

Robert Chaix & Ljiljana Grubescic

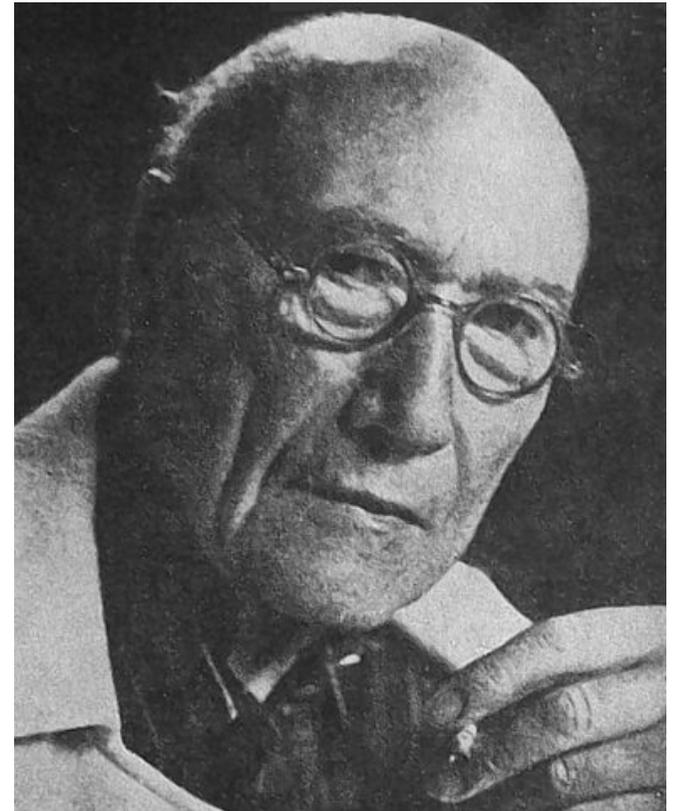
Schmerzassessment und interdisziplinäre Erfahrung mit der Nociception Coma Scale

HAUS DER BARMHERZIGKEIT
Es lebe das Leben.



Je n' écris plus une phrase
affirmative sans être tenté
d'y ajouter: „peut-être“.

André Gide
Journal 1941



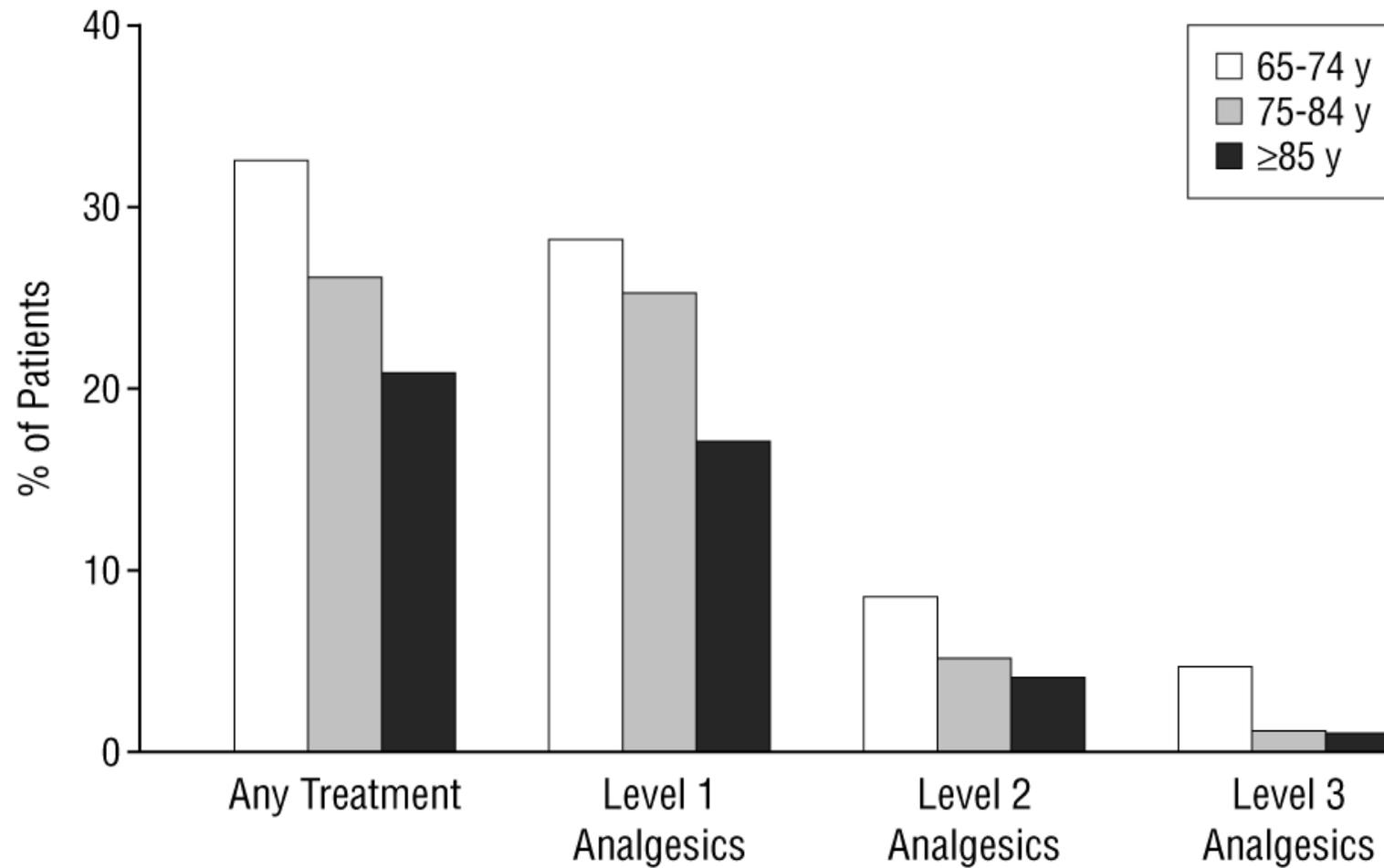
Neugeborene und Schmerzen?

„Spüren Früh- und Neugeborene keinen Schmerz? Häufig werden sie ohne Anästhesie operiert. Ihre Mimik soll jetzt als Gradmesser ihrer Pein dienen.: Streit um Babys Schmerz“

Von Hans Haltmeier 30. Oktober 1987

[Aus der ZEIT Nr. 45/1987](#)

Alter und Schmerzen?



Landi F et al. Arch Intern Med 2001;161; 2721-24

Schmerzdefinition DNQP 2005

(Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege)

- „Schmerz ist das, was die Person, die ihn erfährt, über ihn angibt: er ist vorhanden, wenn sie sagt, dass er da ist.“
- Bei Menschen mit Beeinträchtigungen der Kognition u/o des Bewußtseins: Sind beobachtete nonverbale Äußerungen und physiologische Indikatoren, d.h. Verhaltensmerkmale als Schmerzüßerungen zu werten.

Instrumente zur Schmerzerfassung bei Menschen mit verbalen und/oder kognitiven Beeinträchtigungen

- **Doloplus**, F 1992, **Doloplus 2 (D)** 2002
- **CNPI**:
 - Checklist of Nonverbal Pain Indicators, USA 2000
- **PACSLAC**
 - Pain Assessment for Seniors with Limited Ability to Communicate, Kanada 2002
- **ECPA**
 - Echelle comportementale de la douleur pour personnes âgées non communicantes, F 1992, D 2002
- **PADE**
 - Pain Assessment for the Dementing Elderly, USA 2003
- **PAINAD**
 - Pain assessment in advanced dementia, USA 2003
- **BESD**
 - Beurteilung von Schmerzen bei Demenz, D 2006
- **NOPPAIN**
 - Noncommunicative Patient's Pain Assessment Instrument, USA 2004
- **ABBEY**
 - Abbey Pain Scale, Australien 2004

Was erfassen diese Schmerzskalen?

- Alle gemeinsam: **Verhaltensmerkmale** wie Lautäußerungen, Gesichtsausdruck und Körpersprache
- zusätzliche **physiologische Indikatoren** (PAINAD, ABBEY)
- unterscheiden nach der **Situation in der das Instrument erhoben wird** (Doloplus2, ECPNA, CNPI, NOPPAIN), dokumentiert wird ob Verhaltensmerkmale **in Ruhe oder während der direkten Pflege** zu beobachten sind.
- **Psychosoziale Reaktionen**: wie soziale Aktivität und Verhaltensstörungen (Doloplus2, PADE, ABBEY)
- **Veränderungen von Routinehandlungen**: wie Appetit, Schlaf und Bewegung (ECPA, PADE, PACSLAC)
- **Zunehmende Verwirrtheit** (PACSLAC, ABBEY)

Instrumente zur Schmerzerfassung bei Menschen, die sediert bzw. maschinell beatmet sind

- PACU-BPRS
 - Postanaesthesia Care Unit Behavioral Pain Rating Scale, USA 1992
- BPS
 - Behavioral Pain Scale, F 2001
- CCPOP
 - Critical Care Pain Observation Tool, Kanada 2004
- Pain Assessment Tool
 - GB 2002
- P.A.I.N.
 - Pain Assessment and Intervention Notation Tool, USA 2002
- NVPS
 - Non Verbal Pain Scale, USA 2003

Was erfassen diese Instrumente?

- Schmerzvorkommen bei sedierten bzw. maschinell beatmeten Patienten:
 - Muskeltonus, Gesichtsmimik, Körperbewegung
 - Verbale Kommunikation (PACU-BPRS, CCPOT)
 - Compliance mit der maschinellen Beatmung (BPS, CCPOT)
 - physiologische Parameter (Blutdruck, Herz- und Atemfrequenz, Schwitzen, Blässe und Pupillenerweiterung)

Probleme bei Patienten im Wachkoma:

Spastik, Lähmungen, Dysautonomie, Affektinkontinenz, ...

The minimally conscious state : Definition and diagnostic criteria

J.T. Giacino, S. Ashwal, N. Childs, et al.

