

Aus dem Bereich Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Volk

Die Rolle des Neglect-like-Syndroms in der Genese starker postoperativer Schmerzen sowie deren Chronifizierung

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Theoretischen Medizin

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2016

vorgelegt von: Dipl.-Psych. Katja Welsch
geb. am 14.06.1985 in St. Ingbert

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
1 Zusammenfassung	12
2 Einleitung	16
2.1 Das Neglect-like-Syndrom	16
2.2 Chronische Schmerzen in Deutschland	17
2.3 Definition von Schmerz	21
2.4 Chronischer postoperativer Schmerz.....	24
2.4.1 Somatische Risikofaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz	27
2.4.1.1 Präoperative Risikofaktoren	28
2.4.1.2 Intraoperative Risikofaktoren	30
2.4.1.3 Postoperative Risikofaktoren	30
2.4.2 Psychosoziale Risikofaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz..	31
2.5 Schutzfaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz.....	36
2.6 Prävention von chronischem postoperativem Schmerz	37
2.7 Das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom (CRPS) als Sonderform des CPSP	38
2.8 Das Neglect-like-Syndrom	42
2.8.1 Ursprung: Der Neglect.....	42
2.8.2 Das Neglect-like-Syndrom	43
2.8.3 Was spricht gegen die Bezeichnung Neglect-like-Syndrom?.....	48
2.8.4 Ursachen für Neglect-like-Symptome	49
2.8.5 Therapie von Neglect-like-Symptomen.....	50
2.8.5.1 Spiegeltherapie.....	50
2.8.5.2 Motor imagery programm (MIP)/ graded motor imagery (GMI).....	53
2.8.5.3 Prismen-Therapie	54
2.8.6 Neglect-like-Symptome bei anderen Schmerzformen.....	55
2.9 Ziel der vorliegenden Arbeit.....	57
3 Hypothesen und Fragestellungen	59

3.1	Prävalenz des Neglect-like-Syndroms	59
3.2	Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms.....	59
3.3	Soziodemographische und psychosoziale Variablen beim Neglect-like-Syndrom	59
3.4	Risikofaktoren für stärkere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms	60
3.5	Zusammenhang zwischen Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst.....	60
3.6	Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere postoperative Schmerzwerte.....	60
3.7	Assoziation von chronischem postoperativem Schmerz sowie CRPS und dem Neglect-like-Syndrom	61
4	Methodik	62
4.1	Statistische Planung	62
4.2	Einschlusskriterien.....	62
4.3	Ausschlusskriterien.....	63
4.4	Aufbau und zeitlicher Ablauf der Befragung.....	63
4.5	Messinstrumente	65
4.5.1	International Pain Outcomes Questionnaire (IPO)	65
4.5.2	Pain Disability Index (PDI)	65
4.5.3	Neglect-like-Fragebogen	66
4.5.4	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D).....	66
4.5.5	Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-GV)	67
4.5.6	Akuter Stress	67
4.5.7	Adverse Childhood Experiences Questionnaire (ACE)	67
4.6	Datenauswertung.....	69
5	Ergebnisse.....	73
5.1	Demographische Daten.....	73
5.2	Testung auf Normalverteilung	74
5.3	Prävalenz des Neglect-like-Syndroms	75
5.4	Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms.....	82
5.5	Demographische und psychosoziale Variablen beim Neglect-like-Syndrom.....	84
5.5.1	Geschlecht.....	84
5.5.2	Alter.....	87
5.5.3	Schmerz	89
5.5.4	PDI (Beeinträchtigung durch den Schmerz)	90

5.5.5	Angst und Depression	92
5.5.6	Bewegungsangst.....	94
5.5.7	Frühe Traumatisierung.....	96
5.5.8	Stresserleben vor der Operation	97
5.5.9	‚stressful life events‘	98
5.6	Risikofaktoren für höhere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms	99
5.6.1	Alter.....	99
5.6.2	Geschlecht.	100
5.6.3	Präoperatives Neglect-like-Syndrom	100
5.6.4	Schmerz	101
5.6.5	Beeinträchtigung durch den Schmerz	101
5.6.6	Angst	102
5.6.7	Depression.	103
5.6.8	Bewegungsangst.....	103
5.6.9	Frühe Traumatisierung.....	104
5.6.10	Stress	104
5.6.11	‚stressful life events‘	105
5.7	Zusammenhang zwischen Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst.....	105
5.8	Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere postoperative Schmerzwerte.....	106
5.9	Das Neglect-like-Syndrom bei chronischem postoperativem Schmerz.....	118
5.10	Das Neglect-like-Syndrom bei CRPS.	118
5.11	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	119
6	Diskussion.....	120
6.1	Prävalenz des Neglect-like-Syndroms	120
6.2	Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms.....	122
6.3	Neglect-like-Symptome und soziodemographische sowie psychosoziale Variablen	122
6.3.1	Geschlecht.	123
6.3.2	Alter.....	123
6.3.3	Schmerz und Beeinträchtigung durch den Schmerz	123
6.3.4	Angst und Depression	124
6.3.5	Bewegungsangst.	124
6.3.6	Frühe Traumatisierung, Stress und ‚stressful life events‘	124

