, nicht nur den Leistungsaufwand zu dokumentieren, sondern auch die Kosten im Verhältnis zum „Outcome“ zu bestimmen. Der Leistungsaufwand für die Intensivüberwachung und Behandlung

eines Einzelpatienten wird im TISS-Score mit Punkten für Einzelleistungen von 1 bis 4 belegt, die täglich zu einem Gesamtwert addiert werden. Während Punktwerte von 10 bis 19 einer Intensivüberwachung und 20 bis 39 einer vollen Intensivpflege entsprechen, bedeuten 40 bis 50 Punkte eine maximale Intensivtherapie.

Wird dieser tägliche therapeutische Aufwand (= Scorewert) anhand einer ökonomischen Analyse in DM umgerechnet, liefert dieser Score eine Diskussionsgrundlage zur Berechnung des Personalschlüssels, zur apparativen Ausstattung und zum Sachkostenbedarf einer Intensivstation. Ein Vergleichswert aus dem Guys-Hospital in London liegt bei £ 27,50 je TISS-Punkt.

Auch können risikoadaptierte Ergebnisprognosen mit Kostenanalysen kombiniert werden und liefern dann ein komplexes Modell der Qualitätsanalyse, welches klinische Leistungsfähigkeit („clinical performance“) und Kostennutzung („resource use performance“) berücksichtigt. Ein Vergleich der tatsächlich erbrachten Krankenhausverweildauer mit der erwarteten läßt dann eine Beurteilung der Qualität der Kostennutzung zu, unter der Voraussetzung, daß die Ergebnisse des Scorekollektivs als Standard akzeptiert werden. Hieraus ergeben sich theoretisch fünf mögliche Situationen:

1. Ergebnis und Kosten entsprechen dem Standard,
2. Ergebnisse sind besser, aber auch die Kosten höher,
3. die Ergebnisse sind besser bei niedrigeren Kosten,
4. die Ergebnisse sind schlechter, aber auch die Kosten geringer als erwartet,
5. die Ergebnisse sind schlechter und die Kosten höher.

## **Qualitätssicherung**

Die Qualitätskontrolle erfordert zunächst die Definition eines Qualitätsstandards, sodann eine Qualitätsdokumentation, gefolgt von einem Qualitätsvergleich. Die Qualitätssicherung fordert bei Abweichungen vom Qualitätsstandard eine Ursachenanalyse. Bei Identifikation von Schwachstellen müssen Strategien zur Qualitätsverbesserung geplant und umgesetzt werden.

Nur durch eine kontinuierliche Qualitätskontrolle, sowie Überprüfung der Effektivität und Effizienz eingesetzter Maßnahmen ist eine adäquate intensivmedizinische Betreuung für die Patienten unter optimaler Ausnutzung der Ressourcen möglich. Diese Parameter können mit Hilfe von Globalscores wie APACHE II beurteilt

werden. Eine Qualitätskontrolle kann hierbei über einen Beobachtungszeitraum in ein und derselben Intensivstation (internal audit) oder durch Vergleich mehrerer Intensivstationen (external audit) erfolgen. Letzteres setzt jedoch eine Vergleichbarkeit der Patientenzusammensetzung der untersuchten Intensivstationen voraus. Allerdings können bei Beachtung dieser grundsätzlichen Überlegungen stationsspezifische Probleme und Mängel an einzelnen Intensivstationen leichter erkannt und deren Behebung verifiziert und kontrolliert werden.

Zusätzlich wurden Scoresysteme entwickelt, mit denen die Intensität therapeutischer Interventionen (der Bekannteste ist wohl TISS) evaluiert werden können. Diese Angaben können ebenfalls zur Qualitätskontrolle und zur Ermittlung der Kosteneffektivität von Intensivstationen herangezogen werden.

### ***Beispiel Ergebnisqualität einer Intensivstation***

Die Outcomeprädiktion bei kritisch Kranken kann als Methode zur Ergebnisqualitätskontrolle einer Intensivstation eingesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist, daß das im Scoreerhebungskollektiv erzielte Behandlungsergebnis als internationaler Behandlungsstandard und damit als Qualitätsmaßstab akzeptiert wird.