Neurology 2002;58;349

Table Comparison of clinical features associated with coma, vegetative state, minimally conscious state, and locked-in syndrome

Condition	Consciousness	Sleep/wake	Motor function	Auditory function	Visual function	Communication	Emotion
Coma	None	Absent	Reflex and postural responses only	None	None	None	None
Vegetative state	None	Present	Postures or withdraws to noxious stimuli	Startle	Startle	None	None
Minimally conscious state	Partial	Present	Occasional nonpurposeful movement	Brief orienting to sound	Brief visual fixation	Contingent vocalization	Reflexive crying or smiling
			Localizes noxious stimuli	Localizes sound location	Sustained visual fixation		Contingent smiling or crying
			Reaches for objects	Inconsistent command following	Sustained visual pursuit		Inconsistent but intelligible verbalization or gesture
			Holds or touches objects in a manner that accommodates size and shape				
			Automatic movements (e.g., scratching)				
Locked-in syndrome	Full	Present	Quadriplegic	Preserved	Preserved	Aphonic/Anarthric	Preserved
						Vertical eye movement and blinking usually intact	

Die Schmerzmatrix

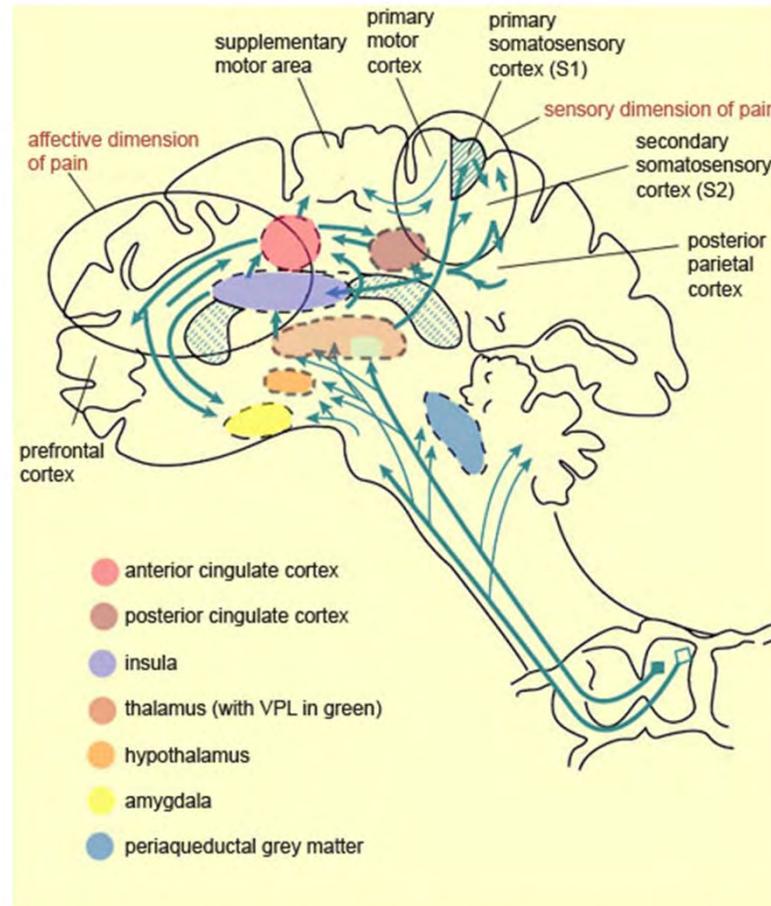
Medial pathway:
emotionelle Dimension
des Schmerzes:

Projiziert über den
medialen Thalamus in

- den posterioren
Anteil des ACC
(anterior cingulate
cortex)
- die Insula cortex
- Amygdala

Wie unangenehm ist
der Schmerz?

The "Pain Matrix"



http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_cr/i_03_cr_dou/i_03_cr_dou.html
Adapted from Price, D.D. (2000) Science Vol. 288, pp. 1769-1772

Lateral pathway:
Sensorische Dimension
des Schmerzes:

Projiziert über den
lateralen Thalamus in:

- die primären und
sekundären somato-
sensorischen Cortices
S1 und S2

Wo ist der Schmerz
lokalisiert? Wie intensiv
ist er?

Schmerzverarbeitung bei Patienten im Wachkoma

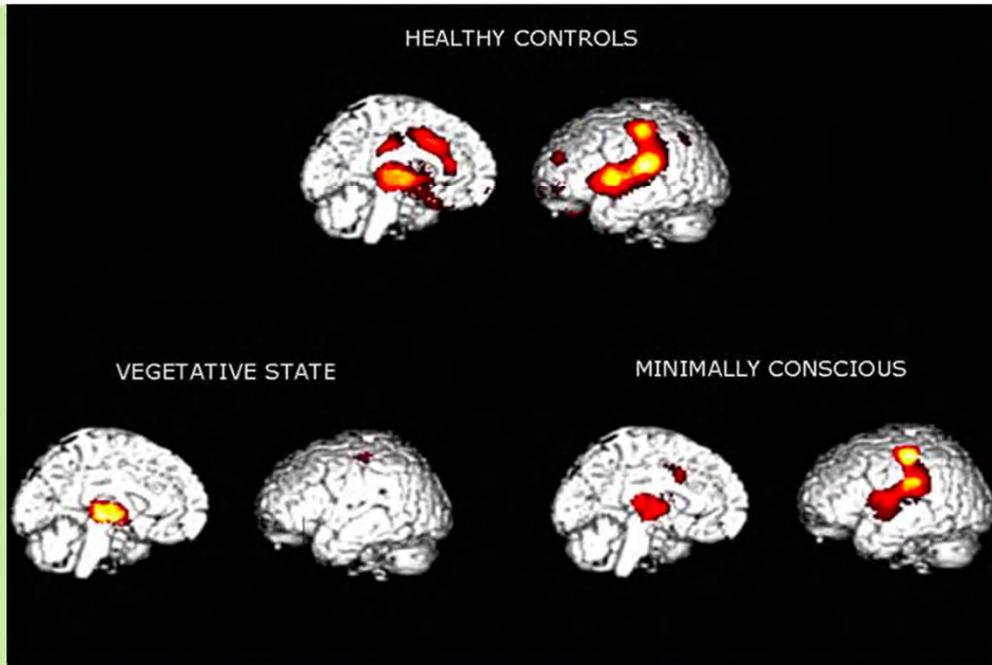


Figure 1. Cerebral activation to noxious stimulation. In red, brain regions that activated more during noxious stimulation in healthy controls (above), in vegetative state (below, left side) and in minimally conscious state (below, right side) as compared to rest (adapted from Laureys et al, 2002 and Boly et al, 2008).

VS/UWS:

- Hirnstamm und primärer somatosensorischer Cortex

MCS:

- zusätzlich sekundärer somatosensorischer Cortex, Insel, vorderes Cingulum, prämotorer und präfrontaler Cortex somit **zusätzliche affektive und kognitive Verarbeitung des Schmerzens**

MCS und Schmerzen

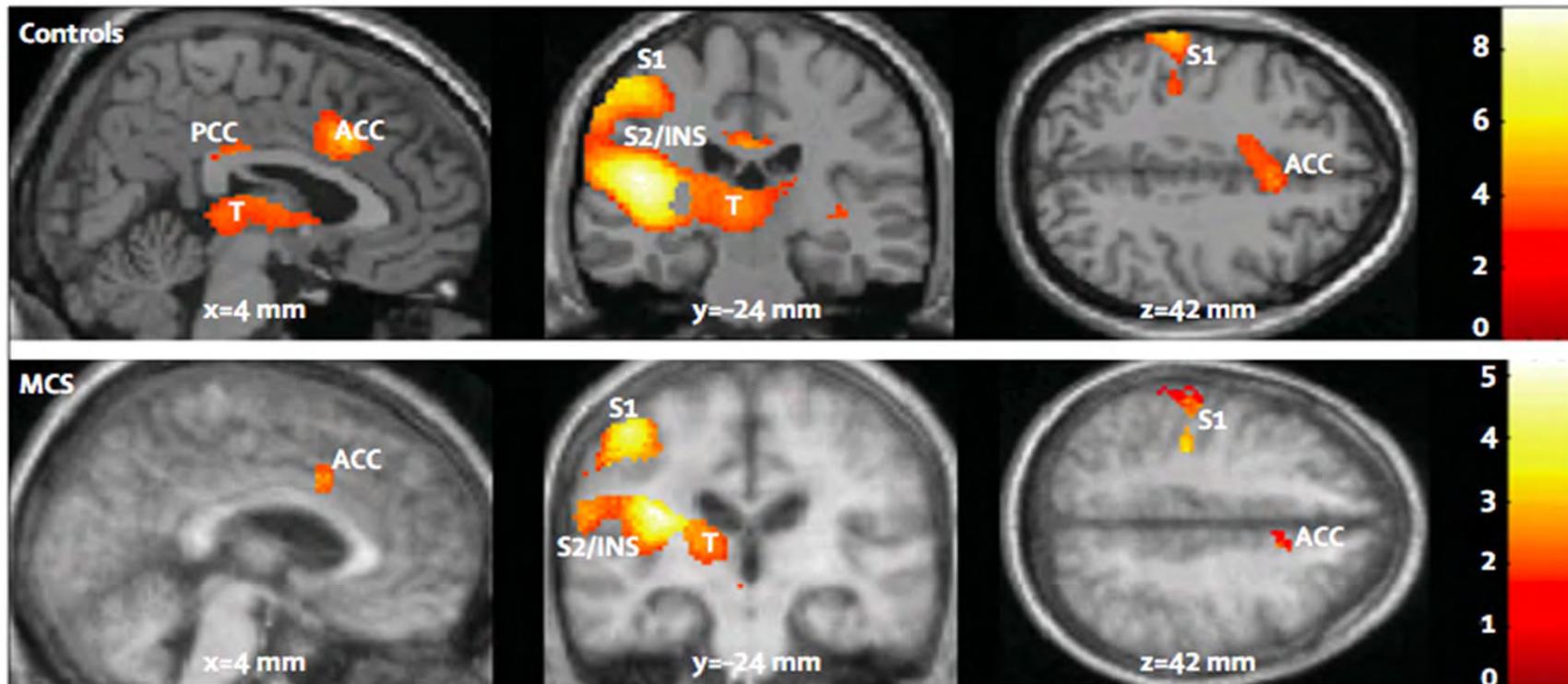


Figure: Brain activation to pain in controls and patients in MCS

(Top) Regions of the brain that were activated during noxious stimulation in controls (stimulation-rest). (Bottom) Brain regions commonly activated during stimulation in patients in MCS and in controls. Significant results were thresholded for display at uncorrected p value <0.001 and projected on sagittal (x=4 mm), coronal (y=-24 mm), and transverse (z=42 mm) sections of a normalised brain MRI template in controls and on the mean MRI of the patients (distances are relative to the bicommissural plane). T=thalamus. PCC=posterior cingulate cortex. ACC=anterior cingulate cortex. S2/INS=secondary somatosensory cortex or insula. S1=primary somatosensory cortex.

Perception of pain in the minimally conscious state with PET activation: an observational study
Boly Mélanie et al., The Lancet Neurology, Vol 7, Issue 11, 1013 -1020, 2008

The Nociception Coma Scale: A new tool to access nociception in disorders of consciousness

Schnakers C. et al., Pain 2009

Nociception coma scale: Studiendesign

- Prospective multizentrische Studie
- **Einschlußkriterien:** Alter >18a, keine Neuromuskuläre Blockade, keine Sedierung in den letzten 24h, erhaltener Schlaf-Wach Rhythmus mit Augenöffnen, VS und MCS Patienten durch CRS-R Skala bestimmt
- **Ausschlußkriterien:** frühere SHT, prämorbid neurologische und psychiatrische sowie Entwicklungsstörungen, Fraktur oder Lähmung der OE

Verwendete Schmerzskalen

- Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)
- Faces, Legs, Activity, Cry, Consolability pain Assessment tool (FLACC)
- Pain Assessment in Advanced Dementia Scale (PAINAD)
- Checklist of Non-verbal Pain Indicators (CNPI)
- Nociception Coma Scale (NCS)

Nociception Coma Scale

FACIAL EXPRESSION

- 3 – Cry
- 2 – Grimace
- 1 – Oral reflexive movement/Startle response
- 0 – None

VERBAL RESPONSE

- 3 – Verbalisation intelligible
- 2 – Vocalisation
- 1 – Groaning
- 0 – None

MOTOR RESPONSE

- 3 – Localization to noxious stimulation
- 2 – Flexion withdrawal
- 1 – Abnormal posturing
- 0 – None/Flaccid

VISUAL RESPONSE

- 3 – Fixation
- 2 – Eyes movements
- 1 – Startle
- 0 – None

Total score: 12



NO RESPONSE



AWAKENING



GRIMACING

Methode

- Pat. mit spontan offenen Augen
- Schmerzreize:
 - Ausstrecken der OE soweit die Spastik es erlaubt
 - Druck auf das Nagelbett des Mittelfingers mit Newtonmeter 5 sec. bis Reaktion erfolgte
- Schmerzskalen (NIPS, FLACC, PAINAD, CNPI und NCS) für die ersten 10 sec nach Schmerzreiz
- CRS-R Skala
- 48 Patienten (28 VS, 20 MCS), 20 Frauen, 20-82a
- 17 SHT, 10 HE, 7 Enzephalitis, 7 Stroke, 7 ICB
- 31 im akutem Stadium, 17 im chronischem Stadium

Korrelation zwischen den Skalen

Table 2

Correlation coefficients between NCS total (sub)scores and total scores in four other scales (i.e., the NIPS, the FLACC, the CNPI and the PAINAD).

