

# Diagnostik von Bewusstseinsstörungen anhand der deutschsprachigen Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R)

P. Maurer-Karattup, J. Giacino, M. Luther, B. Eifert

*SRH Fachkrankenhaus Neresheim, JFK Medical Center; JFK Johnson Rehabilitation Institute, Neurologische Klinik Bad Aibling, SRH Fachkrankenhaus Neresheim*

## Zusammenfassung

Eine der großen Herausforderungen in der neurologischen Rehabilitation besteht in der Differentialdiagnostik schwerer Bewusstseinsstörungen. Die 2004 von Joe Giacino validierte und publizierte revidierte Version der Coma Recovery Scale (CRS-R) erlaubt eine im Vergleich zu älteren Komaskalen verbesserte Diagnostik minimaler kognitiver Kompetenzen bei bewusstseinsgestörten Patienten. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse können Wachkoma und minimal bewusster Zustand differenziert werden. In dieser Testrezension werden sowohl die deutschsprachige Version dieser Skala als auch die Gütekriterien aus der Validierungsstudie der englischen Originalversion dargestellt. Schließlich wird die Skala kritisch beurteilt im Hinblick auf ihre Anwendungsmöglichkeiten im klinischen Rehabilitationsalltag.

**Schlüsselwörter:** Komaskala, Bewusstseinsstörungen, Wachkoma, minimal bewusster Zustand, neurologische Rehabilitation

## Diagnosis of disorders of consciousness with the German version of Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R)

P. Maurer-Karattup, J. Giacino, M. Luther, B. Eifert

## Abstract

Differential diagnosis of severe disorders of consciousness is one of the major challenges of neurological rehabilitation. The Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R), which was validated and published by the author of the scale Giacino in 2004 allows an – in comparison to earlier tools – improved assessment of minimal cognitive competencies of patients with severe disorders of consciousness. Based on the examination results, conclusions can be drawn regarding vegetative state and minimally conscious state. The German version of this scale as well as its' psychometric properties as published in the original validation study are presented in this paper. Finally, a critical summary discusses the usefulness of the scale in neurological rehabilitation.

**Key words:** coma scales, disorders of consciousness, vegetative state, minimally conscious state, neurological rehabilitation

© Hippocampus Verlag 2010

## Einleitung

Die revidierte Version der Coma Recovery Scale (CRS-R) von Giacino wurde 2004 validiert und publiziert [5]. Im Rahmen einer internationalen, multizentrischen, placebo-kontrollierten, prospektiven Studie zur Überprüfung der Wirksamkeit von Amantadin bezüglich der Remission von Bewusstseinsstörungen erfolgte die Erarbeitung der deutschsprachigen Version der Skala (Anhang). Im Folgenden wird

diese Version vorgestellt, deren englische Rückübersetzung von Giacino, dem Autor der Skala, positiv beurteilt wurde. Zunächst werden Skalenkonzeption, Material, Durchführungs- und Auswertungsrichtlinien beschrieben. Dann werden die Gütekriterien aus der Validierungsstudie der englischsprachigen Originalversion dargestellt. Schließlich erfolgt eine kritische Beurteilung der Skala in Bezug auf ihre Anwendungsmöglichkeiten im klinischen Rehabilitationsalltag.

## Diagnostik von Bewusstseinsstörungen

Die Coma Recovery Scale-Revised ist eine Skala zur Erfassung der Remission schwerer Bewusstseinsstörungen [5]. Die Diagnostik und Behandlung bewusstseinsgestörter Patienten gehört zu den größten Herausforderungen in der neurologischen Rehabilitation. In diesem Kontext nimmt die Eruiierung vorhandener kognitiver Restfunktionen im Rahmen der Differentialdiagnostik der Bewusstseinsstörung sowie die Darstellung erhaltener Leistungsbereiche als Basis für gezielte und differenzierte therapeutische Interventionen eine besondere Rolle ein [3, 23].

Diese Diagnostik ist durch vorliegende motorische und kognitive Beeinträchtigungen der Patienten, aber auch durch methodische Probleme bei der Erfassung der vorhandenen Kompetenzen erschwert. So liegen häufig ausgeprägte Fluktuationen im kognitiven Status innerhalb kürzester Zeiträume, Paresen oder andere Bewegungsstörungen wie motorische Perseverationen und eine generell stark herabgesetzte Reaktionsgeschwindigkeit vor [9, 14, 23]. Gezielte willentliche Bewegungen sind oft nur schwer von zufälligen, ungezielten beziehungsweise unwillkürlichen Bewegungen oder Reflexen zu unterscheiden. Die Gefahr von Fehldiagnosen ist besonders groß bei Patienten mit schwer beeinträchtigter Motorik wie Tetraplegie, aber teilweise erhaltenen kognitiven Funktionen [21]. In diesem Fall können limitierte motorische Fähigkeiten Reaktionen verhindern, die Rückschlüsse auf kognitive Fähigkeiten erlauben würden. Umgekehrt können reflexartige Verhaltensmuster fälschlicherweise für bewusst gesteuerte motorische Aktionen gehalten werden [13]. Basiert bei diesen Patienten die Diagnose auf Beurteilungsskalen oder Untersuchungsinstrumenten, die sich auf die Untersuchung einiger weniger genau festgelegter Verhaltensparameter stützen (z.B. Glasgow Coma Scale, GCS), so ist die Wahrscheinlichkeit von Fehldiagnosen groß [14]. Es wird geschätzt, dass zwischen 10% und 43% der als wachkomatös diagnostizierten Patienten tatsächlich in einem minimal bewussten Zustand sind [1, 2, 5].

Die Problematik der Diagnostik und Therapie von Patienten mit schweren Bewusstseinsstörungen nach Schädelhirnverletzungen hat in den letzten Jahren in der Fachliteratur vermehrt Beachtung gefunden. Ein Schwerpunktthema der Aspen Neurobehavioral Conference (1994) war die Entwicklung von Richtlinien zur Evaluation und Versorgung schwer bewusstseinsgestörter Patienten [8]. In diesem Kontext wurde auch angestrebt, eine einheitliche Nomenklatur für verschiedene Formen von Bewusstseinsstörungen zu definieren. Unterschieden wurde zwischen *Koma*, *Wachkoma* (*vegetative state, VS*) und *minimal bewusstem Zustand* (*minimally conscious state, MCS*), einem Zustand reduzierter Bewusstseinstätigkeit. Patienten im Wachkoma (*vegetative state, VS*) haben Schlaf-Wach-Phasen und erhaltene autonome Funktionen; jedoch zeigen sie keine Reaktionen, die auf das Vorhandensein von Bewusstseinstätigkeit schließen lassen. Eine Aktivierung des Organismus im Sinne einer allgemeinen Wachheit ist demnach

erhalten; kognitive Prozesse sind aber nicht nachweisbar. Bei Patienten im minimal bewussten Zustand (*minimally conscious state, MCS*) sind Reaktionen und Verhaltensweisen erkennbar, die Rückschlüsse auf erhaltene kognitive Prozesse zulassen (z.B. gezielte Blickbewegungen oder Bewegungen auf Aufforderung). Charakteristisch ist allerdings, dass diese Aktivitäten nur inkonstant auftreten und nicht immer reproduzierbar sind. Umso wichtiger ist deshalb die Beachtung der Häufigkeit und des Kontextes der Reaktionen bzw. Verhaltensweisen, um deren Bedeutungsgelalt richtig einschätzen zu können [7]. In diesem Zusammenhang spielt die Diagnostik der visuellen, auditiven und taktilen Wahrnehmungs- und Verarbeitungskapazitäten eines Patienten eine große Rolle [6, 23].

Es gibt eine Vielzahl von Komaskalen und Untersuchungsinstrumenten, die zum Zweck der Diagnostik von Bewusstseinsstörungen entwickelt wurden. Die *Glasgow Coma Scale (GCS)* wurde zur Erfassung der Komatiefe in der Akutphase nach einer Hirnschädigung entwickelt [20]. Die Skala ist aufgrund ihrer guten Validität und Reliabilität sowie ihrer hohen Ökonomie im Klinikalltag international weit verbreitet. Besonders in der frühen Akutphase ist die GCS die beste und schnellste Methode zur Erhebung des Reaktionsniveaus des Patienten [11]. Der Gesamtscore (max. 15 Punkte) ist jedoch stark abhängig von motorischen und sprachmotorischen Fähigkeiten der Patienten. Deshalb und aufgrund der nur sehr groben Skalierung können bestimmte Patientengruppen (z.B. Locked-In-Patienten) leicht unterschätzt werden.