6.4	Risikofaktoren für höhere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms	126
6.5	Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst	128
6.6	Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere Schmerzwerte	129
6.7	Assoziation von chronischem postoperativem Schmerz sowie CRPS und dem Neglect-like-Syndrom	131
6.7.1	Chronischer postoperativer Schmerz	131
6.7.2	CRPS.	132
6.8	Limitationen der Studie.....	132
6.9	Zusammenfassende Diskussion	133
6.10	Implikationen für die Praxis	135
7	Literaturverzeichnis.	137
8	Publikation.	165
9	Danksagung	166
10	Lebenslauf.....	167
11	Anhang	I
11.1	Patientenaufklärung und Formular zur Einverständniserklärung.	I
11.2	Präoperativer Fragebogen	IV
11.3	Fragebogen für den ersten postoperativen Tag	XIV
11.4	Fragebogen für die Erhebung nach vier Wochen, nach drei und sechs Monaten	XVI

Abkürzungsverzeichnis

ACE:	Adverse Childhood Experiences Questionnaire
B:	Regressionskoeffizient
CDSS:	clinical decision support system
CPOP:	chronic postoperative pain
CPSP:	chronic postsurgical pain
CRPS:	Komplexes Regionales Schmerzsyndrom
DES:	Dissociative Experience Scale
DGIKM:	Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Klinische Medizin
DGSS:	Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. (bis 2012 Deutsche Gesellschaft zum Studium des Schmerzes e.V.)
DMSO:	Dimethylsulfoxid
DIVS:	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Schmerztherapie
DNIC:	Diffuse noxious inhibitory control
EKL:	electronic knowledge library
FDS:	Fragebogen zu dissoziativen Symptomen
fMRI:	Funktionelle Magnetresonanztomographie
GMI:	Graded Motor Imagery
HADS-D:	Hospital Anxiety and Depression Scale (deutsche Version)
IASP:	International Association for the Study of Pain
ICD-10:	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
IPO:	International Pain Outcomes Questionnaire
KI:	(95%-) Konfidenzintervall
MIP:	Motor Imagery Program
Mo:	Monate
N:	Anzahl der Probanden
NRS:	Numerische Ratingskala
p:	p-Wert (Signifikanz)
PAIN OUT:	Improvement in postoperative PAIN OUTcome
PDI:	Pain Disability Index
PET:	Positronen-Emissions-Tomographie
PO:	postoperativ
PPP:	persistierender postoperativer Schmerz
PTBS:	Posttraumatische Belastungsstörung
QST:	quantitative sensorische Testung
QUIPS:	Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie
SD:	Standardabweichung (standard deviation)
TENS:	Transkutane elektrische Nervenstimulation
TSK-GV:	Tampa Scale of Kinesiophobia (German Version)
Wo:	Wochen

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schematische Darstellung der durch noxische Signale aktivierten Komponenten des Schmerzes	22
Abb. 2: Spiegeltherapie an der oberen Extremität	51
Abb. 3: Spiegeltherapie an der unteren Extremität	51
Abb. 4: Schematische Darstellung der Spiegeltherapie	52
Abb. 5: Übersicht über Messzeitpunkte sowie Messinstrumente	64
Abb. 6: Rücklaufquoten anhand der Anzahl erfasster Fragebögen	74
Abb. 7: Anteil der Patienten mit Neglect-like-Syndrom über den Verlauf der Studie	76
Abb. 8: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS ≤ 2	79
Abb. 9: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS 3-5	79
Abb. 10: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS ≥ 6	79
Abb. 11: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms zum Zeitpunkt der Prämedikation	81
Abb. 12: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag	80
Abb. 13: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms vier Wochen postoperativ	81
Abb. 14: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms drei Monate postoperativ	81
Abb. 15: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms sechs Monate postoperativ	81
Abb. 16: Prozentualer Anteil der Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom, jeweils in Abhängigkeit von der betroffenen Seite	83
Abb. 17: Prozentualer Anteil von Patienten mit Neglect-like-Symptomen im Verlauf der Untersuchung	85
Abb. 18: Mittlere Neglect-like Werte über den Zeitverlauf in Abhängigkeit des Geschlechts	87
Abb. 19: Mittleres Alter über den Zeitverlauf in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	88
Abb. 20: Mediane der Maximalschmerzwerte über den Zeitverlauf in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	90
Abb. 21: Mittlere Beeinträchtigung durch den Schmerz in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	91
Abb. 22: Mittlere Angstwerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	93
Abb. 23: Mittlere Depressionswerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	94