NCS	NIPS	FLACC	CNPI	PAINAD
Total scores	.71*	.69*	.80*	.72*
Motor subscores	.26	.26	.25	.30*
Verbal subscores	.42*	.52*	.52*	.44*
Visual subscores	.49*	.30*	.56*	.36*
Facial expression subscores	.66*	.74*	.74*	.79*

* $P < .05$.

Inter-rater Übereinstimmung für NCS

- Insgesamt $K = 0,61$
- Subskalen:
 - Motor $K = 0,93$
 - Verbal $K = 0,93$
 - Visual $K = 0,73$
 - Facial expression $K = 0,73$

NCS: VS versus MCS

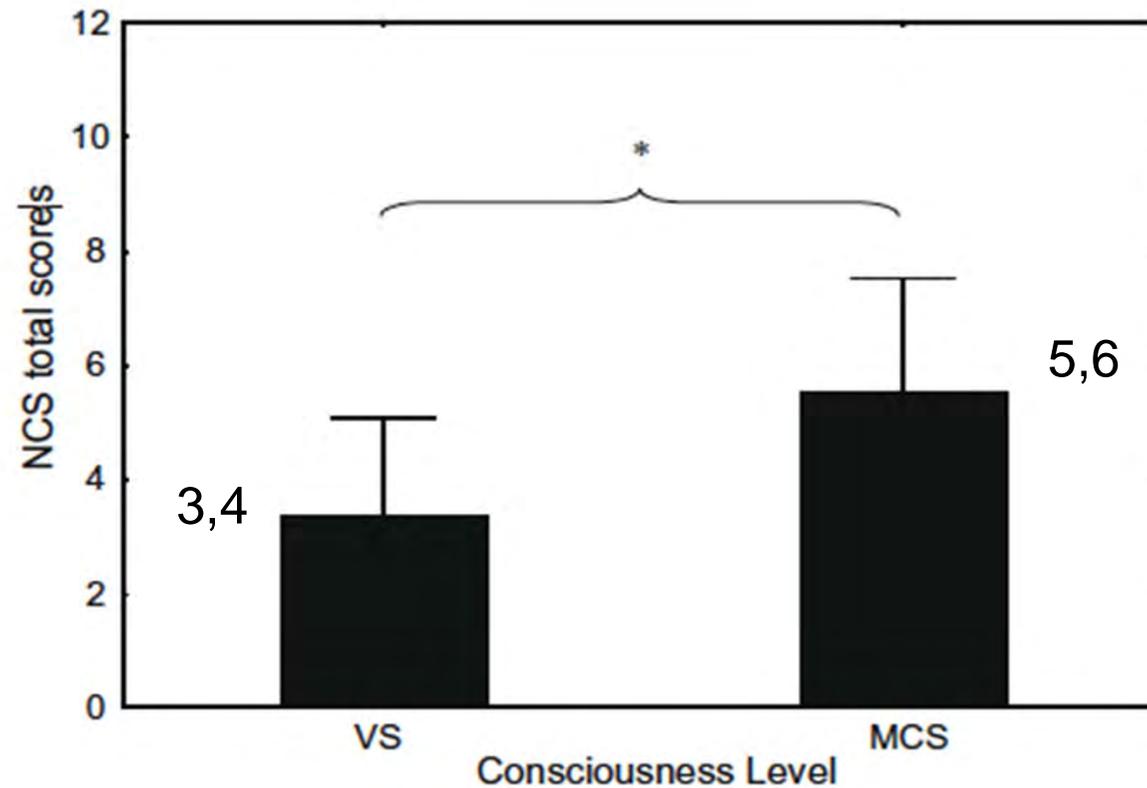


Fig 1. Mean (and standard deviation) of NCS scores according to consciousness level (i.e., vegetative state – VS or minimally conscious state – MCS). Asterisk denotes a significant difference between consciousness level ($p < .0005$).

VS versus MCS

- Kein Unterschied bei NIPS, FLACC, PAINAD
- CNPI: VS 0,5; MCS 1,1
- NCS: kein Unterschied des Scores je nach Ätiologie oder Dauer der Erkrankung

NCS und Schmerzschweregrade

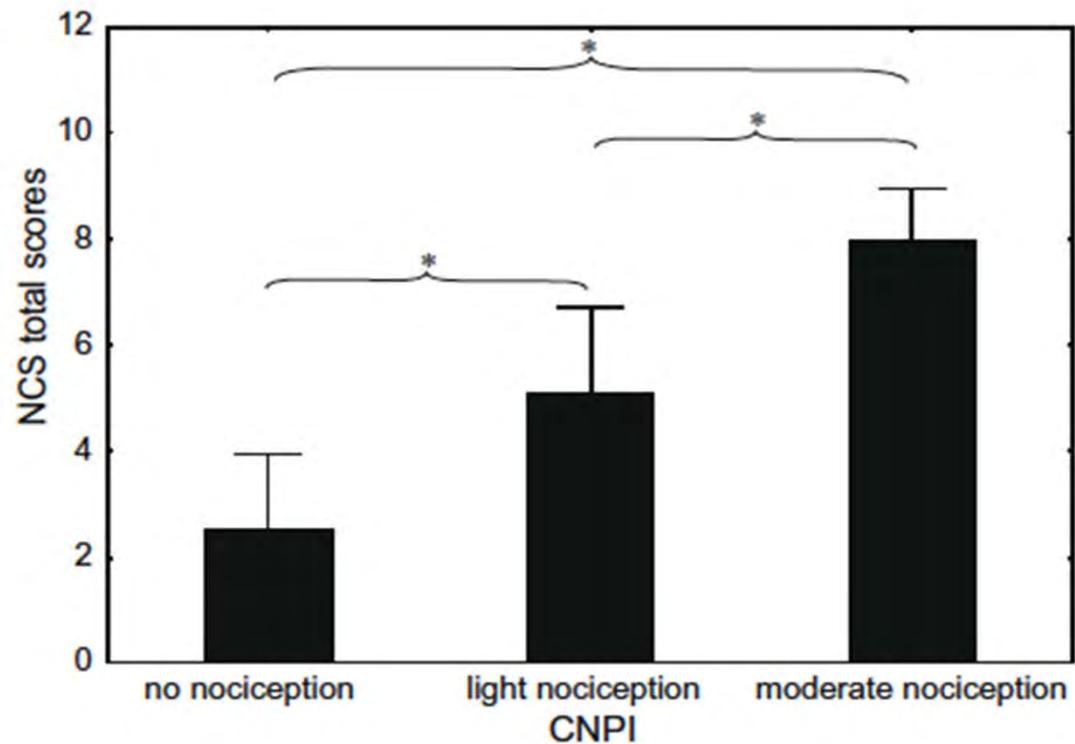


Fig. 2. Mean (and standard deviation) of Nociception Coma Scale (NCS) scores according to the Checklist of Non-verbal Pain Indicators (CNPI) [5] thresholds (i.e., no nociception, light nociception and moderate nociception). Asterisk marks significant difference between thresholds ($p < .05$).

Zusammenfassung

- Nociception Coma Scale korreliert am besten mit der CNPI-Skala
- Alle ihre Items messen Schmerzen
- Schweregrade der Schmerzen sind messbar
- Gute Inter-Rater-Übereinstimmung
- Unterscheidet zwischen VS und MCS, sollte jedoch dafür nicht diagnostisch verwendet werden
- Ziel: potentiell schmerzhaftes Erkrankungen (z.B. Dekubitus) zu monitieren sowie analgetische Therapien zu evaluieren (Vermeidung unnötiger Sedierung und zu geringer Einsatz von Analgetika)

Noziception Coma Scale Revised (NCS-R)

Motorische Antwort		
3	Lokalisierung des Schmerzreizes möglich	Die nicht stimulierte Extremität lokalisiert und greift zum Ort des Schmerzreizes
2	Gebeugtes Wegziehen	Isolierte Flexion zumindest einer Extremität. Die Extremität muss sich vom Schmerzreiz wegbewegen
1	Abnorme Positionierung	Langsame, stereotype Beugung oder Streckung der oberen und/oder unteren Extremität gleich nach dem Schmerzreiz
0	Keine Reaktion/schlaffe Extremitäten	Keine erkennbare Bewegung nach dem Schmerzreiz, als Folge eines erhöhten oder schlaffen Muskeltonus
Verbale Antwort		
3	Verständliche Äußerungen	Wortproduktion auf Schmerzreiz. Zumindest 1 Mitlaut-Selbstlaut-Mitlaut Kombination, z.B. gilt "Aua" nicht, "Stop" oder "es tut weh"
2	Zusammenhängende Lautäußerungen	Zumindest eine nicht reflexartige orale Bewegung und/oder Lautgebung nach Schmerzreiz z.B. "ah" oder "au"
1	Stöhnen	Stöhnen nicht spontan sondern als Antwort auf dem Schmerzreiz
0	keine	Keine oben angeführten Zeichen
Gesichtsausdruck		
3	Weinen	Weinen wird nicht spontan, sondern als Antwort auf dem Schmerzreiz
2	Grimassieren	Grimasse wird nicht spontan, sondern als Antwort auf dem Schmerzreiz
1	Reflexive Mundbewegungen / Schreckreflex	Kieferschluß, Strecken der Zunge, Gähnen, Kaubewegungen
0	keine	Es gibt keine Veränderung des Gesichtes auf dem Schmerzreiz

Piktogramm für die Manteltasche

THE NOCICEPTION COMA SCALE

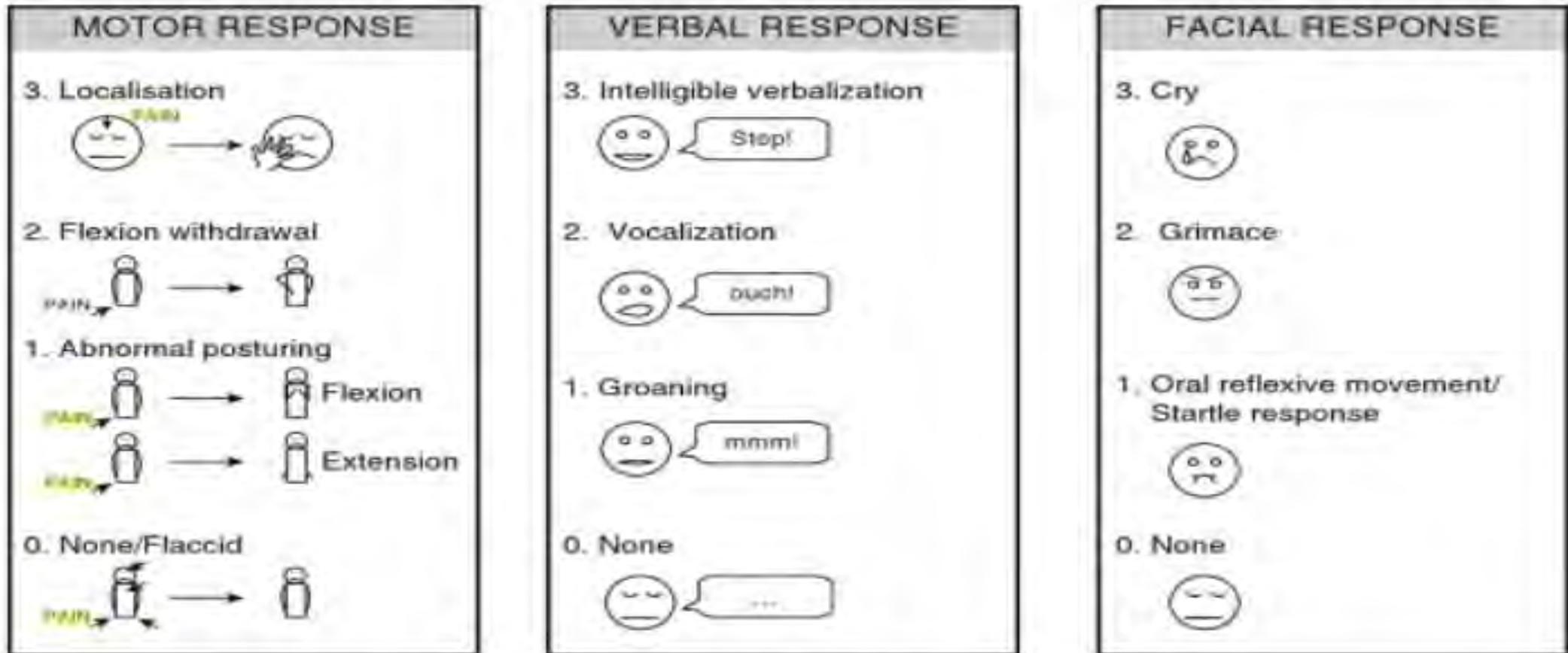


Fig. 7.2 Iconic representation of the Nociception Coma Scale. Schnakers et al. (2010).