Die *Koma-Remissions-Skala (KRS)* ist die bis zum jetzigen Zeitpunkt im deutschsprachigen Raum meist verbreitete Skala zur Erfassung der Komaremission [22]. Sie besteht aus 6 Subskalen und 30 Items (Summenscore max. 24). Das allgemeine Aktivierungsniveau des Patienten wird durch die Merkmale »Augenöffnen« und »Dauer der Aufmerksamkeitsszuwendung« erhoben. Informationsverarbeitungsprozesse werden in der visuellen, auditiven und taktil-motorischen Modalität anhand vegetativer Reaktionen und motorischer, visueller und kommunikativer Leistungen erfasst. Die Skala ist ein ökonomisches Instrument zur Darstellung grober Veränderungen in der Komaremission. Sie lässt jedoch keine eindeutigen Rückschlüsse auf minimale kognitive Funktionen im Sinne der Aspen-Kriterien zu.

## Coma Remission Scale-Revised (CRS-R)

### Skalenkonzeption

Die *Coma Remission Scale (CRS)* wurde 1991 von Giacino mit der Zielsetzung entwickelt, die Diagnostik bewusstseinsgestörter Patienten zu verbessern und die Wahrscheinlichkeit einer Fehldiagnose zu minimieren [4]. Die Skala erfasst die Reaktionsfähigkeit bewusstseinsgestörter Patienten anhand modalitätsspezifischer Items (auditive, visuelle, motorische, oromotorische und kommunikative Reaktionen) und anhand von Items, die sich auf das allgemeine Aktivierungsniveau eines Patienten beziehen. Aufgrund der

guten Itemoperationalisierung, der guten Reliabilität und Validität und der im Vergleich zur Glasgow Coma Scale (GCS) besseren Sensibilität ist die CRS international weit verbreitet.

Die Überarbeitung der ursprünglichen Version erfolgte basierend auf klinischen Erfahrungen des Autors mit der Skala, auf von ihm durchgeführten Raschanalysen, die aufzeigten, dass einige Items zu sehr überlappten sowie auf den oben erwähnten, durch die Aspen-Arbeitsgruppe neu erarbeiteten Richtlinien zur Diagnostik bewusstseinsgestörter Patienten [5]. Die revidierte Version der CRS, die CRS-R, beinhaltet nun neue Items, die die Konstanz von Reaktionen erfassen und somit Rückschlüsse auf kognitive Funktionen zulassen (z.B. *Bewegung konstant auf Aufforderung*) beziehungsweise den Anforderungen der von der Aspen Neurobehavioral Conference formulierten Leitlinien gerecht werden (z.B. *Objektlokalisierung: Bewegung zum Objekt, Objektmanipulation, funktioneller Objektgebrauch*). Außerdem wurden Items aus der ursprünglichen Skala (*Blickfolgebewegung von nahen und entfernten Stimuli, pathologisches Beugen und Strecken*) zu einem einzigen Item kombiniert, basierend auf den Ergebnissen der Raschanalyse. Andere Items (z.B. *Lidschlussreflex auf Licht*) wurden entfernt. Die Methode zur Überprüfung automatisierter motorischer Reaktionen wurde grundlegend überarbeitet. Beurteilungsrichtlinien wurden für mehrere Items umformuliert.

Die deutschsprachige Version beinhaltet all diese Modifikationen, indem sie eng an die englischsprachige Originalversion der CRS-R angelehnt erarbeitet wurde.

### Beschreibung des Diagnostikmaterials

Die CRS-R besteht aus einem Manual für die Erhebung und Auswertung der Daten. Es setzt sich zusammen aus einem Ergebnisformularbogen, auf dem die Einzelergebnisse über einen Verlauf von 16 Wochen dokumentiert werden können, einem Bogen zur Erfassung der Hirnstammreflexe des Patienten, einem Arousalprotokoll, einem Baseline-Beobachtungsbogen, den Subskalen zur Erfassung von auditiven, visuellen, motorischen, oromotorischen/verbalen Funktionen, Kommunikation und Arousal sowie einem Bogen zur Erfassung von reizbezogenem Verhalten außerhalb der Untersuchung. Im Manual werden alle zu erfassenden Bereiche detailliert und übersichtlich aufgelistet. Zur Erfassung der Hirnstammreflexe wird jedoch keine Anleitung gegeben. Umso ausführlicher sind die Anleitungen zur Erzeugung von Arousal sowie zur Reizdarbietung in den verschiedenen Modalitäten. Die Methode der Reizdarbietung wird genau beschrieben, der Zeitraum für die Erfassung der Reaktion wird (meist) genau festgelegt, die als positiv zu bewertenden Reaktionen exakt definiert und der entsprechende Punktwert zugeteilt.

Einen fertigen Testkoffer, der das Stimulusmaterial enthält, gibt es nicht. Der Autor formuliert jedoch spezifische Empfehlungen bezüglich geeigneten Reizmaterials im Manual. Dem Untersucher bleibt es damit überlassen, sich sein

Stimulusmaterial selbst auszuwählen. Zu empfehlen ist dabei eine Zusammenstellung von konkreten, gut erkennbaren und desinfizierbaren Stimuli in einem kleinen, tragbaren Koffer.

### Durchführung und Auswertung

Die Richtlinien zur Durchführung und Auswertung der Untersuchung sind im Manual – wie oben beschrieben – definiert. Der Untersucher überprüft zunächst die Wachheit des Patienten. Ist der Patient bei Betreten des Zimmers schon wach, so wird zunächst das Spontanverhalten des Patienten im Sinne einer Baselinebeobachtung erfasst. Ist der Patient noch nicht wach, so wird versucht, eine Vigilanz zu erzielen, indem Weckreize entsprechend dem Arousalprotokoll gesetzt werden. Sobald der Patient wach ist (d.h. sobald seine Augen geöffnet sind), beginnt der erste Teil der Untersuchung. Die Subskalen werden in der im Protokoll vorgegebenen Reihenfolge erhoben (auditive, visuelle, motorische und oromotorische/verbale Funktionen, Kommunikationsskala). Dabei beginnt der Untersucher mit dem komplexesten Item in jedem Funktionsbereich. Reize werden, entsprechend der Richtlinien des Manuals, sukzessiv dargeboten, Qualität und Quantität des Patientenverhaltens werden innerhalb des definierten Zeitraums beobachtet und der entsprechende Punktwert wird zugeteilt. Hat ein Patient die Kriterien für einen zu erzielenden Wert innerhalb einer Subskala erreicht, so werden die restlichen Items innerhalb der Subskala nicht weiter überprüft. Nachdem alle Funktionskalen erhoben worden sind, wird ein Arousalwert, entsprechend der während der Untersuchung vorherrschenden Vigilanz, zugeteilt.

Auf dem Ergebnisformular werden die Werte aus den einzelnen Subskalen zusammengefasst und zu einem Summenwert addiert. Jedes weitere Verhalten, das der Patient spontan oder in Reaktion auf Reize außerhalb der Untersuchungssituation zeigt, wird auf einem separaten Erfassungsbogen dokumentiert. Aus den Ergebnissen in den einzelnen Subskalen leitet sich die Gesamtdiagnose ab: Zeigt ein Patient reproduzierbare Bewegung auf Aufforderung, eindeutiges visuelles Fixieren, gezielte Bewegung zum Schmerzreiz oder Kommunikation, so wird die Diagnose »MCS« (minimal bewusster Zustand) zugeteilt. Falls der Patient funktionellen Objektgebrauch oder funktionell adäquate Kommunikation zeigt, wird er als »MCS+« diagnostiziert. Mit »MCS+« wird das Ende der minimal bewussten Phase gekennzeichnet.

### Gütekriterien

#### Validierungsstudie

Die im Folgenden dargestellten Gütekriterien sind vom Autor der Skala in der englischen Originalfassung erhoben und in der Publikation der Validierungsstudie 2004 veröffentlicht worden [5]. In diese Studie waren die Daten von 80 Patienten eingeflossen; 20 davon wurden prospektiv zur Überprüfung der Reliabilität untersucht, die Daten

der restlichen 60 Patienten wurden retrospektiv aus einer schon vorhandenen Datenbank extrahiert. Erfasst wurden bei allen Patienten die CRS-R, die Originalversion CRS sowie die Disability Rating Scale (DRS). Die Disability Rating Scale ist eine im Bereich der neurologischen Rehabilitationsforschung etablierte Skala zur Erfassung des Funktionsniveaus von Patienten nach Schädelhirnverletzungen; Items decken sowohl schwere Defizitzustände wie Bewusstseinsstörungen als auch leichte Restbeeinträchtigungen in den Bereichen funktionelle Selbstständigkeit und Berufstätigkeit ab.