Der Vergleich der in der eigenen Station erzielten Ergebnisse mit den aufgrund der Scoredaten vorausgesagten (Letalitätsindex = beobachtete Letalität / prognostizierte Letalität) dient dann als Qualitätsmaß. Weicht der Index nicht signifikant von 1 ab (99 % Konfidenzintervall), so ist das Ergebnis als gut zu bezeichnen. Liegt die beobachtete Letalität signifikant niedriger als die geschätzte, so ist die Ergebnisqualität sehr gut. Überschreitet hingegen die tatsächliche Letalität die vorausberechnete, so weist dies auf ein mögliches Qualitätsproblem hin.

Bei der Interpretation solcher Daten ist natürlich zu berücksichtigen, daß eine mangelhafte Qualität keineswegs der einzige Grund für eine höhere als die erwartete Letalität sein muß. In erster Linie ist methodisch zu beachten, daß die Aussagefähigkeit von Scoresysteme vom „case mix“ des untersuchten Patientenkollektivs abhängt, weil die Art des Grundleidens die Prognose als unabhängige Determinante mitbestimmt. Abweichungen der beobachteten Letalität von der vorausgesagten können daher auch durch eine besondere, von dem Scoreerhebungskollektiv wesentlich abweichende Zusammensetzung des Krankenguts bedingt sein.



# APACHE II

Ein einfaches, weit verbreitetes und akzeptiertes Klassifikationssystem zur quantitativen Beurteilung des Zustandes und der Prognose von Intensivpatienten ist der APACHE II Score.

In den vergangenen Jahren wurde der APACHE II Score bezüglich Prognosebeurteilung sowohl in nicht selektierten als auch in ausgewählten Patientenkollektiven validiert, wie Patienten mit akutem Myocardinfarkt, akuter Pankreatitis, akutem Nierenversagen, AIDS, perforierten Ulzera oder andere postoperative Patienten.

## Aufbau des APACHE II

Der APACHE II beinhaltet die Summe dreier Komponenten:

- einem aus 12 physiologischen Messungen gewonnenen akuten physiologischen Score (APS),
- einen altersbezogenen Score und
- einen Score zur Beurteilung des chronischen Krankheitszustandes.

Abweichungen physiologischer und biochemischer Parameter von der Norm werden je nach ihrem Ausmaß mit steigenden Punktwerten belegt. Normalverhalten erhält den Punktwert 0. Der chronische Gesundheitszustand vor Aufnahme in die Intensivstation und das Alter werden mit zusätzlichen Punkten berücksichtigt.

Die zugrunde liegende Hypothese lautet: je größer die Abweichung physiologisch-biochemischer Parameter von der Norm, je ausgeprägter eine Gesundheitseinschränkung vor Intensivtherapie und je höher das Alter desto schwerer die Erkrankung, je schwerer die Erkrankung desto schlechter die Prognose. Mit zunehmender Punktzahl steigt auch tatsächlich die Letalität im kollektiv an.

## APACHE II

APS	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Körperkerntemperatur [°C]	≥ 41,0	39,0 - 40,9		38,5 - 38,9	36,0 - 38,4	34,0 - 35,9	32,0 - 33,9	30,0 - 31,9	≤ 29,9
MAP [mm Hg]	≥ 160	130 - 159	110 - 129		70 - 109		50 - 69		≤ 49
Herzfrequenz [1/min]	≥ 180	140 - 179	110 - 139		70 - 109		55 - 69	40 - 54	≤ 39
Atemfrequenz (Spontan oder Maschinell)	≥ 50	35 - 49		25 - 34	12 - 24	10 - 11	6 - 9		≤ 5
Oxygenierung a) FIO <sub>2</sub> ≥ 0,5: AaDO <sub>2</sub> b) FIO <sub>2</sub> < 0,5: PaO <sub>2</sub>	≥ 500	350 - 499	200 - 349		< 200 > 70	61 - 70		55 - 60	< 55
arterieller pH	≥ 7,70	7,60 - 7,69		7,50 - 7,59	7,33 - 7,49		7,25 - 7,32	7,15 - 7,24	< 7,15
Serum Natrium [mmol/L]	≥ 180	160 - 179	155 - 159	150 - 154	130 - 149		120 - 129	111 - 119	≤ 110
Serum Kalium [mmol/l]	≥ 7,0	6,6 - 6,9		5,5 - 5,9	3,5 - 5,4	3,0 - 3,4	2,5 - 2,9		< 2,5
Krea <sub>Serum</sub> [mg/dl] (bei akutem Nierenversagen doppelte Punktzahl)	≥ 3,5	2 - 3,4	1,5 - 1,9		0,6 - 1,4		< 0,6		
Hämatokrit [%]	≥ 60		50,0 - 59,9	46,0 - 46,9	30,0 - 45,9		20,0 - 29,9		< 20
Leukozyten [1/mm <sup>3</sup> ] (* 1 000)	≥ 40		20,0 - 39,9	15,0 - 19,9	3,0 - 14,9		1,0 - 2,9		< 1,0
Glaskow Coma Skala Score = 15 - GCS									
Serum HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (wenn keine BGA vorhanden ist)	≥ 52,0	41,0 - 51,9		32,0 - 40,9	22,0 - 31,9		18,0 - 21,9	15,0 - 17,9	< 15
Summe:									