NCS-R korreliert mit dem hinteren Anteil des ACC

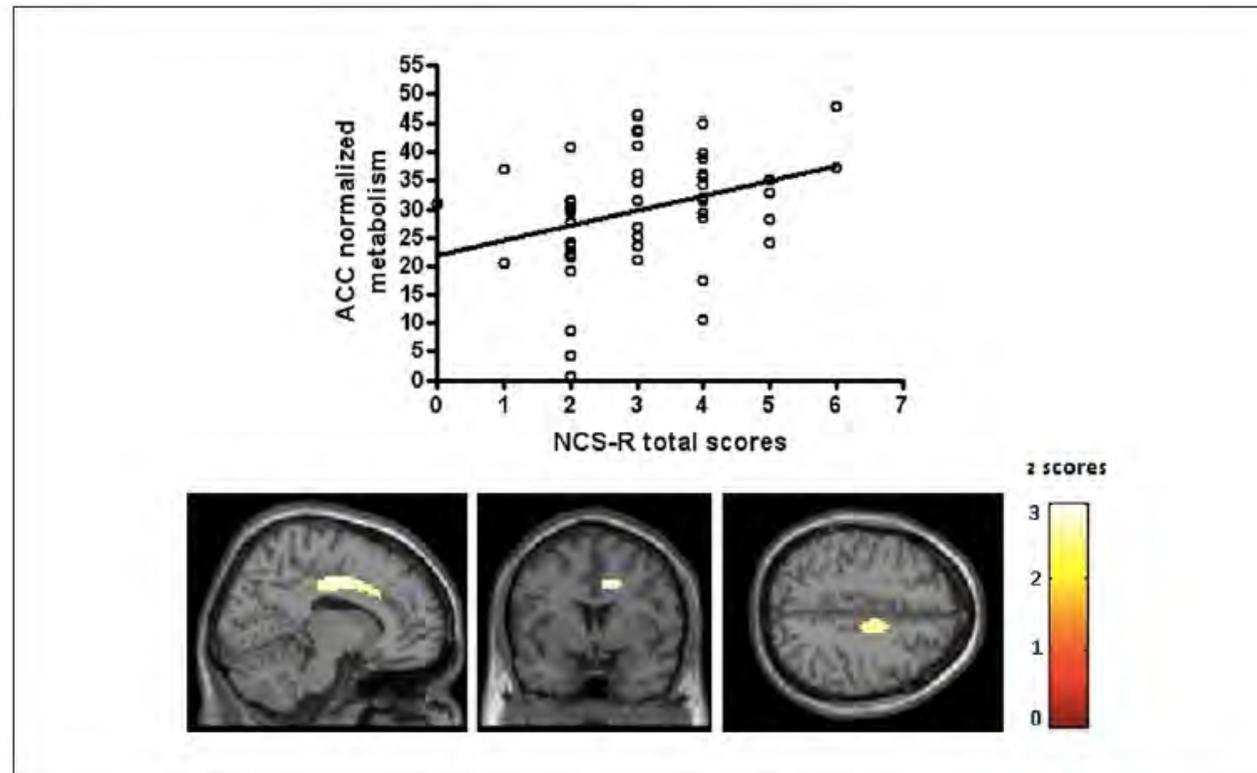


Figure 1. Positive correlation between Nociception Coma Scale–Revised (NCS-R) and brain metabolism. Upper panel: Plot of the effect size (normalized parameter estimates) versus the NCS-R scores ($P < .05$ with small volume correction for multiple comparisons). Lower panel: Sagittal ($x = 14$ mm), coronal ($y = 4$ mm), and axial ($z = 43$ mm) planes illustrating the peak voxel in the posterior part of the anterior cingulate cortex (ACC; areas a24b/c' and 32').

Nociception Coma Scale-Revised Scores Correlate With Metabolism in the Anterior Cingulate Cortex
C. Chatelle et al., *Neurhabil Neural Repair* 2014 Vol. 28(2):149-152

NCS-R zur Evaluation einer analgetischen Therapie?

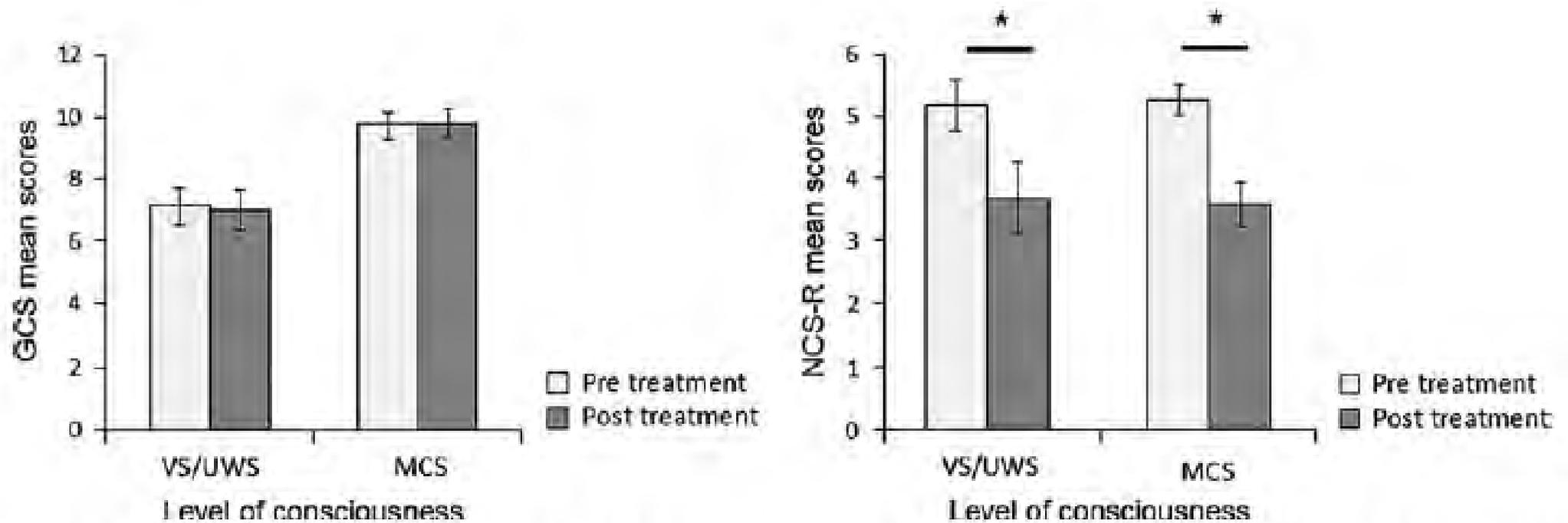


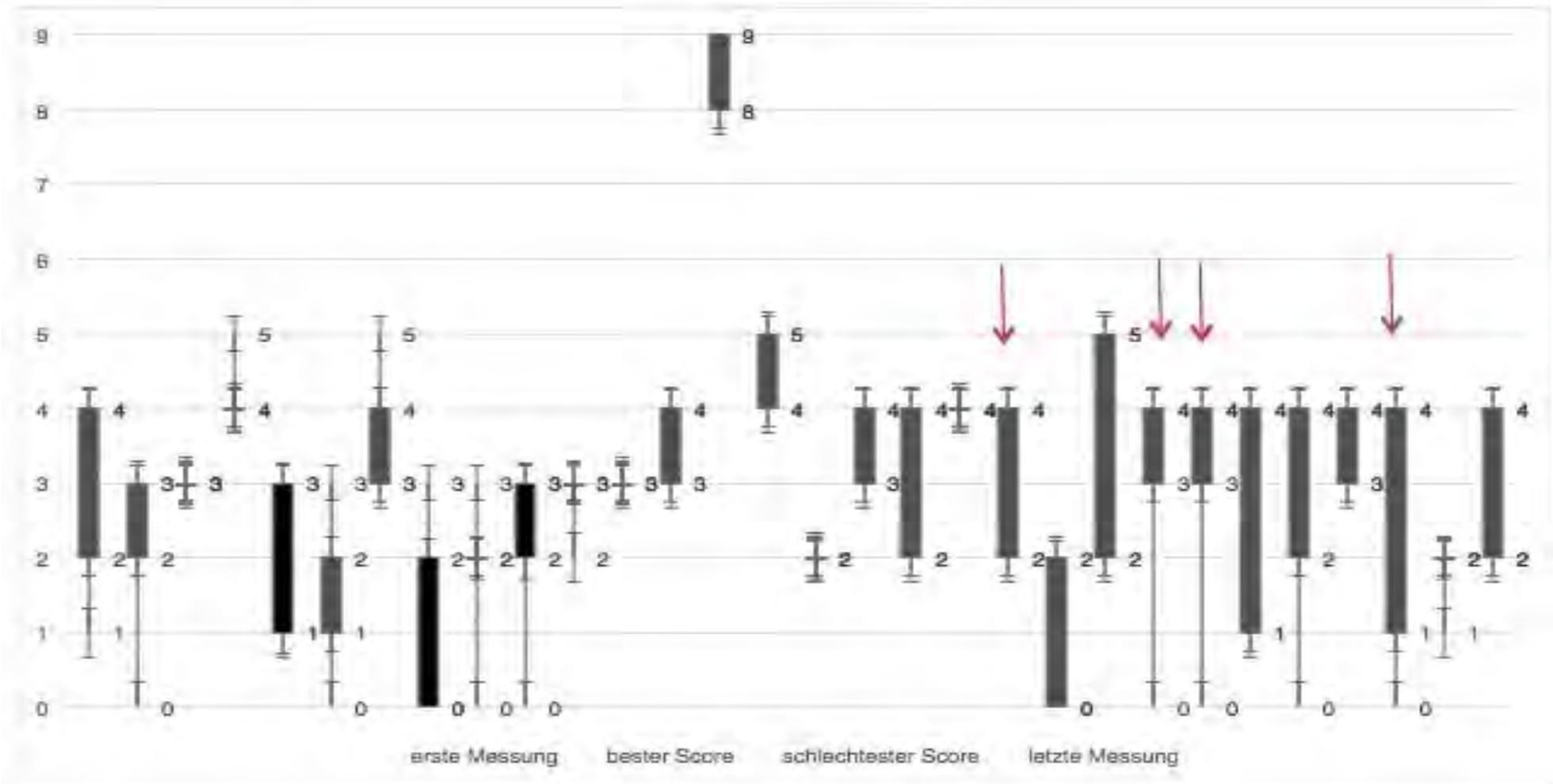
FIGURE 2. Mean and SD for the Nociception Coma Scale-revised (NCS-R) total scores and for the Glasgow Coma Scale (GCS) total scores, before and after the administration of an analgesic treatment. *Wilcoxon $P < 0.05$.