#### Validität

Die Verteilung der Summenwerte war bei der CRS-R ausgewogener als bei der CRS und der DRS. Das heißt, sie differenziert am besten im Hinblick auf die Schwere der Gesamtbeeinträchtigung.

Die Korrelation zwischen CRS-R und CRS war hoch (*Spearman Korrelation*:  $\rho = .97$ ,  $p < .001$ ), zwischen CRS-R und DRS erwartungsgemäß etwas niedriger, aber ebenfalls signifikant (*Spearman Korrelation*:  $\rho = -.90$ ,  $p < .001$ ).

#### Reliabilität

Die Interraterreliabilität für den CRS-R-Gesamtwert erwies sich als hoch ( $\rho = .84$ ,  $p < .001$ ), d.h. dass vergleichbare Ergebnisse bei unterschiedlichen Untersuchern erzielt werden. Allerdings waren beide Untersucher im Hinblick auf die Durchführung der Untersuchung geschult worden und hatten sehr viel Erfahrung mit der revidierten Version und der Originalversion der Skala. Auch die Retestrelia- bilität ist hoch ( $\rho = .94$ ,  $p < .001$ ) und somit die Stabilität der Leistungen über eine kurze Zeitperiode hinweg.

Die auf der CRS-R-Skalenerhebung beruhende Gesamteinschätzung der Bewusstseinslage (VS, MCS, MCS+) durch die beiden Untersucher zeigt eine hohe Übereinstimmung ( $\kappa = .60$ ,  $p = .03$ ). Bei 16 von 20 Patienten stimmte die Einschätzung überein, bei den restlichen vier gab es zweimal eine unterschiedliche Einschätzung in Bezug auf MCS und MCS+ und zweimal eine abweichende Einschätzung als VS versus MCS.

#### Objektivität

Das ausführliche Manual mit klar definierten Instruktionen und exakt festgelegten Zeiträumen für die Beobachtung der erfragten Leistung garantiert eine hohe Durchführungsobjektivität. Allerdings wurde vom Autor auf die a priori Festlegung spezifischer Aufforderungen und Reize bewusst verzichtet, um Spielraum zu lassen für individuelle Kompetenzen des Patienten. Damit ist zwar eine gewisse Variabilität bezüglich des Reizmaterials gegeben, die gute Operationalisierung der Items gewährleistet, zusammen mit der präzisen Festlegung von Art und Dauer der Reizdarbietung, dennoch eine gute Durchführungsobjektivität. Auch bei der Auswertung der Ergebnisse ist die Objektivität durch klare Kriterien für die Zuteilung des Skalenwertes sowie die Berechnung des Gesamtsummenwertes gewahrt.

#### Normen

Aufgrund der begrenzten Datenlage liegen zum jetzigen Zeitpunkt keine Testnormen vor. Da die Skala für eine klar definierte Patientengruppe mit schweren Bewusstseinsstörungen konzipiert ist, ist eine Untersuchung bewusster Patienten mit der CRS-R nicht sinnvoll. Für die Untersuchung der vom Autor definierten Zielgruppe liegen klare Definitionen für die Zuteilung der Diagnose Wachkoma (VS) oder minimal bewusster Zustand (MCS) vor. Diese Diagnose wird nicht anhand des Gesamtsummenwertes, sondern anhand individueller Punktwerte in den Subskalen zuteilt.

#### Ökonomie

Die für Durchführung und Auswertung benötigte Zeit ist im Manual nicht festgelegt. Aus unserer Erfahrung ist das Verfahren jedoch als ökonomisch einzuschätzen, da für Durchführung und Auswertung einer einzelnen Untersuchung maximal 30 Minuten erforderlich sind. Von Giacino werden wiederholte Untersuchungen mit der Skala vorgeschlagen, um bei dieser Patientengruppe typischerweise vorhandene Fluktuationen in Wachheit und Reaktivität zu erfassen und in die Gesamtdiagnose einfließen zu lassen. Eine drei- bis fünfmalige Wiederholung der Untersuchung über den Zeitraum einer Woche wird empfohlen, was mit einem hohen zeitlichen Aufwand, gemessen an den in der Frührehabilitation vorhandenen personellen Ressourcen, einhergeht.

#### Zumutbarkeit

Da die zur Testung herangezogenen Reize überwiegend nicht aversiv sind und die zeitliche Belastung für die Durchführung einer Untersuchung gering ist, kann der Test insgesamt als zumutbar beurteilt werden. Einzelne Items können jedoch unter Umständen – in Abhängigkeit von der Bewusstseinslage und der Reflexionsfähigkeit des Patienten – als unangenehm erlebt werden. Dazu zählen die in der motorischen Funktionskala bei nicht vorhandener gezielter Motorik anzuwendenden Schmerzreize, aber auch das visuelle Verfolgen des eigenen Spiegelbildes in der visuellen Funktionskala. Wenn das eigene Aussehen durch eventuelle neurochirurgische Interventionen (mit Kraniektomiedefekt, Kopfharrasur, Narben), durch Veränderung der Gesichtsmimik (durch Grimassieren oder Lähmungen) oder auch intravenöse Zugänge und Kanülen verändert ist, kann die Betrachtung der eigenen Person im Spiegel möglicherweise als aversiv verarbeitet werden.

#### Diskussion

Die CRS-R wurde von Giacino basierend auf den von der Aspen Neurobehavioral Conference definierten Richtlinien für Diagnostik und Behandlung bewusstseinsgestörter Patienten und auf den eigenen langjährigen Erfahrungen mit der Originalversion der Skala (CRS) entwickelt. Sie ist somit theoretisch fundiert und baut gleichzeitig auf klinischen Erfahrungen auf. Die in der Validierungsstudie

nachgewiesenen Gütekriterien sind gut, der Test ist ökonomisch und dem Patienten zumutbar.

Die besondere Stärke des Verfahrens ist sicher im Bereich der Differentialdiagnostik der Bewusstseinsstörung zu sehen. Die Skala hebt sich von allen soweit zur Verfügung stehenden Instrumenten für diese Patientengruppe ab, indem nicht nur Qualität, sondern auch Reproduzierbarkeit der gezeigten Leistung erhoben wird und, entsprechend Qualität und Quantität des gezeigten Verhaltens, die Diagnose Wachkoma oder minimal bewusster Zustand zugeteilt werden kann. Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit einer validen Differentialdiagnostik von Vigilanz und kognitiven Verarbeitungsleistungen von Patienten in der neurologischen Frührehabilitation zum Zwecke der Optimierung von Verlaufskontrollen, der Darstellbarkeit von Veränderungen gegenüber Kostenträgern und Angehörigen, der Therapieplanung und -evaluation ist die Skala als hilfreiches Instrument anzusehen. Sie ermöglicht es, nicht nur die Bewusstseinslage des Patienten insgesamt zu beurteilen, sondern auch individuelle Ressourcen und Defizite hervorzuheben und durch Fluktuationen und motorische Beeinträchtigungen und Lähmungen unter Umständen maskierte Kompetenzen und damit leicht zu übersehende Hinweise auf Bewusstseinstätigkeit zu eruieren.

Einige Aspekte sind jedoch auch kritisch hervorzuheben. Die Anzahl der in der Validierungsstudie untersuchten Patienten war relativ klein, die Untersuchung auf zwei mit der Skala sehr erfahrene Untersucher limitiert. Damit ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt. Die konvergente Validität konnte nur eingeschränkt erfasst werden, da zum Zeitpunkt der Validierungsstudie keine vergleichbaren Instrumente vorlagen. Somit konnte nur die Übereinstimmung mit den Werten der CRS und der in der neurologischen Rehabilitation etablierten, aber im Bewusstseinsbereich wenig differenzierenden Disability Rating Scale erhoben werden.