### Gesundheitspunkte:

a) anamnestisch schwere Organinsuffizienz erueierbar oder Patient immunkompromittiert,

Leberzirrhose, portale Hypertonie, obere GI-Blutung, Enzephalopathie, NYHA-Klasse IV, schwere Ateminsuffizienz, schwere pulmonale Hypertonie (> 40 mm Hg), sekundäre Polyzytämie, dialysepflichtig, immunsuppressive Therapie, Chemotherapie, Bestrahlung, hohe Steroiddosen, Leukämie, AIDS 5 Pkte.

b) elektive postoperative Patienten 2 Pkte.

### Alterspunkte:

Alter	≤ 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	≥ 75
Punkte	0	2	3	5	6

## **Glaskow Coma Scale**

Punkte	Augenöffnen	Motorik	Verbales Äußern
1	gar nicht	keine	keines
2	auf Schmerzreiz	Streckmechanismen	unverständliche Laute
3	auf Aufforderung	Beugemechanismen	inadäquate Reaktion
4	spontan	ungezielt auf Schmerz	Patient desorientiert, beantwortet Fragen
5		gezielt nach Schmerz	Patient orientiert
6		gezielt nach Aufforderung	

## **APACHE II und klinische Studien**

Die Verwendung des APACHE II Scores bei klinischen Studien erleichtert dem untersuchenden Arzt die Erkennung von Unterschieden zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe und reduziert damit die Anfälligkeit für statistische Fehlinterpretationen.

Zusätzlich der retrospektiven Stratifizierung liefert die Verwendung des APACHE II Score bei vorausgehenden Fallbeobachtungsstudien wertvolle Informationen (z.B. Letalität, maximal erreichbare Responder-Rate) zur Abschätzung der Größe des für eine prospektive Therapiestudie erforderlichen Patientenkollektivs.

## **APACHE II und die Verlaufsbeurteilung am Einzelpatienten**

Die Anwendung des APACHE II Scores ist auch während der klinischen Entscheidungsfindung auf der Intensivstation und damit prospektiv von Nutzen. Als Einsatzgebiete werden validiert:

1. die Beurteilung des Krankheitsverlaufs,
2. die Beurteilung des akuten Ansprechens auf die Therapie („RESPONDER“)
3. die Früherkennung von postoperativen Risikopatienten mit einer signifikant schlechten Prognose und daraus folgend, potentielle therapeutische Implikationen,
4. Einschluß in Studien mit Score-basierten Studieneingangskriterien.



Validität der Vorraussage eines tödlichen Ausgangs mittels APACHE II in der Literatur:

Sensibilität	Spezifität
81,0 - 87,7 %	22,0 - 44,0 %

Apache II	kritischer Wert	Sensitivität	Spezifität	Vorhersagekraft	
				positiv	negativ
bei Aufnahme	> 35	12 %	100 %	100	70
tgl. Trendbeurteilung	27 - 35	46 %	100 %	100	79

# TISS

Das Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) ist ein Prototyp eines globalen, therapieorientierten Scoresystems. Intensivmedizinische Verfahren zur Überwachung und Therapie werden nach dem Ausmaß ihrer Aggressivität und Komplexität mit steigenden Punktwerten von 1 bis 4 belegt. Die Punktsumme bildet den Gesamt Score.