Is the Nociception Coma Scale-Revised a Useful Clinical Toll for Managing Pain in Patients with Disorders of Consciousness
C. Chatelle et al. Clin J Pain 2016;32: 321-326

Eigene Daten mit der NCS-R

- 162 Messungen NCS-R und CRS-R am selben Tag
- Erfassung der laufenden Schmerzmedikation
- Erfassung ob Pat. eine Trachealkanüle hat
- an insgesamt 34 Patienten (16 VS/UWS, 8 MCS, 9 Wechsel VS/UWS auf MCS, 1 Ende des MCS)
- Messungen zumindest alle 6 Monate
- Zeitraum: von 1/2013 bis 8/2017
- Diverse Ätiologien: 25 HE, 3 SHT, 7 ICB, alle im chronischen Stadium

Individuelle Schwankungsbreite des NCS-R Scores

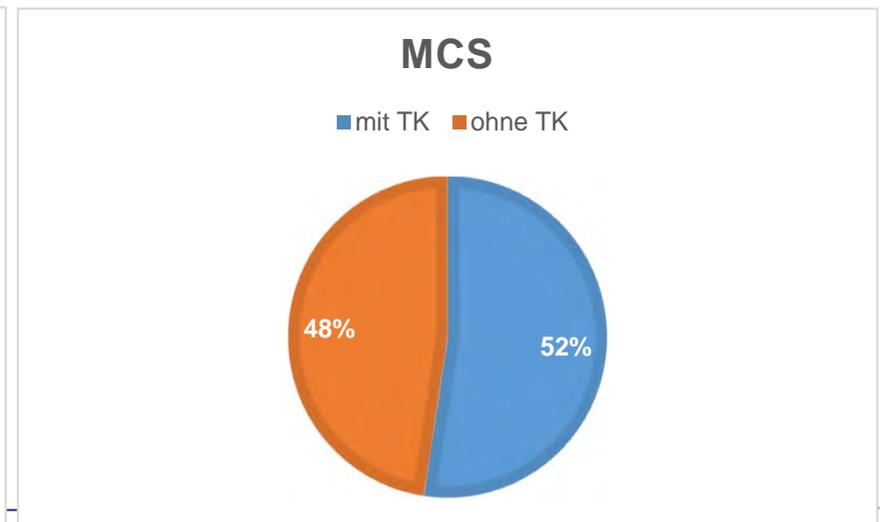
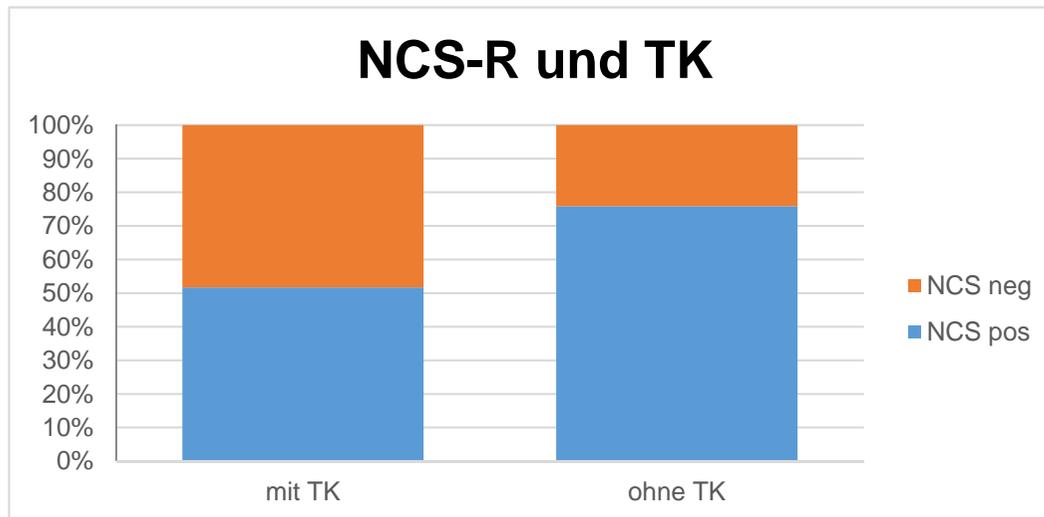


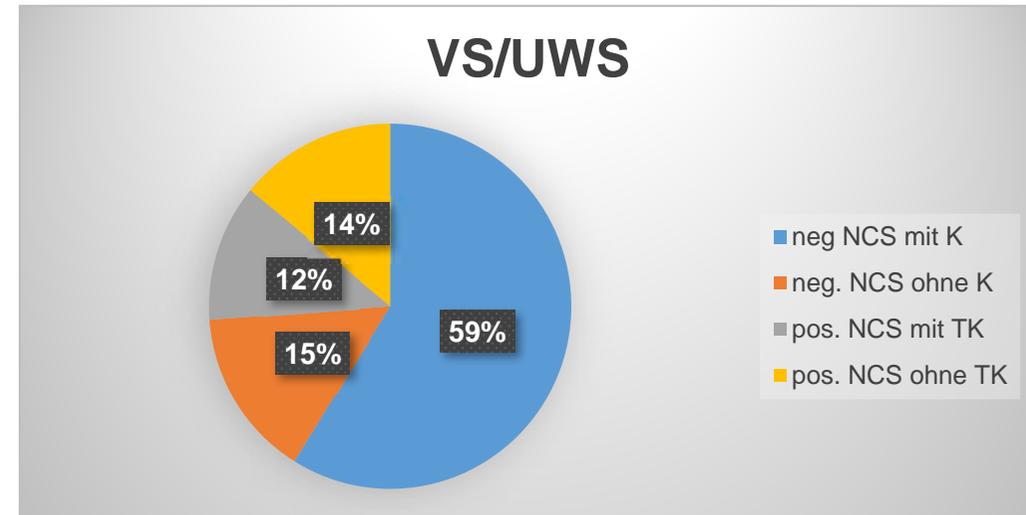
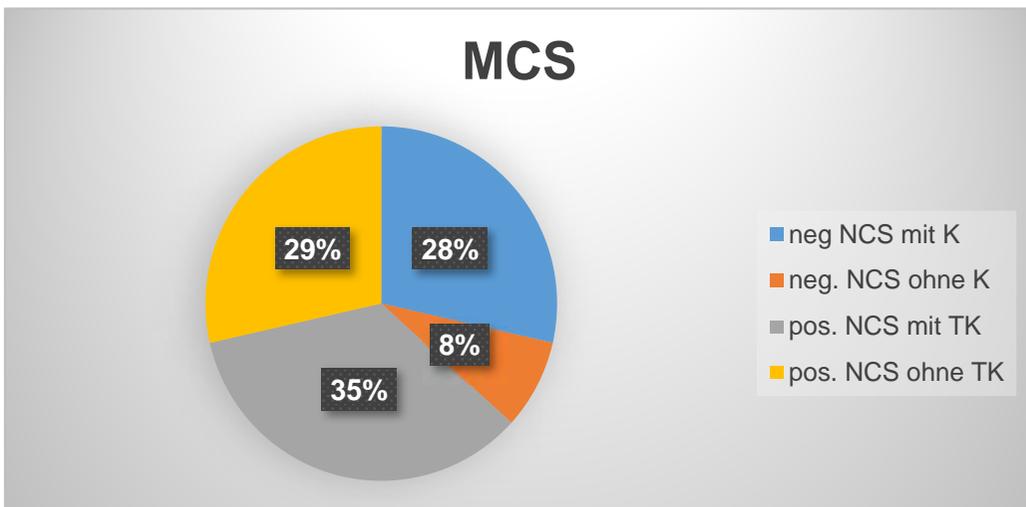
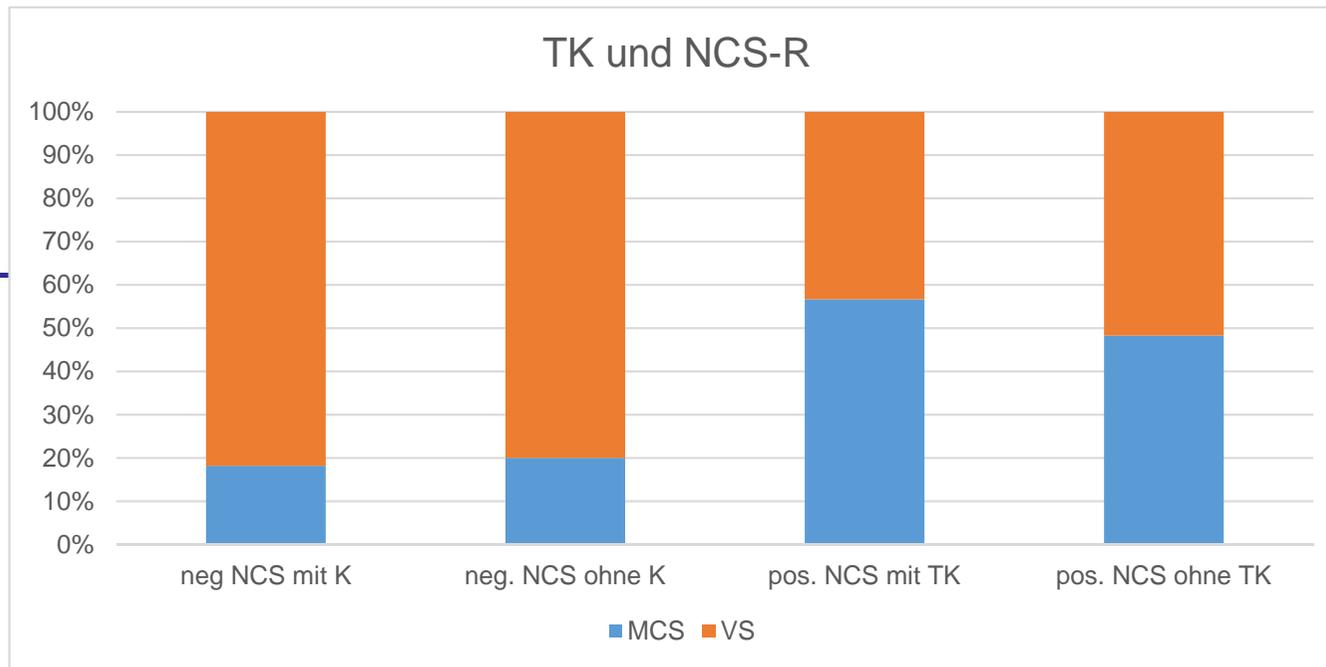
Beispiele deutlicher Änderungen der NCS-R Scores

- Herr M.
 - 1. NCS-R Messung 2 Punkte, alle weiteren 4 Punkte
 - antiepileptische Einstellung
- Frau R.
 - 1. und 2. Messung 0 Punkte, danach 1 Punkt und schließlich 3 Punkte
 - Parkinsoneseinstellung
- Herr S.
 - 1. Messung 0 Punkte, danach 3 Punkte und 4 Punkte
 - Erfolgreicher Opiat-Schmerzplaster Auslassversuch
- Frau T.
 - 1. NCS-R 2 Punkte, dann 4 Punkte bei der letzten Messung 0 Punkte
 - Zuletzt Sedoanalgesie bei terminalem N. mammae