Eine skalenspezifische Schwäche ist darin zu sehen, dass nicht in allen Subskalen eine auf die Modalität begrenzte Reizsetzung gelingt. So spielen bei der Erhebung nicht sprachlicher Bereiche (z. B. visuelle Funktionen) auch sprachliche Faktoren eine wichtige Rolle. Außerdem erlaubt die Skala nur eine eingeschränkte Differenzierung in der Erfassung basaler und komplexerer Wahrnehmungsleistungen. Eine weitere Limitierung ist darin zu sehen, dass die Diagnose der Bewusstseinsstörung auf beobachtbaren Verhaltensparametern beruht, aber durch schwerste Lähmungen oder andere Bewegungsstörungen verdeckten kognitive Kompetenzen möglicherweise nicht entdeckt werden. Deshalb kann auch bei Zuteilung der Diagnose *vegetative state* nicht eindeutig der Rückschluss gezogen werden, dass keinerlei Wahrnehmungsprozesse gegeben sind; die Schlussfolgerung ist aber legitim, dass diese unter gut strukturierten Untersuchungsbedingungen durch Verhaltensindikatoren nicht nachweisbar sind.

Für die deutsche Version liegen noch keine Validierungsdaten vor. Eine Validierungsstudie ist jedoch geplant. Interessenten können sich mit dem Erstautor dieser Arbeit in Verbindung setzen.

Zusammenfassend kann die Skala, trotz der genannten Limitierungen, als ein in der neurologischen Frührehabilitation bewusstseinsgestörter Patienten hilfreiches Untersuchungsinstrument beurteilt werden. Die Skala ist über den Erstautor dieser Arbeit kostenfrei zu beziehen oder kann als pdf-Datei von der Homepage des SRH-Fachkrankenhauses Neresheim bezogen werden. Der Autor bietet auch ein Training in der Anwendung der Skala an.

## Literatur

1. Andrews K, Murphy L, Munday R. Misdiagnosis of the vegetative state: Retrospective study in a rehabilitation unit. *BMJ* 1996; 313: 13-16.
2. Childs NL, Mercer WN, Childs HW. Accuracy of diagnosis of persistent vegetative state. *Neurology* 1993; 43: 1465-1467.
3. Gesellschaft für Neuropsychologie. Leitlinien der Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP) für neuropsychologische Diagnostik und Therapie. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 2005; 16 (4): 175-199.
4. Giacino JT. Disorders of consciousness: differential diagnosis and neuropathologic features. *Sem Neurol* 1997; 17 (2): 105-111.
5. Giacino JT, Kalmar K. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: Measurement characteristics and diagnostic utility. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 2020-2029.
6. Giacino JT, Kezmarzky MA, De Luca J, Cicerone KD. Monitoring rate of recovery to predict outcome in minimally responsive patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 897-901.
7. Giacino JT, Zasler ND. Outcome after severe traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil* 1995; 1: 40-56.
8. Giacino JT, Zasler ND, Katz DI, Kelly JP, Rosenberg JH, Filley CM. Development of practice guidelines for assessment and management of vegetative and minimally conscious states. *J Head Trauma Rehabil* 1997; 12 (4): 79-89.
9. Gianutsos R: Response System Analysis: What the neuropsychologist can contribute to the rehabilitation of individuals emerging from coma. *Neuropsychol Rev* 1990; 1 (1): 21-30.
10. Heindorf R, Keller I. Neurologisch-neuropsychologische Frührehabilitation. In: Sturm W, Herrmann M, Münte TF (Hrsg). *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009.
11. Horn S, Shiel A, McLellan L, Campbell M, Watson M, Wilson B. A review of behavioural assessment scales for monitoring recovery in and after coma with pilot data on a new scale of visual awareness. *Neuropsychol Rehabil* 1993; 3 (2): 121-137.
12. International Working Party. Report on the vegetative state. The Royal Hospital for Neuro-Disability, London 1996.
13. Jennett B. Part I. Definitions, diagnosis, prevalence and ethics. In: Coleman MR (Hrsg). *A special issue of Neuropsychological Rehabilitation: The assessment and rehabilitation of vegetative and minimally conscious patients*. Psychology Press, New York 2005, 163-165.
14. Koren C, Gil M, Sazbon L. Assessment of the Vegetative State. In: Dolce G, Sazbon L (Hrsg). *The post-traumatic vegetative state*. Thieme, Stuttgart 2002, 18-59.
15. Multi-Society Task Force on PVS (MSTF). Medical aspects of the persistent vegetative state: First of two parts. *N Engl J Med* 1994; 330: 1499-1508.
16. Piguet O, King AC, Harrison DP. Assessment of minimally responsive patients: Clinical difficulties of single-case design. *Brain Inj* 1999; 13 (10): 829-837.
17. Royal College of Physicians. Report of a working party of the Royal College of Physicians. *The Vegetative State: Guidance on diagnosis and management*. Royal College of Physicians of London, London 2003, 1-17.
18. Schmutzhard E. Differential Diagnosis. In: Dolce G, Sazbon L (Hrsg). *The post-traumatic vegetative state*. Thieme, Stuttgart 2002, 35-39.
19. Stephan C, Haidinger G, Binder H. Die Problematik der klinischen Verlaufsbeurteilung von Patienten mit Apallischem Syndrom (AS) anhand von Rehabilitationsskalen – ein Überblick. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 3: 14-22.
20. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-84.
21. Turkstra LS. Electrodermal response and outcome from severe brain injury. *Brain Injury* 1995; 9 (1): 61-80.

22. Voss A. Standards der neurologischen-neurochirurgischen Frührehabilitation. Ein Konzept der Arbeitsgemeinschaft Neurologisch-Neurochirurgische Frührehabilitation. In: v. Wild K, Janzik HH (Hrsg). Spektrum der Neurorehabilitation: Frührehabilitation; Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen. Zuckschwerdt, Bern/Wien/New York 1993, 112-120.
23. Whyte J, Di Pasquale MC. The use of quantitative data in treatment planning for minimally conscious patients. J Head Trauma Rehabil 1996; 11 (6): 9-17.
24. Wing KNG, Thompson RN, Yablon SA, Sherer M. Conceptual dilemmas in evaluating individuals with severely impaired consciousness. Brain Inj 2001; 15 (7): 639-643.

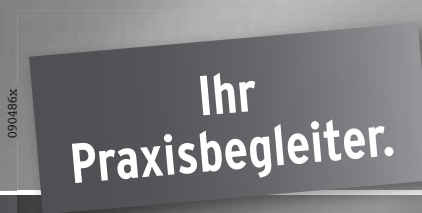
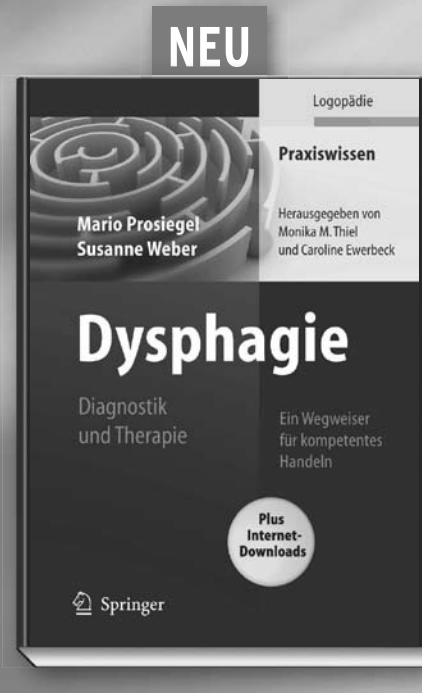
#### Author Note:

Petra Maurer-Karattup, *SRH Fachrankenhaus Neresheim*; Joe Giacino, *JFK Johnson Rehabilitation Institute*; Marianne Luther, *Neurologische Klinik Bad Aibling*; Bernd Eifert, *SRH Fachrankenhaus Neresheim*.

Die Erarbeitung der deutschen Version der Skala erfolgte im Rahmen einer internationalen, multizentrischen, placebokontrollierten, prospektiven Studie zur Überprüfung der Wirksamkeit von Amantadin bezüglich der Remission von Bewusstseinsstörungen (A Multicenter Prospective Randomized Controlled Trial of the Effectiveness of Amantadine Hydrochloride in Promoting Recovery of Function Following Severe Traumatic Brain Injury). Diese Studie wird finanziert vom National Institute on Disability and Rehabilitation Research, USA (Grant H133A031713). An der Studie beteiligt sind J.T. Giacino (JFK Johnson Rehabilitation Institute, Edison, NJ, USA), J. Whyte (Moss Rehabilitation Research Institute, Philadelphia, PA, USA), S.A. Yablon (Methodist Rehabilitation Center, Jackson, MS, USA), D. Katz (Braintree Rehabilitation Hospital, Braintree, MA, USA), P. Novak (Sunnyview Rehabilitation Hospital, Schenectady, NY, USA), D. Long (Bryn Mawr Rehab Hospital, Malvern, PA, USA), N. Childs (Texas NeuroRehabilitation Center, Austin, TX, USA), B. Eifert (SRH Fachrankenhaus Neresheim, Neresheim, D), M. Luther (Neurologische Klinik Bad Aibling, Bad Aibling, D), F. Hammond (Carolinas Rehabilitation, Charlotte, NC, USA) und A. Nordenbo (Neurorehabilitation, Hvidovre, Dänemark). Die Studie ist zum Zeitpunkt der Einreichung dieses Manuskripts noch nicht abgeschlossen. Erste Ergebnisse werden Mitte 2010 vorliegen.