Die zugrunde liegende Hypothese lautet: je höher der therapeutische Aufwand desto schwerer die Erkrankung, je schwerer die Erkrankung desto schlechter die Prognose.

## Aufbau des TISS

1 Punkt wird gegeben bei:

- EKG-Monitoring
- stündliche Erfassung der Vitaldaten
- eine periphere Verweilkatheter
- chronische Antikoagulation
- einfache Bilanzierung von Flüssigkeitsein- und Ausfuhr (24-Stunden-Bilanz)
- intermittierende i.v.-Gabe
- routinemäßiges Betten erforderlich
- Tracheostomiepflege
- Behandlung eines Dekubitus
- Blasendauerkatheter
- O<sub>2</sub>-Insufflation über Katheter oder Maske
- i.v.-Gabe von Antibiotika (2 oder weniger Antibiotika)
- Physiotherapie
- aufwendige Wundbehandlung (Darmfisteln o.ä.)
- Gastrointestinale Dauersonden
- periphere i.v.-Ernährung

2 Punkte werden vergeben bei:

- ZVD-Messung
- Hämodialyse bei chronischem Nierenversagen

- 2 i.v.-Verweilkatheter
- frische Tracheotomie (< 48h)
- Spontanatmung bei liegendem Endotrachealtubus oder Tracheotomie
- Gastrointestinale Ernährung
- Flüssigkeitsersatz bei hohen abnormen Flüssigkeitsverlusten
- parenterale Chemotherapie
- Pitressin (o.ä.) als Infusion
- stündliche Erfassung des Neurostatus

3 Punkte werden vergeben bei

- totale parenterale Ernährung
- (S)IMV oder assistierte Beatmung
- Thoraxdrainagen
- prophylaktischer Schrittmacher
- Infusion von Lösung mit hoher Kaliumkonzentration über ZVK
- endotracheale Absaugung
- nasotracheale oder endotracheale Intubation
- aktive Blutungen
- elektrische Kardioversion
- komplette Bilanzierung des Wasser-, Energie-, Elektrolythaushaltes
- häufige Transfusion von Blut und Blutbestandteilen (> 5 Konserven/die)
- i.v. Bolusinjektion (nicht vorausgeplant)
- Wärmedecke
- Infusion vasoaktiver Pharmaka (1 Substanz)
- peripherer arterieller Zugang
- HZV-Messung
- kontinuierliche Infusion von Antiarrhythmika
- akute Digitalisierung innerhalb der letzten 48 Stunden
- hochdosierte diuretische Therapie bei Hirnödem oder Überwässerung
- Infusionstherapie der metabolischen Alkalose oder Acidose
- notfallmäßige Thorax- oder Perikardpunktion

- akute Antikoagulation
- Aderlaß
- Behandlung mit  $\geq 2$  Antibiotika
- Behandlung von Krämpfen oder metabolischer Enzephalopathie innerhalb der ersten 48 Stunden nach deren Einsätzen

4 Punkte werden vergeben bei

- Pulmonalarterienkatheter
- Kontrollierte Beatmung mit und ohne PEEP
- kontinuierliche arterielle Infusion
- elektrische Schrittmachertherapie
- Kreislaufstillstand oder elektrische Defibrillation innerhalb von 48 Stunden
- induzierte Hypothermie
- Ballontamponade blutender Ösophagusvarizen
- Hämodialyse bei instabilen Patienten
- Peritonealdialyse
- Kontrollierte Beatmung mit intermittierender oder kontinuierlicher Relaxantiengabe
- Magenspülung bei akuter gastrointestinaler Blutung
- Messung des intrakraniellen Drucks
- Notfalloperation innerhalb der letzten 24 Stunden
- Infusion vasoaktiver Pharmaka (> 1 Substanz)
- intraaortale Ballongegenpulsation
- Thrombozytentransfusion
- Überdruckbluttransfusionen
- Notendoskopie oder Bronchoskopie