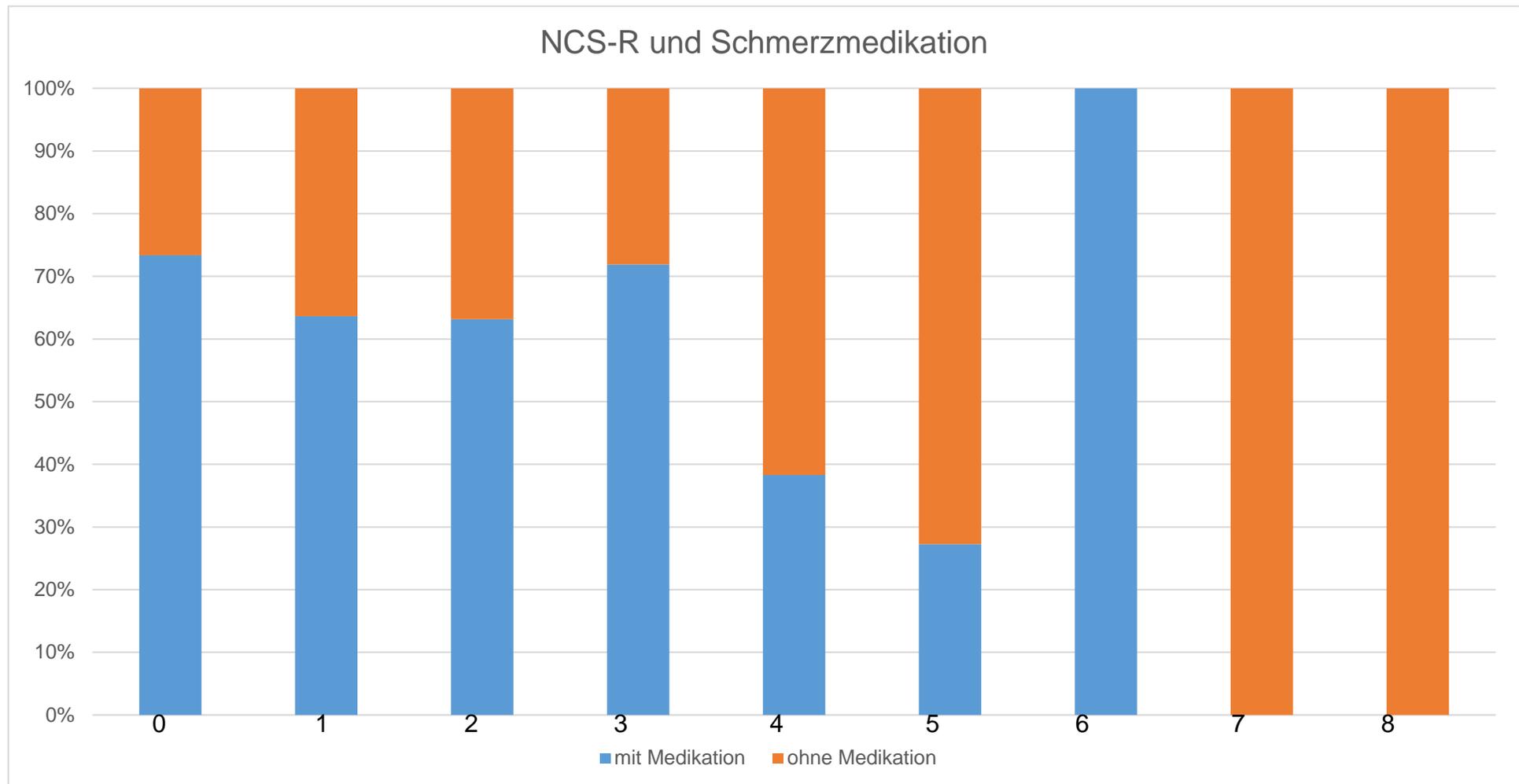
NCS-R und Trachealkanüle

- Medianwert der NCS-R
- ohne TK 4 Punkte
- mit TK 3 Punkte

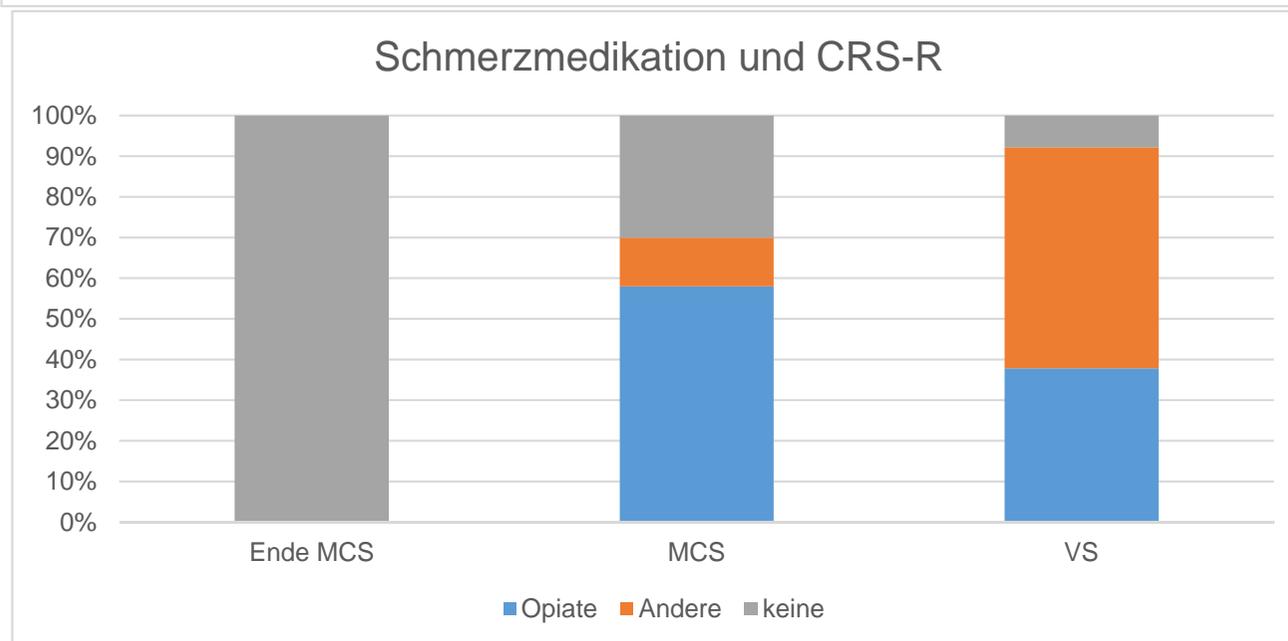
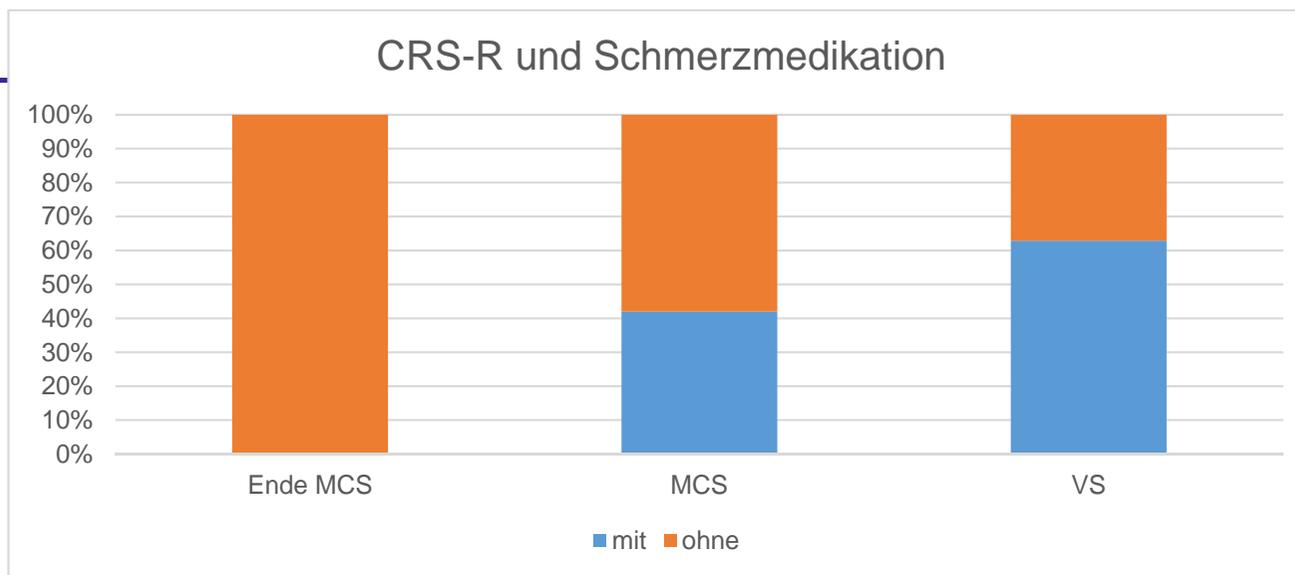