#### Korrespondenzadresse:

Dr. rer. nat. Petra Maurer-Karattup, M.S. Psych.,  
Klinische Neuropsychologin GNP  
SRH Fachrankenhaus Neresheim GmbH  
Neuropsychologie  
Kösinger Straße 11  
73450 Neresheim  
E-Mail: [petra.maurer@fkne.srh.de](mailto:petra.maurer@fkne.srh.de)



- ▶ Für Kompetenz und Sicherheit in der Diagnostik und Behandlung von Schluckbeschwerden
- ▶ Von anatomischen und physiologischen Grundlagen über die wichtigsten Ätiologien bis zur Therapie leichter und schwerster Störungen
- ▶ Das bewährte Konzept der „Therapiebausteine“: Prägnante Handlungsanweisungen für die praktische Umsetzung
- ▶ **Plus Internet-Downloads:** Übungsanleitungen, Fallbeispiele, zusätzliche Anatomieabbildungen u.v.m.

2010. 250 S. 30 Abb. in Farbe. Brosch.  
€ (D) 32,95 | € (A) 33,87 | sFr 48,00  
ISBN 978-3-540-89534-3

# Anhang: CRS-R

## JFK Coma Recovery Scale – Revidierte deutschsprachige Version ©2008

### Manual für Erhebung und Auswertung

Joseph T. Giacino, Ph.D. und Kathleen Kalmar, Ph.D.  
 Center for Head Injuries, Edison, New Jersey; JFK, Johnson Rehabilitation Institute  
 affiliated with JFK Medical Center; SOLARIS, Health System

Deutsche Version ©2008:  
 Petra Maurer-Karattup, M.S.  
 SRH Fachkrankenhaus Neresheim

#### Ergebnisformular ©2008

Dieses Formular sollte nur zusammen mit dem *CRS-R Manual für Erhebung und Auswertung* verwendet werden, das Richtlinien für die standardisierte Anwendung der Skala definiert.

Patient:		Diagnose:										Ätiologie:					
Datum der Erkrankung:		Datum der Aufnahme in Einrichtung:															
Datum		Datum															
Woche		Aufn.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>auditive Funktionen</b>																	
4	Bewegung konstant auf Aufforderung*																
3	Reproduzierbare Bewegung auf Aufforderung*																
2	Orientierungsreaktion auf Geräusche																
1	Schreckreaktion auf Geräusche																
0	keine																
<b>visuelle Funktionen</b>																	
5	Objekterkennung*																
4	Objektlokalisierung: Bewegung zum Objekt*																
3	Blickfolgebewegung*																
2	Fixieren*																
1	visuelle Schreckreaktion																
0	keine																
<b>motorische Funktionen</b>																	
6	Funktioneller Objektgebrauch+																
5	Automatisierte motorische Reaktion*																
4	Objektmanipulation*																
3	Bewegung zum Schmerzreiz*																
2	Bewegung weg vom Schmerzreiz																
1	Pathologisches Muster																
0	keine/schlaff																
<b>Oromotorische/verbale Funktionen</b>																	
3	Verständliche Verbalisation*																
2	Vokalisation/Orale Bewegung																
1	Orale Reflexe																
0	Keine																
<b>Kommunikationsskala</b>																	
2	funktionell: korrekt+																
1	nicht-funktionell: intentional*																
0	keine																
<b>Arousalsskala</b>																	
3	Aufmerksamkeit																
2	Augenöffnen ohne Stimulation																
1	Augenöffnen mit Stimulation																
0	nicht erweckbar																
<b>Summenscore</b>																	

+: bedeutet Ende MCS, \*: bedeutet MCS

**Hirnstammreflexe** ©2008

Erhebungsbogen

Patient:	Datum:				
Pupillenreaktion auf Licht	reaktiv				
	gleich				
	verengt				
	Dilatation				
	Stecknadel				
	Akkommodation				
Cornealreflex	nicht vorhanden				
	unilateral vorhanden				
	bilateral vorhanden				
spontane Augenbewegungen	keine				
	Skew Deviation				
	konjugierte Blickdeviation				
	wandernde Augenbewegungen				
	diskonjugiert				
oculocephaler Reflex	nicht vorhanden				
	pathologisch				
	vorhanden				
	normal				
posturales Muster (Gliedermaße kennzeichnen)	pathologisches Strecken				
	pathologisches Beugen				
Anmerkungen					

**Arousalprotokoll** ©2008

Richtlinien zur Erzeugung von Wachheit

1. Ziel dieser Intervention ist es, die Zeitdauer zu verlängern, in der der Patient wach ist (z. B. die Augen geöffnet hat).
2. Die folgenden Maßnahmen werden immer dann durchgeführt, wenn der Patient:
  - die Augen lange Zeit geschlossen hält *UND/ODER*
  - mindestens 1 Minute lang keine Aufforderungen mehr befolgt hat.
3. Führen Sie die Maßnahmen wieder durch wenn:
  - der Patient die Augen wieder lange Zeit schließt *ODER*
  - seine Reaktivität nachlässt, obwohl die Augen geöffnet sind.

**Interventionen**

Tiefe Druckstimulation:

1. Stimulieren Sie die Muskulatur des Patienten durch festen Druck auf das Gesicht, den Nacken, die Schultern, die Arme, die Hand, die Brust, den Rücken, die Beine, die Füße und die Zehen einer Körperhälfte. Die Muskeln sollten an ihrem unteren Ende fest zwischen Daumen und Zeigefinger zusammengedrückt werden. Während der Muskel fest zusammengedrückt wird, sollte er drei- bis viermal zwischen den Fingerspitzen hin und her gerollt werden. Diese Prozedur sollte sequentiell vom Gesicht bis zu den Zehen wiederholt werden. Der Untersucher sollte sich vor der Durchführung der Maßnahme versichern, dass keine Gefäßzugänge, lokale Verletzungen (z. B. Frakturen, Kontusionen, Dekubiti) oder systemische Komplikationen (z. B. heterotrope Ossifikationen) vorliegen.
2. Die gleiche Methode wird auf der anderen Körperhälfte durchgeführt.