## **Anwendungsmöglichkeiten für TISS**

Abgesehen von der initialen Intention zu erfahren, welcher Patient besonders pflegeaufwendig zu versorgen ist, ergeben sich also vielfältige Möglichkeiten, mit den TISS-Punkten zu arbeiten:

- Stationsbelastungen im Zeitverlauf können beurteilt werden;

- die effektiven individuellen Personalbelastungen werden darstellbar;
- nach einer gewissen Vorlaufzeit kann das System zur Personaleinsatzplanung verwendet werden;
- die Pflegebedürftigkeit von Patienten bei der Entlassung aus dem Intensivbereich kann überschaubar gemacht werden;
- bei interdisziplinären fachübergreifenden Intensivstationen kann der Pflegeaufwand für die einzelnen Patienten der jeweiligen in den Intensivbereich verlegenden Abteilung exakt ermittelt werden.

## **TISS-Kategorien**

Mit TISS werden vier Patientenkategorien nach zunehmender Behandlungsintensität unterteilt:

Kategorie 1  $\approx$  weniger als 10 Punkte

Kategorie 2  $\approx$  10 bis 19 Punkte

Kategorie 3  $\approx$  20 bis 39 Punkte

Kategorie 4  $\approx$  mehr als 40 Punkte

Die ursprüngliche Vorgabe für den flegeligen Personalbedarf wurde folgendermaßen beschrieben:

- Patienten der Kategorie 4 werden im Verhältnis 1:1 versorgt;
- Patienten der Kategorie 3 können - soweit sie als weitgehend stabil angesehen werden - mit Kategorie 2 Patienten im Verhältnis 1:2 betreut werden;
- Kategorie 2 Patienten können in der Regel im Verhältnis 1:4 von erfahrenem Intensivpflegepersonal adäquat versorgt werden;
- Kategorie 1 Patienten werden prinzipiell als nicht als intensivpflichtig angesehen, Ausnahme: Überwachung zum Ausschluß eines Myocardinfarktes - ein Verhältnis von mehr als 1:4 wird hier für den Personaleinsatz als vertretbar angesehen.

Für eine erfahrene Intensivpflegekraft werden 40 bis 50 TISS-Punkte als „manageable“ angesehen, d.h. die Pflegeleistung, die ein Patient mit insgesamt 40 bis 50 TISS-Punkten erfordert, kann im Durchschnitt von einer Pflegekraft pro Arbeitsschicht erbracht werden.

TISS-Kategorie	Pflegeaufwand (Min/Patient/Tag)	
	internistische Intensivstation	operative Intensivstation
I	-	-
II	410	921
III	683	1 083
IV	1 067	1 256

Wesentlich ist darauf hinzuweisen, daß im TISS Score nicht der gesamte personelle Zeitaufwand und damit auch nicht der gesamte Personalbedarf ermittelt wird. Nicht ermittelt wird zum Beispiel:

- Administrative Tätigkeiten, beispielsweise Ausfüllen von Formularen und Kurvenblättern, Erstellung von Dienstplänen
- Boten- und Transportgänge
- Gespräche mit Angehörigen
- Telefonate beispielsweise zum Austausch von Informationen mit dem Labor, mit anderen Stationen, mit anderen Instituten, Anmeldung von Untersuchungen, Entgegennahme von Befunden
- Verlegung von Patienten
- Neuaufnahme von Patienten mit entsprechendem Mehraufwand
- Versorgung verstorbener Patienten
- Übergabebesprechungen
- Organisationsbesprechungen und Fortbildung.

## Abkürzungen

ACS	akuten physiologischen Score
APACHE	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
EKG	Elektrokardiogramm
GCS	Glaskow Coma Scale
HCO <sub>3</sub>	Bikarbonat
HZV	Herzzeitvolumen
IMV	Intermittend Mandatory Ventilation
i.v.	intra venös
Krea	Kreatinin
MAP	mittlerer arterieller Blutdruck
(S)IMV	Synchronous Intermittend Mandatory Ventilation
TISS	Therapeutic Intervention and Severity Score
ZVD	zentraler Venendruck
ZVK	zentraler Venenkatheter