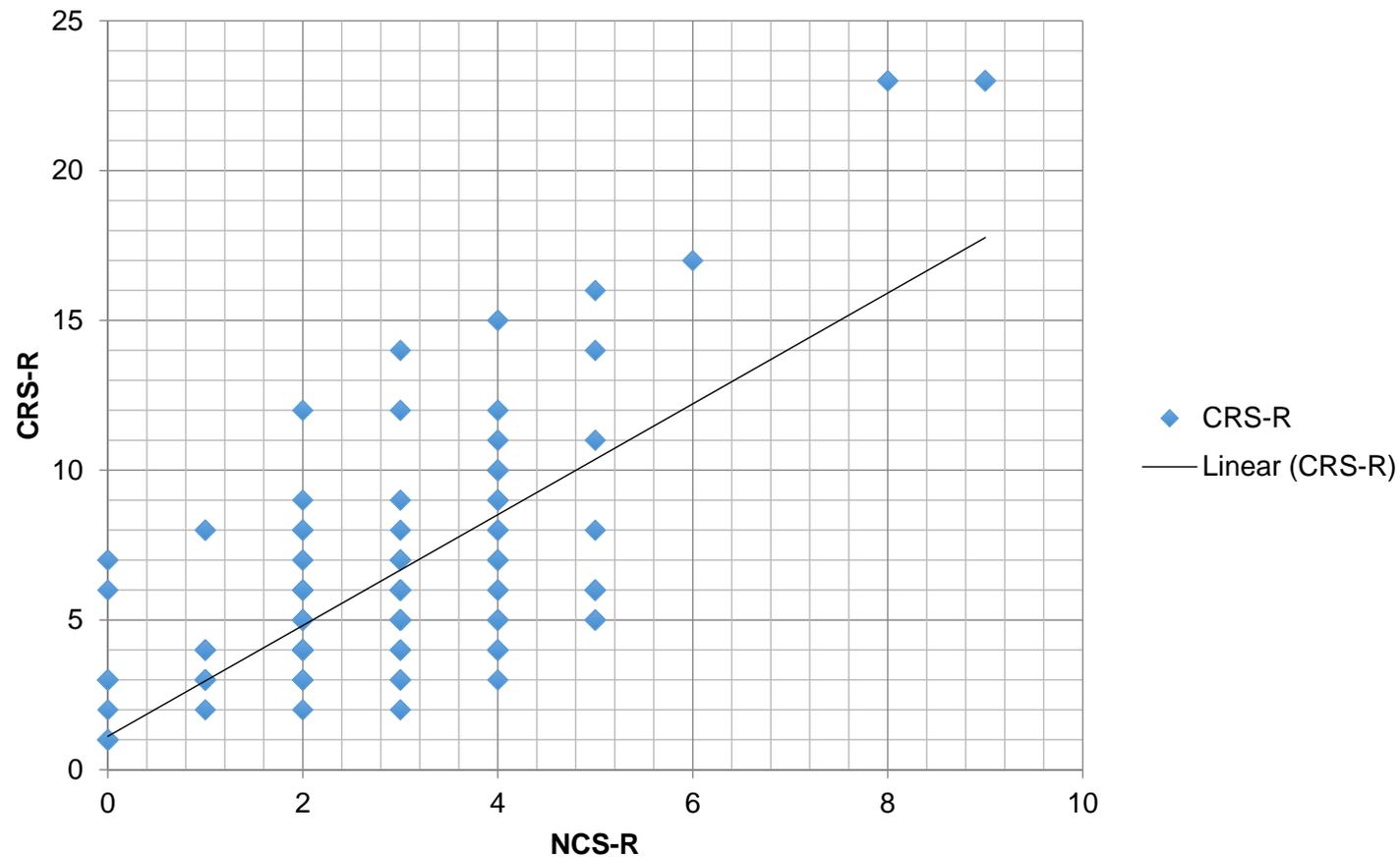
NCS-R und Schmerzmedikation



NCS-R und Schmerzmedikation



Korrelation CRS-R und NCS-R



Zusammenfassend

- Die NCS-R Skala ist stabil über die Zeit. Bei deutlichen Wertänderungen, sollte man die Ursache klären.
- Die NCS-R korreliert im Wesentlichen mit dem klinischen Eindruck in der CRS-R Skala, es gibt jedoch einen Überlappungsbereich.
- Patienten mit Trachealkanüle können ebenfalls evaluiert werden, die TK sollte im Score jedoch vermerkt werden.
- Die laufende Schmerztherapie kann **teilweise** evaluiert werden (wenn NCS-R = oder > 4).
- Die NCS-R Skala sollte gemeinsam mit einer klinischen Beurteilungsskala wie z.B. die CRS-R Skala erhoben werden.

NCS-R in der Pflege

- Ist die NCS-R für die Pflege aussagekräftig?
- Haben die BewohnerInnen Schmerzen in bestimmten Situationen?
- Ist es Schmerz oder eher „Unwohlsein“?
- Kann sich die Pflege daran orientieren?
- Handelt die Pflege professionell?

Forschungsfragen

Hypothese 1:

Die subjektive Einschätzung der Bezugspflege in Bezug auf Differenzierung von Schmerz bzw. keiner Schmerzreaktion unterscheidet sich im Ergebnis signifikant von den Einschätzungen der anderen Rater.

Hypothese 2:

Der Ergebniswert „kein Verdacht auf Schmerz“ (NCS-R ≤ 4) entspricht den Ergebnissen der subjektiven Einschätzung „kein Verdacht auf Schmerz“ durch die Rater.

Hypothese 3:

Das Assessment NCS-R ergibt in den jeweiligen Einschätzungssituationen bei allen Ratern denselben Ergebniswert.

Methodik



- Videoaufnahme
- Videoanalyse mittels standardisiertem Einschätzungsbogen
- Subjektive Einschätzung der Rater
 - JA= Rater hat den Eindruck Bewohner/in hat Schmerzen
 - NEIN= Rater hat nicht den Eindruck, dass Bewohner/in Schmerzen hat
- Fremdeinschätzung mittels NCS-R ohne setzen eines Schmerzreizes

Methodik

- Einschätzungssituation pro Bewohner/in mind. 3x wiederholt beobachtet/ gefilmt
 - Verdacht auf Schmerz (z.B. Blutabnahme)
 - In Ruhe (ohne Intervention im Umfeld)
 - Körperliche Aktivität (Körperpflege, Mobilisation, Positionswechsel)
 - Spezielle Pflegesituation (Verbandswechsel, Stomapflege, tracheales Absaugen, Trachealkanülenwechsel, etc.)
- Bewertung durch 4 Rater
 - Bezugspflege
 - Stationsleitung/Vertretung
 - Pflegeberaterin
 - weitere diplomierte Pflegeperson



Ein-/Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Bewohner/in mit einer wahrnehmbaren Schmerzreaktion nach NCS-R ≥ 4 ; mind. 1 Einschätzung in den letzten 12 Monaten	Bewohner/in ohne wahrnehmbare Schmerzreaktion
Bewohner/in nach hypoxischem Hirnschaden bzw. traumatischen Hirnverletzungen	Bewohner/in mit neurodegenerativen Erkrankungen (z.B.: Demenz)
Aufenthalt auf der Station länger als 1 Jahr	Aufenthalt auf der Station weniger als 1 Jahr
Bewohner/in mit einer PEG- Sonde und/oder einer Trachealkanüle und/ oder eines Dauerkatheters	Bewohner/in ohne PEG bzw. ohne Trachealkanüle
Erwachsene (älter als 18 Jahre)	Kinder (unter 18.Lj.)
Bewohner/in ohne analgetische Dauermedikation	Bewohner/in mit analgetischer Dauermedikation

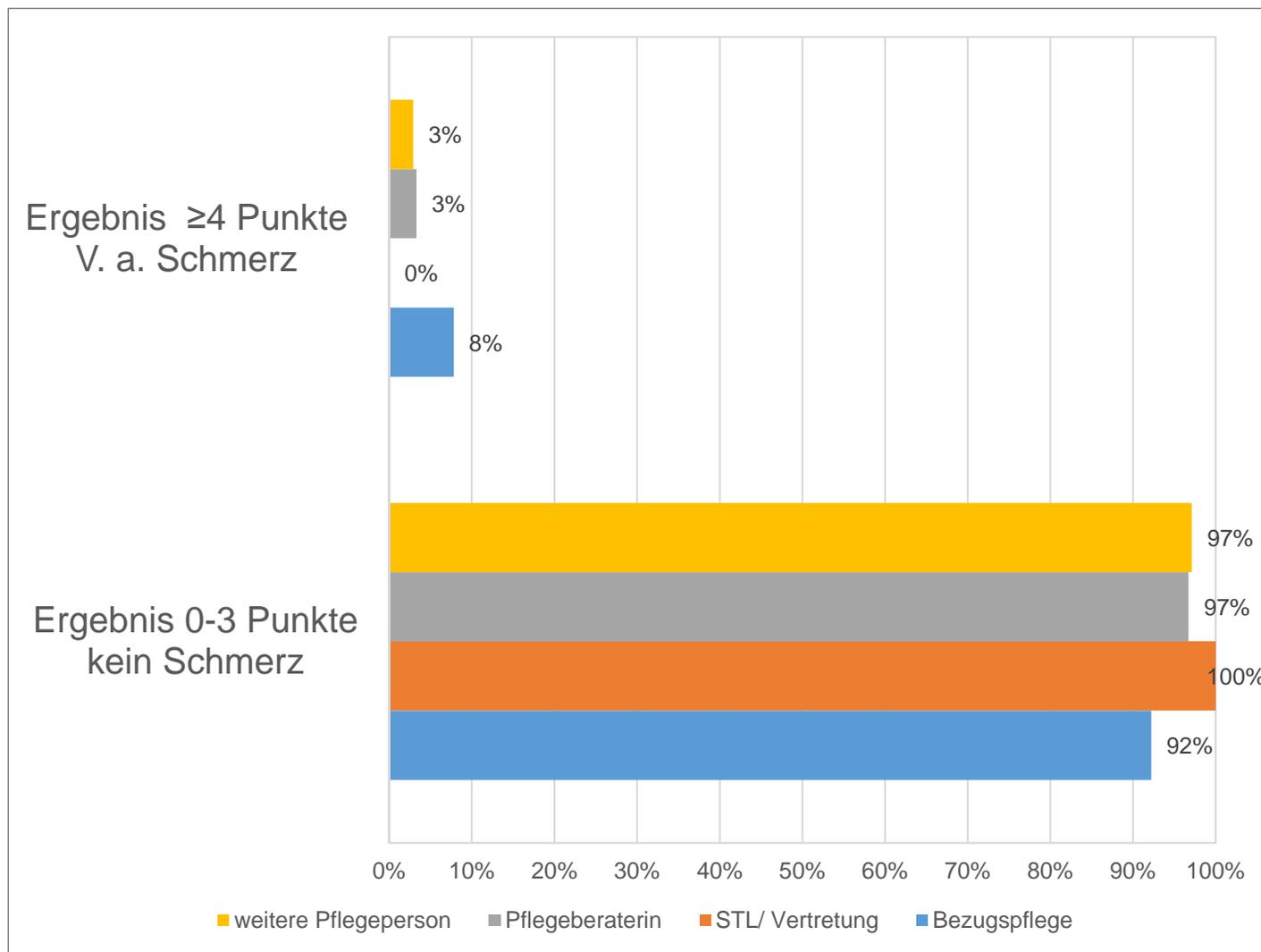
Stichprobe und Rater

- Zeitraum: Oktober 2014 bis September 2015
- Pflegekrankenhaus, Bettenstation (24) mit Schwerpunkt „Wachkoma“
- Informed Consent durch gesetzlichen Vertreter
- Prüfung und Genehmigung durch Ethikkommission der Stadt Wien
- 5 Bewohner/innen (♀=1, ♂=4) (51-77 Jahre)
- Rater (n=8, ♀=5, ♂=3)