auditive Funktionsskala<sup>©2008</sup>

Score	Item	Methode	Reaktion
4	<b>Bewegung konstant auf Aufforderung</b>	<p>1. Beobachten Sie die Häufigkeit von Spontanbewegungen über einen Zeitraum von einer Minute (siehe Protokoll <i>Baseline Beobachtung und Befolgen von Aufforderungen</i>)</p> <p>2. Wählen Sie mindestens eine objektbezogene und eine nicht-objektbezogene Aufforderung aus dem Protokoll <i>Baselinebeobachtung und Befolgen von Aufforderungen</i> aus. Die Art der zu befolgenden Aufforderung (Auge, Gliedmaßen, oral) sollte auf Basis der körperlichen Bewegungskapazitäten ausgewählt werden und sollte spontan selten auftreten. Falls die Zeit es erlaubt, kann aus jeder Kategorie auch mehr als eine Art von Aufforderung ausgewählt werden. Die Aufforderung sollte während des zehnekündigen Beobachtungsintervalls einmal wiederholt werden.</p> <p><i>a. Objektbezogene Aufforderung zu Augenbewegungen:</i> Präsentieren Sie zwei Alltagsobjekte gleichzeitig und ungefähr 40 cm voneinander entfernt im Blickfeld des Patienten. Bitten Sie den Patienten, das genannte Objekt anzuschauen (z. B. »Schauen Sie auf den [Name des Objekts]«). Dann vertauschen Sie die Position der Objekte und bitten den Patienten, das <i>gleiche</i> Objekt noch mal anzuschauen (z. B. »Schauen Sie auf den [Name des Objekts]«). Führen Sie zwei weitere Durchgänge durch mit den gleichen Objekten und wiederholen Sie die oben genannte Prozedur bei beiden Durchgängen mit der Instruktion, das <i>andere</i> Objekt anzuschauen. Mit jedem Objekt werden zwei Durchgänge durchgeführt, also insgesamt vier Durchgänge.</p> <p><i>b. Objektbezogene Bewegungsaufforderung:</i> Präsentieren Sie zwei Alltagsgegenstände gleichzeitig und ungefähr 40 cm voneinander entfernt im Blickfeld des Patienten und innerhalb der Reichweite der Arme oder Beine und bitten Sie den Patienten, das Objekt mit der Hand oder dem Fuß zu berühren. Dann vertauschen Sie die Position der Objekte und bitten den Patienten, das <i>gleiche</i> Objekt noch mal zu berühren. Führen Sie zwei weitere Durchgänge durch mit den gleichen Objekten und wiederholen Sie die oben genannte Prozedur mit der Instruktion, das <i>andere</i> Objekt zu berühren bei <i>beiden Durchgängen</i>. Es sollte zwei Durchgänge pro Objekt geben und somit insgesamt vier Durchgänge.</p> <p><i>c. Nicht-objektbezogene Aufforderung:</i> Wählen Sie mindestens eine Aufforderung, die Augen, die Gliedmaßen oder den Mund zu bewegen/Laute zu produzieren und präsentieren Sie die Aufforderung viermal in 15-sekündigem Abstand. Die gleiche Aufforderung sollte bei allen vier Durchgängen benutzt werden. Bewegungen, die zwischen den Aufforderungen beobachtet wurden (z. B. nach dem Ende des 15-Sekunden-Intervalls) sollten dokumentiert, aber nicht gewertet werden.</p>	<p>Eindeutig beobachtbare richtige Reaktionen erfolgen innerhalb von 10 Sekunden bei allen vier Durchgängen.</p> <p>Der Wert wird nur gegeben, wenn bei allen vier Durchgängen bei zwei verschiedenen Aufforderungen richtige Reaktionen erfolgten.</p>
3	<b>Reproduzierbare Bewegung auf Aufforderung</b>	Siehe oben	drei eindeutige Reaktionen erfolgen in den vier Durchgängen, entweder bei objektbezogenen oder nicht-objektbezogenen Aufforderungen.
2	<b>Orientierungsreaktion auf Geräusche</b>	Präsentieren Sie einen auditiven Reiz (z. B. Stimme, Lärm) von der rechten Seite ca. 5 sec. lang, indem Sie hinter dem Patienten stehen. Führen Sie einen zweiten Durchgang durch, indem Sie den auditiven Reiz von der linken Seite präsentieren. Wiederholen Sie das ganze noch einmal (insgesamt vier Durchgänge, zwei von jeder Seite)	Kopf und/oder Augen orientieren sich Richtung Reiz bei beiden Durchgängen in mindestens eine Richtung. Dieses Item wird bewertet, wenn es eindeutige Hinweise auf Kopf- oder Augenbewegungen gibt. Die Bewertung ist unabhängig von dem Bewegungsausmaß und der Dauer der Bewegung.
1	<b>Schreckreaktion auf Geräusche</b>	Präsentieren Sie ein lautes Geräusch direkt über dem Kopf des Patienten und außerhalb seines Gesichtsfeldes. Führen Sie vier Durchgänge durch.	Blinzeln der Augenlider erfolgt unmittelbar nach dem Reiz bei mindestens zwei Durchgängen.
0	<b>Keine</b>	Siehe oben	Keine Reaktion auf Reize

**Protokoll Baseline Beobachtung und Befolgen von Aufforderungen** ©2008

Aufforderung	Baseline	1. Durchgang	2. Durchgang	3. Durchgang	4. Durchgang
1 Minute Häufigkeitsmessung					
<b>I Objektbezogene Aufforderung</b>					
<b>A. Augenbewegungen</b>					
Schauen Sie (Objekt #1) an					
Schauen Sie (Objekt #2) an					
<b>B. Bewegung der Gliedmaßen</b>					
Nehmen Sie (Objekt #1)					
Nehmen Sie (Objekt #2)					
Treten Sie nach (Objekt #1)					
Treten Sie nach (Objekt #2)					
<b>II Nicht-objektbezogene Aufforderung</b>					
<b>A. Augenbewegungen</b>					
Schauen Sie weg von mir					
Schauen Sie (zur Decke) hoch					
Schauen Sie (zum Boden) nach unten					
<b>B. Gliedmaßen</b>					
Berühren Sie meine Hand					
Berühren Sie Ihre Nase					
Bewegen Sie (Körperteil)					
<b>C. Orale Bewegung/Vokalisation</b>					
Strecken Sie Ihre Zunge heraus					
Öffnen Sie Ihren Mund					
Schließen Sie Ihren Mund					
Sagen Sie »a«					
Spontanes Augenöffnen		Ja:		Nein:	
Spontane Folgebewegungen		Ja:		Nein:	
<b>Ruheposition</b>					
rechte obere Extremität:					
rechte untere Extremität:					
linke obere Extremität:					
linke untere Extremität:					

**visuelle Funktionsskala**<sup>©2008</sup>

Score	Item	Methode	Reaktion
5	<b>Objekterkennung</b>	Gleiche wie Bewegung konstant auf Aufforderung bei Auditive Funktionen (Teil 2a und b)	drei bis vier eindeutig beobachtbare Reaktionen erfolgen bei den vier Durchgängen.
4	<b>Objektlokalisierung: Bewegung zum Objekt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifizieren Sie den Arm oder das Bein mit dem größten Bewegungsausmaß.</li> <li>2. Für die oberen Extremitäten wählen Sie bekannte Alltagsobjekte aus (z. B.: Kamm, Zahnbürste usw.). Für die unteren Extremitäten wählen Sie einen zum Schießen geeigneten Ball.</li> <li>3. Präsentieren Sie das Objekt ungefähr 20 cm links oder rechts von der Ruheposition des Arms/Beines. Das Objekt sollte so hingelegt werden, dass der Patient es sehen kann. Der Patient sollte instruiert werden: »Berühren Sie (<i>nennen Sie das Objekt</i>) mit dem Arm/Bein«.</li> <li>4. Die Aufforderung kann innerhalb des Beobachtungszeitraums einmal wiederholt werden. Geben Sie keine taktilen Hinweisreize, da diese zufällige Bewegungen stimulieren könnten.</li> <li>5. Präsentieren Sie ein Objekt zweimal links und zweimal rechts vom Arm/Fuß, in zufälliger Abfolge, insgesamt viermal.</li> </ol>	<p>Bewerten Sie die Richtung, in die sich der Arm/das Bein innerhalb von 10 Sekunden zuerst hin bewegt. Falls der Patient nicht die zu erwartende Bewegung zeigt, bewerten Sie dies als »keine Bewegung«. Der Arm/das Bein muss den Gegenstand nicht berühren, er/es muss sich nur in seine Richtung bewegen;</p> <p>und</p> <p>die Bewegung muss in drei von vier Durchgängen in die richtige Richtung erfolgen.</p>
3	<b>Blickfolgebewegung</b>	<p>Halten Sie einen Handspiegel 10 – 15 cm entfernt direkt vor das Gesicht des Patienten und fordern Sie den Patienten verbal auf, den Spiegel anzuschauen.</p> <p>Bewegen Sie den Spiegel 45° nach rechts und nach links von der vertikalen Mittellinie und 45° oberhalb und unterhalb der horizontalen Mittellinie.</p> <p>Wiederholen Sie die oben genannte Prozedur, so dass insgesamt zwei Durchgänge in jeder Ebene erfolgen.</p>	<p>Die Augen müssen dem Spiegel 45° folgen und diesen dabei ununterbrochen fixieren bei zwei Durchgängen in eine beliebige Richtung.</p> <p><i>Falls das oben genannte Kriterium nicht erfüllt ist, wiederholen Sie die Prozedur, indem Sie ein Auge nach dem anderen untersuchen (Nutzung einer Augenklappe).</i></p>
2	<b>Fixieren</b>	Präsentieren Sie einen bunten oder beleuchteten Gegenstand 15 – 20 cm vor dem Gesicht des Patienten und bewegen sie ihn dann rasch in das obere, untere, rechte und linke Gesichtsfeld, insgesamt viermal.	Die Augen bewegen sich vom initialen Fixationspunkt und fixieren die neue Zielposition länger als zwei Sekunden. Mindestens zweimal Fixieren ist erforderlich.
1	<b>visuelle Schreckreaktion</b>	Präsentieren Sie eine visuelle Bedrohung, indem Sie einen Finger langsam 2,5 cm vor dem Auge des Patienten vorbeiführen. Achten Sie darauf, dass die Wimpern des Patienten dabei nicht berührt werden und kein Luftzug entsteht (öffnen Sie die Augen manuell falls nötig). Führen Sie vier Durchgänge mit jedem Auge durch.	Zucken des Augenlids oder Blinzeln erfolgen nach der Präsentation der visuellen Bedrohung bei mindestens zwei Durchgängen mit einem Auge.
0	<b>Keine</b>	Siehe oben	Keine Reaktion auf Reize.