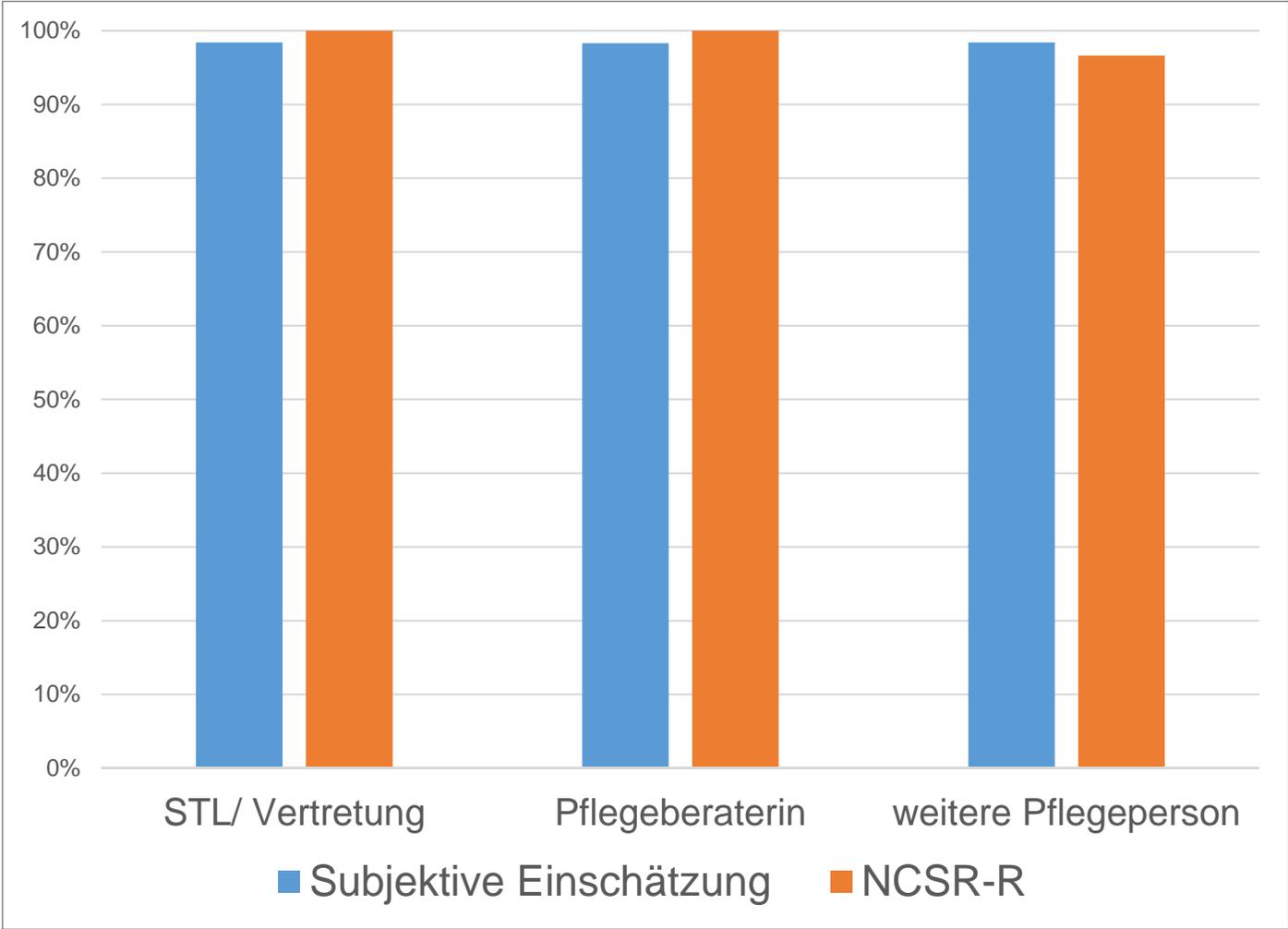
Datenanalyse

- SPSS Statistics22 und Excel.
- Prozentuelle Übereinstimmung (PÜ%)
- Zufallskorrigierte Übereinstimmungsmaß nach Cohens Kappa (k)
- 240 Beurteilungsbögen von 60 Einschätzungssituationen
- Anzahl der Einschätzungssituationen
 - In Ruhe: 13
 - Körperliche Aktivität: 19
 - Spezielle Pflegesituation: 23
 - Verdacht auf Schmerz: 5

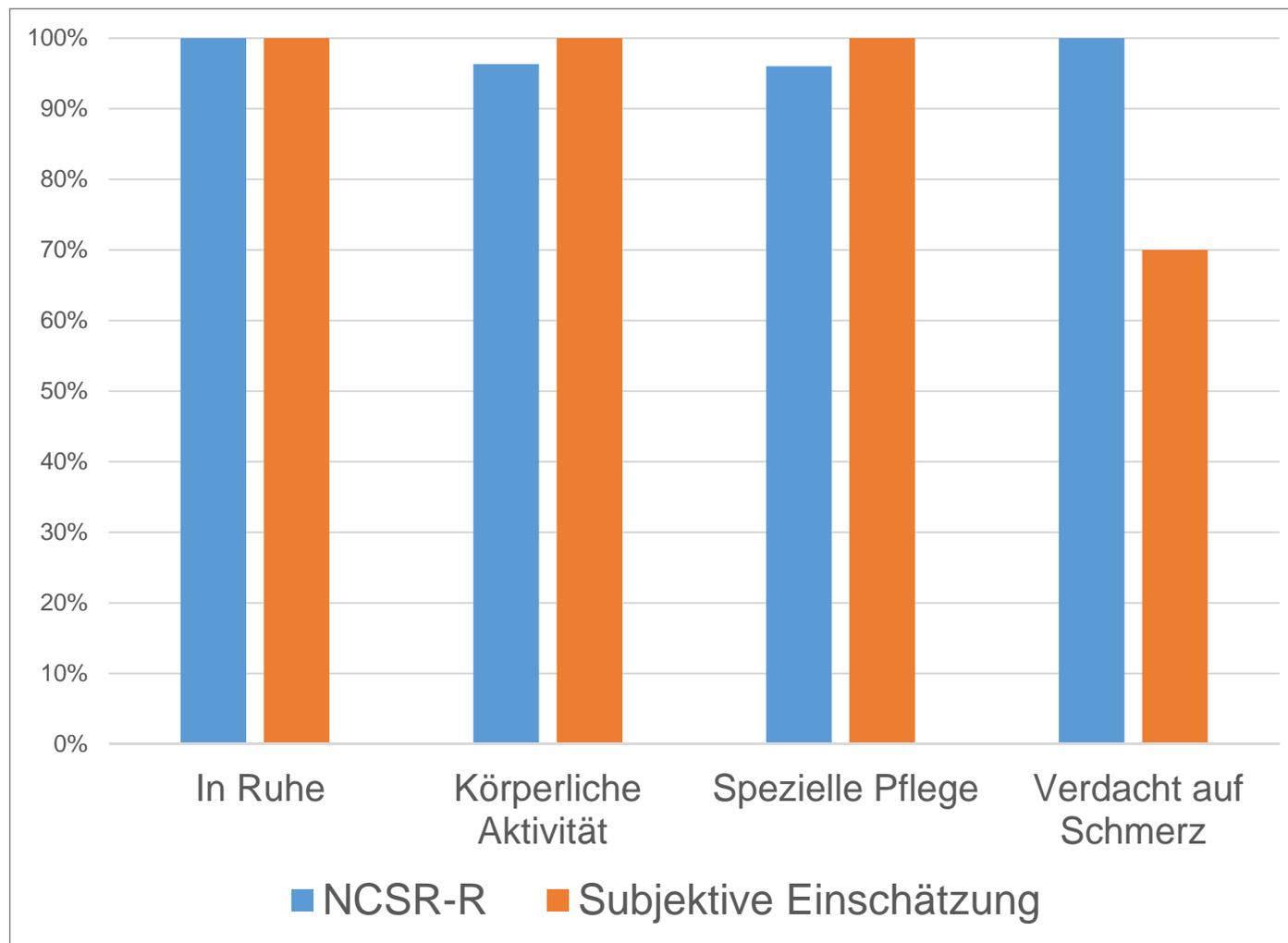
Ergebnisse: Einschätzung NCS-R nach Rater



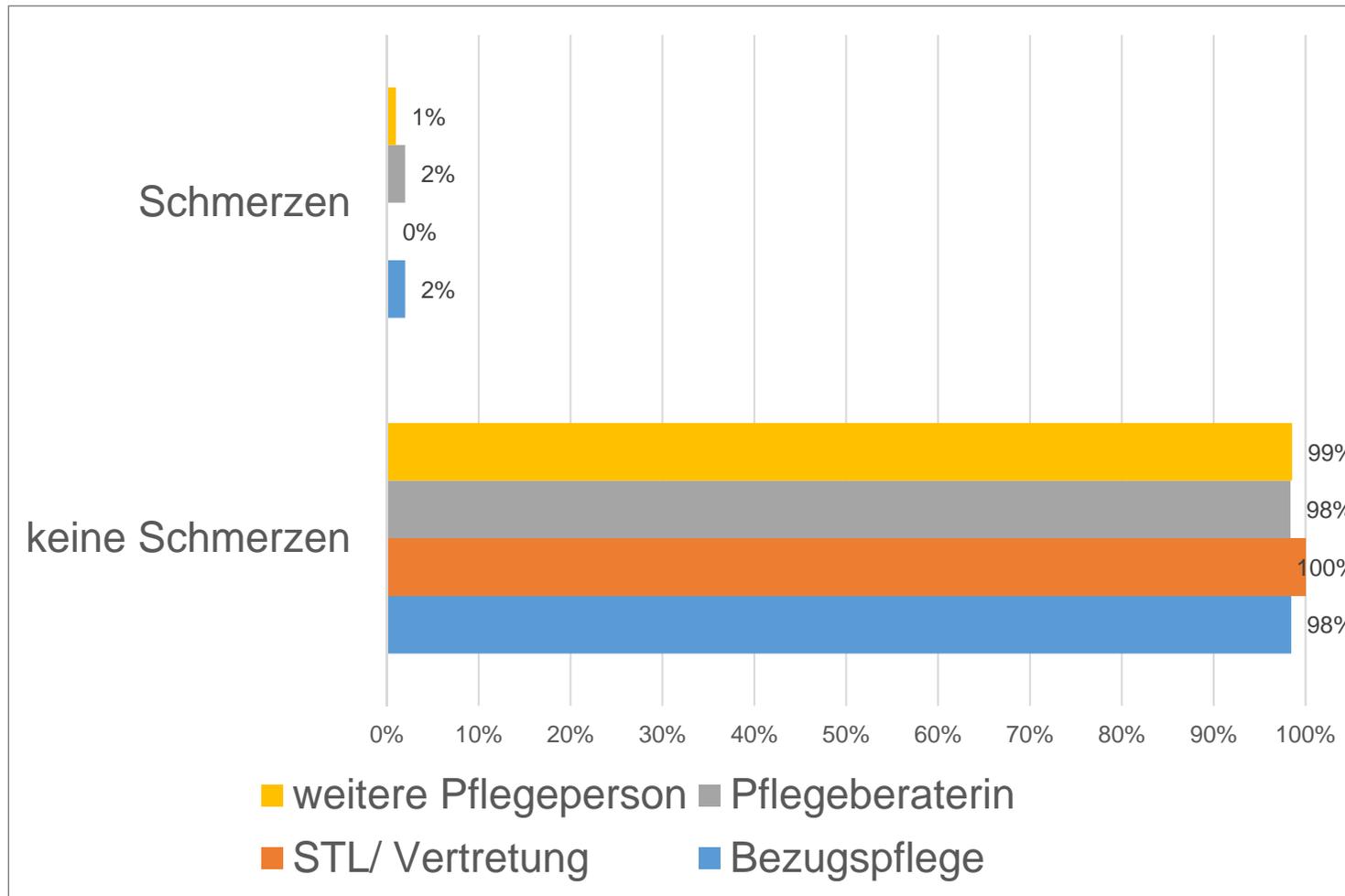
Ergebnisse: Übereinstimmung mit der Bezugspflege



Ergebnisse: Übereinstimmung innerhalb der Einschätzungssituation



Ergebnisse: subjektive Einschätzung nach Rater



Diskussion

- **Hypothese 1 nicht bestätigt**
 - Beurteiler- Übereinstimmungen über 98% bei allen Ratern
 - Kein signifikanter Unterschied zwischen Bezugspflegeperson und anderen Ratern
- **Hypothese 2 bestätigt**
 - Hohe prozentuelle Übereinstimmung (97%) zwischen subjektiver Einschätzung und Ergebnissen der NCS-R
- **Hypothese 3 bestätigt**
 - Beurteiler-Übereinstimmung der NCS-R Skala hohe prozentuelle Übereinstimmung (>96%) bei allen Ratern

Limitationen

- Lediglich 20 Bewertungen bei „Verdacht auf Schmerz“
- Ergebnisse im überwiegenden „schmerzfreien Setting“ erfasst (220 Bewertungen)
- Aussagekraft der Ergebnisse ist begrenzt/ keine Verallgemeinerung

Schlussfolgerungen

- Kein Unterschied welche Pflegeperson die Schmerzeinschätzung vornimmt
- Die subjektiven Einschätzung in der Pflege deckt sich mit den Ergebnissen der NCS-R Skala über ein.
- Es bedarf besserer Instrumente zur Schmerztherapie-Evaluierung bzw. Fremdeinschätzungsinstrumenten für Wachkomapatienten

Kontakt

Haus der Barmherzigkeit

Seeböckgasse 30a

1160 Wien

Tel.: +43 -1-40199

Robert.Chaix@hausderbarmherzigkeit.at

Ljiljana.Grubestic@hausderbarmherzigkeit.at



HAUS DER BARMIGKEIT
Es lebe das Leben.