**motorische Funktionsskala**<sup>©2008</sup>

Score	Item	Methode	Reaktion
6	<b>Funktionseller Objektgebrauch</b>	<p>Wählen Sie zwei Alltagsgegenstände (z. B. Kamm, Tasse). Legen Sie einen der Gegenstände in die Hand des Patienten und instruieren Sie den Patienten, zu zeigen, wie man (<i>Name des Objekts</i>) benutzt. Danach legen Sie den zweiten Gegenstand in seine Hand und wiederholen die Aufforderung.</p> <p>Wiederholen Sie die Prozedur mit den gleichen Gegenständen, so dass insgesamt mit jedem Gegenstand zwei Durchgänge durchgeführt werden.</p>	<p>Die durchgeführten Bewegungen entsprechen der Funktion beider Objekte (z. B. der Kamm wird auf oder in die Nähe des Kopfes geführt) bei allen vier Durchgängen.</p> <p>Wenn der Patient wegen einer neuromuskulären Beeinträchtigung den Gegenstand nicht halten kann, sollte dies dokumentiert und dieses Item nicht bewertet werden.</p>

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

5	<b>Automatisierte motorische Reaktion</b>	<p>Beobachten Sie automatisiertes motorisches Verhalten wie z. B. Kratzen der Nase oder Festhalten des Bettgitters, welches spontan während der Untersuchung auftritt. Falls kein automatisiertes motorisches Verhalten beobachtet wird, präsentieren Sie eine bekannte Geste (z. B. Winken) in Verbindung mit der folgenden Abfolge alternierender Aufforderungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. »Zeigen Sie mir, wie man winkt.« (<i>demonstrieren Sie die Geste</i>)</li> <li>2. »Ich werde wieder winken. Bewegen Sie sich gar nicht. Bleiben Sie ruhig sitzen.« (<i>demonstrieren Sie die Geste</i>)</li> <li>3. »Zeigen Sie mir, wie man winkt.« (<i>demonstrieren Sie die Geste</i>)</li> <li>4. »Ich werde wieder winken. Bewegen Sie sich gar nicht. Bleiben Sie ruhig sitzen.« (<i>demonstrieren Sie die Geste</i>)</li> </ol> <p>Bei Patienten mit eingeschränkter Bewegungsfähigkeit können Gegenstände, die mit oromotorischer Aktivität assoziiert sind, genutzt werden (z. B. Löffel). Halten Sie den Löffel vor den Mund des Patienten, ohne diesen zu berühren. Geben Sie folgende Aufforderungen in alternierender Abfolge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. »Zeigen Sie mir wie man (<i>Name des Objekts</i>) benutzt.«</li> <li>2. »Ich werde Ihnen wieder (<i>Name des Objekts</i>) zeigen. Bewegen Sie sich gar nicht. Bleiben Sie ruhig sitzen.«</li> <li>3. »Zeigen Sie mir wie man (<i>Name des Objekts</i>) benutzt.«</li> <li>4. »Ich werde Ihnen wieder (<i>Name des Objekts</i>) zeigen. Bewegen Sie sich gar nicht. Bleiben Sie ruhig sitzen.«</li> </ol>	<p>Mindestens zwei automatisierte Bewegungen werden während der Untersuchung beobachtet und können eindeutig von reflexivem Verhalten unterschieden werden.</p> <p>Patient führt die Geste (z. B. Winken) bei Durchgang 2 und 4 durch (unabhängig von Leistung bei Durchgang 1 und 3)</p> <p>Patient zeigt das orale Verhalten (z. B. Mund öffnen, wenn der Löffel zum Mund geführt wird) bei Durchgang 2 und 4 (unabhängig von Leistung bei Durchgang 1 und 3)</p>
4	<b>Objektmanipulation</b>	<p>Legen Sie einen Ball in der Größe eines Tennisballs auf die Rückseite einer Hand des Patienten. Rollen Sie den Ball über den Zeigefinger und Daumen, ohne die Handunterseite zu berühren. Während Sie den Ball über die Hand rollen, instruieren Sie den Patienten: »Nehmen Sie den Ball.«</p> <p>Wiederholen Sie die oben genannte Prozedur insgesamt viermal.</p>	<p>Die folgenden Kriterien müssen erfüllt sein bei 3 von 4 Durchgängen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Handgelenk muss sich drehen und die Finger sollten sich ausstrecken, während der Ball über den Handrücken gerollt wird. Und</li> <li>2. Der Gegenstand muss ergriffen und mindestens 5 sec. lang in der Hand gehalten werden. Das Halten erfolgt nicht aufgrund eines Greifreflexes oder eines erhöhten Muskeltonus.</li> </ol>
3	<b>Bewegung zum Schmerzreiz</b>	<p>Strecken Sie alle 4 Extremitäten des Patienten aus. Üben Sie mind. 5 sec lang Druck auf den Finger oder Zeh einer Extremität aus (Wählen Sie die beste Extremität auf jeder Körperhälfte, drücken Sie z. B. den Finger/Zeh ganz fest zwischen Ihrem Daumen und Ihrem Zeigefinger). Führen Sie auf jeder Seite zwei Durchgänge durch, also insgesamt vier Durchgänge.</p>	<p>Die nicht-stimulierte Gliedmaße muss bei mindestens zwei Durchgängen in Richtung des stimulierten Körperteils gehen und diesen am Stimulationspunkt berühren.</p>
2	<b>Bewegung weg vom Schmerzreiz</b>	<p>Strecken Sie alle vier Extremitäten aus. Üben Sie festen Druck auf das Nagelbett bei allen Extremitäten aus (z. B. einen flachen Gegenstand auf das Nagelbett drücken). Führen Sie einen Durchgang pro Extremität durch.</p>	<p>Nur die stimulierte Extremität bewegt sich reflexhaft vom Schmerzreiz weg. Die Gliedmaße muss sich vom Stimulationspunkt weg bewegen. Wenn die Qualität der Reaktion nicht eindeutig ist, kann der Durchgang wiederholt werden.</p>
1	<b>pathologisches Muster</b>	<p>Beobachten Sie die Reaktion auf oben genannte Stimulation</p>	<p>Langsames stereotypes Beugen oder Strecken der oberen und/oder unteren Extremitäten werden unmittelbar nach Reizsetzung beobachtet.</p>
0	<b>keine Reaktion/schlaff</b>	<p>Beobachten Sie die Reaktion auf oben genannte Stimulation</p>	<p>Keine eindeutige Bewegung wird auf Setzen des Schmerzreizes hin beobachtet aufgrund eines hypertonen oder schlaffen Muskeltonus.</p>

**oromotorische/verbale Funktionsskala**<sup>©2008</sup>

Score	Item	Methode	Reaktion
3	<b>verständliche Verbalisation</b>	<p>1. Sagen Sie zum Patienten: »Ich würde gerne Ihre Stimme hören«. Danach sollten Sie versuchen, den Patienten zum Sprechen zu bringen, indem u.g. Aufforderungen gegeben werden. Mindestens eine Aufforderung aus dem Auditiven Set und eine aus dem Visuellen Set sollte genutzt werden.</p> <p>2. Bei jeder Aufforderung aus dem Auditiven und Visuellen Set sollten maximal drei Durchgänge durchgeführt werden. Die Durchgänge sollten in 15-sekündigem Intervall durchgeführt werden.</p> <p><i>Auditives Set:</i></p> <p>a) »Wie heißen Sie?«  b) »Wie geht es Ihnen heute?«  c) »Wo wohnen Sie?«</p> <p><i>Visuelles Set:</i></p> <p>b) »Wie heißt dieser Gegenstand?« (Bieten Sie bekannte Gegenstände 10 sec. lang zunächst im rechten und dann im linken Gesichtsfeld dar)  c) »Wie viele Finger halte ich jetzt hoch?« (Bieten Sie einen Finger 10 sec. lang zunächst im rechten, dann im linken Gesichtsfeld dar)  d) »Welches Körperteil ist das?« (Zeigen Sie auf Ihre Nase, während Sie sich in der Mitte vor dem Patienten befinden)</p>	<p>Jedes der folgenden Kriterien muss erfüllt sein:</p> <p>1. Jede Verbalisation muss aus mindestens einer Konsonant-Vokal-Konsonant (K-V-K) Sequenz bestehen. So wäre z.B. »nee« nicht ausreichend, aber »nein« wäre ausreichend;  Und  2. Zwei verschiedene Wörter müssen dokumentiert werden, um sicher zu stellen, dass ein wiederholter wortähnlicher Laut nicht fälschlicherweise für ein Wort gehalten wird. Die Wörter müssen nicht inhaltlich adäquat, aber gut verständlich sein.  Und  3. Wörter, die geschrieben werden oder durch Zeigen auf eine Buchstabentafel entstehen, werden akzeptiert.</p> <p>Verbalisationen, die spontan beobachtet werden oder an anderer Stelle während der Untersuchung auftreten und oben genannte Kriterien erfüllen, erhalten ebenfalls einen Wert 3.</p>
2	<b>Vokalisation/orale Bewegung</b>	Beobachten Sie nicht-reflexive orale Bewegungen, spontane Vokalisationen oder Vokalisationen, die während der Darbietung der Aufforderungen zur Vokalisation auftreten.	Mindestens einmal tritt eine nicht-reflexive orale Bewegung und/oder Vokalisation spontan oder in Reaktion auf die sensorische Stimulation auf. <i>Gähnen zählt als oraler Reflex.</i>
1	<b>oraler Reflex</b>	Schieben Sie einen Zungenspatel zwischen die Lippen und/oder Zähne des Patienten	Nachdem der Zungenspatel in den Mund geschoben wurde, werden Zusammenbeißen der Kiefer, Pumpbewegungen der Zunge oder Kaubewegungen beobachtet.
0	<b>keine</b>	siehe oben	keine Reaktion auf einen der Reize

**Kommunikationsskala**<sup>©2008</sup>

Wenn es keinen Hinweis auf reproduzierbares Befolgen von Aufforderungen oder spontanes kommunikatives Verhalten gibt, wird die Kommunikationsskala nicht durchgeführt.

Score	Item	Methode	Reaktion
2	<b>funktionell: korrekt</b>	Stellen Sie die sechs im Kommunikationsprotokoll aufgelisteten situativen Orientierungsfragen. Der Untersucher kann das Visuelle Set, das Auditive Set oder beide benutzen, falls angemessen.	Eindeutig erkennbare und richtige Reaktionen treten bei allen sechs visuellen oder auditiven Orientierungsfragen aus dem Kommunikationsprotokoll auf.
1	<b>nicht-funktionell: intentional</b>	wie oben	Eine eindeutig erkennbare kommunikative Reaktion* (z. B. Kopfnicken, Kopfschütteln, Daumen hoch) tritt innerhalb von 10 sec. auf bei mindestens zwei der sechs situativen Orientierungsfragen (unabhängig von der Richtigkeit).
0	<b>keine</b>	siehe oben	Keine erkennbare verbale oder non-verbale Kommunikation wird beobachtet.

\*Der Untersucher muss sicherstellen, dass diese Reaktion häufiger nach verbaler Aufforderung (z. B. Fragen) als nach unspezifischen Geräuschen (z. B. Hände klatschen) auftritt.

**Kommunikationsprotokoll<sup>©2008</sup>**

**Situative Orientierung**

<b>Visuell</b>	<b>Auditiv</b>
Berühre ich jetzt mein Ohr? (Berühren Sie nicht Ihr Ohr)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie nicht)
Berühre ich jetzt meine Nase? (Berühren Sie Ihre Nase)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie)
Berühre ich jetzt meine Nase? (Berühren Sie Ihre Nase)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie)
Berühre ich jetzt mein Ohr? (Berühren Sie nicht Ihr Ohr)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie nicht)
Berühre ich jetzt meine Nase? (Berühren Sie nicht Ihre Nase)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie)
Berühre ich jetzt mein Ohr? (Berühren Sie Ihr Ohr)	Klatsche ich jetzt in die Hände? (Klatschen Sie nicht)
<b>Datum</b>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 15%;"></div> </div>	
<b>Score</b>	
/6	/6

**Arousalskala<sup>©2008</sup>**

Score	Item	Methode	Reaktion
3	<b>Aufmerksamkeit</b>	Beobachten Sie die Konstanz von Verhaltensreaktionen auf verbale oder gestische Aufforderungen.	Im Verlauf der Untersuchung reagiert der Patient bei höchstens drei Gelegenheiten nicht auf Aufforderungen.
2	<b>Augenöffnen ohne Stimulation</b>	Beobachten Sie Augenöffnen während der gesamten Untersuchung.	Die Augen bleiben während der gesamten Untersuchung geöffnet ohne dass taktile Stimulation oder tiefe Druck- bzw. Schmerzstimulation erforderlich wird.
1	<b>Augenöffnen mit Stimulation</b>	wie oben	Taktile Stimulation oder tiefe Druckstimulation müssen mindestens einmal während der Untersuchung angewandt werden, damit der Patient die Augen wieder öffnet (die Dauer des Augenöffnens kann variieren und wird bei der Bewertung nicht berücksichtigt).
0	<b>nicht erweckbar</b>	siehe oben	kein Augenöffnen beobachtet

**Dokumentation von reizbezogenem Verhalten außerhalb der Untersuchung<sup>®2008</sup>**

(Zusatzitem)

Score	Item	Methode	Reaktion
Nicht gewertet	Reizbezogene Vokalisation/Gestik/Affektive Reaktionen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vokalisationen, Gestik und affektive Reaktionen werden erhoben anhand von Berichten der Angehörigen, der Mitarbeiter der Klinik und anhand von direkten Beobachtungen durch das behandelnde Team. Die Angehörigen und Mitarbeiter sollten befragt werden nach jeglichen Vokalisationen, Gestik und affektiven Reaktionen (z. B. Lächeln, Lachen, Grimassieren, Weinen), die spontan oder reaktiv auf Reize beobachtet wurden.</li> <li>Falls oben genannte Reaktion von anderen berichtet wurde, sollte mit Hilfe der Person, die es berichtete, versucht werden, das Verhalten noch mal auszulösen.</li> <li>Falls affektive Reaktionen während der Untersuchung beobachtet wurden, sollte versucht werden, das Verhalten noch mal auszulösen, indem der gleiche Reiz herangezogen wird, der das Verhalten vorher ausgelöst hat. Beispiele für angemessene auslösende Reize sind Fragen (»Wie heißen Sie?«), Gestik (Winken), Mimik (Zunge herausstrecken) und Bilder (Familienfotos).</li> <li>Der Untersucher sollte dokumentieren:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Art des auslösenden Reizes (z. B. verbal: »Sind Sie traurig?«; Gestik; Händeschütteln)</li> <li>Charakteristika der Reaktion (z. B. Grimassieren mit Tränen, Lächeln, Stöhnen)</li> <li>Häufigkeit, mit der das Verhalten innerhalb des 10-sekündigen Beobachtungsintervalls nach der Reizsetzung beobachtet wurde</li> <li>Häufigkeit, mit der das Verhalten spontan beobachtet wurde</li> <li>Die Zeitdauer für »c« und »d« sollte definiert werden und sollte in etwa gleich sein.</li> </ol> </li> </ol>	<p>Eine Vokalisation, Geste oder affektive Reaktion tritt signifikant häufiger auf in Reaktion auf einen bestimmten auslösenden Reiz als in einer Situation, in der kein Reiz gesetzt wurde.</p> <p><i>Reaktionen auf Schmerzreize werden hier nicht berücksichtigt.</i></p>

Dokumentieren Sie Datum, oben genannte Reize und beobachtete Reaktionen:

Datum	Auslösender Reiz	Zielverhalten	Anzahl spontanen Auftretens von Zielverhalten	Häufigkeit von Zielverhalten innerhalb von 10 sec. nach auslösendem Reiz

**CRS-R Summenscore Verlaufsbogen<sup>®2008</sup>**

<b>Patient:</b>		<b>Diagnose:</b>						<b>Ätiologie:</b>								
<b>Datum Krankheitsereignis:</b>		<b>Datum Aufnahme:</b>														
Datum:	Aufnahme	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Woche:	23															
	22															
	21															
	20															
	19															
	:															
	:															
	10															
	9															
	8															
	7															
	6															
	5															
	4															
	3															
	2															
	1															
	0															
CRS-R Summenscore																