Abb. 24: Mittlere Bewegungsangstwerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms.....	95
Abb. 25: Häufigkeit früher Traumatisierungen in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms.....	96
Abb. 26: Vergleich des mittleren Stresswertes bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom	97
Abb. 27: Prozentualer Anteil der Patienten, die über ‚stressful life events‘ berichten, in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick über die im Text beschriebenen Risikofaktoren für stärkere postoperative Akutschmerzen und deren Chronifizierung.....	36
Tabelle 2: Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests	75
Tabelle 3: Häufigkeit und Ausprägung der Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	76
Tabelle 4: Mittlere Schmerzstärke und Ausprägung der Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten bei Patienten mit Maximalschmerz ≤ 2 , 3-5 und ≥ 6 auf der NRS	77
Tabelle 5: Übersicht über die Verteilung der Häufigkeit von Neglect-like-Symptomen in Abhängigkeit der betroffenen Seite	82
Tabelle 6: Häufigkeit und Ausprägung von Neglect-like-Symptomen in Abhängigkeit von der betroffenen Seite	84
Tabelle 7: p-Werte beim Vergleich des Auftretens eines Neglect-like-Syndroms in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	85
Tabelle 8: Ausprägung der Neglect-like-Symptome in Abhängigkeit vom Geschlecht zu den jeweiligen Messzeitpunkten	86
Tabelle 9: Mittleres Alter der Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	88
Tabelle 10: Angegebene Maximalschmerzwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	89
Tabelle 11: PDI-Werte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom zu den jeweiligen Messzeitpunkten	91
Tabelle 12: Angstwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	92
Tabelle 13: Depressionswerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	93
Tabelle 14: Bewegungsangstwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten	95
Tabelle 15: Stresswerte in Abhängigkeit des Vorliegens von Neglect-like-Symptomen zum Zeitpunkt der Prämedikation	97

Tabelle 16: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Alters auf das Neglect-like-Syndrom	99
Tabelle 17: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Geschlechts auf das Neglect-like-Syndrom.....	100
Tabelle 18: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf das Neglect-like-Syndrom.....	100
Tabelle 19: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Maximalschmerzes auf das Neglect-like-Syndrom	101
Tabelle 20: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses der Beeinträchtigung durch Schmerz auf das Neglect-like-Syndrom	102
Tabelle 21: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Angst auf das Neglect-like-Syndrom	102
Tabelle 22: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Depression auf das Neglect-like-Syndrom	103
Tabelle 23: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Bewegungsangst auf das Neglect-like-Syndrom	103
Tabelle 24: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses früher Traumatisierung auf das Neglect-like-Syndrom.....	104
Tabelle 25: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von präoperativ erlebtem Stress auf das Neglect-like-Syndrom.....	104
Tabelle 26: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von ‚stressful life events‘ auf das Neglect-like-Syndrom	105
Tabelle 27: Übersicht über die Regressionskoeffizienten und die unkorrigierten und nach Holm adjustierten p-Werte zur Beeinflussung des Maximalschmerzwertes durch das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms	107
Tabelle 28: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert am 1. PO Tag unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	109
Tabelle 29: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 4 Wo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	110

Tabelle 30: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	111
Tabelle 31: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	112
Tabelle 32: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 4 Wo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	113
Tabelle 33: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	113
Tabelle 34: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder	114
Tabelle 35: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 4 Wo PO auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder .	115
Tabelle 36: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 4 Wo PO auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder .	115
Tabelle 37: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 3 Mo PO auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder .	116
Tabelle 38: Ergebnisse der multiplen Regression zum prädiktiven Einfluss präoperativ erhobener Variablen auf den Maximalschmerzwert 6 Monate PO.....	117

1 Zusammenfassung

Die Rolle des Neglect-like-Syndroms in der Genese starker postoperativer Schmerzen sowie deren Chronifizierung

Hintergrund: Das Persistieren von Schmerz nach Operationen ist eine mögliche Ursache für chronische Schmerzen. Die genaue Pathogenese von chronischem postoperativem Schmerz ist noch nicht bekannt, es konnten bisher noch nicht alle Risikofaktoren für sein Auftreten identifiziert werden. Ein möglicher Risikofaktor könnte das Neglect-like-Syndrom sein, also das Erleben einer Extremität als fremdartig bzw. nicht mehr zum Körper gehörend. Neben unerwünschten, unwillkürlichen Bewegungen der Extremität beklagen Patienten, dass gezielte Bewegungen oft nur unter Blickkontakt und hoher Konzentration möglich sind. Das Neglect-like-Syndrom wurde beim Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom, aber auch bei anderen chronischen Schmerzerkrankungen beobachtet. Nach Kniegelenkersatzoperationen konnte ein signifikanter Effekt von Neglect-like-Symptomen auf den postoperativen Schmerz nachgewiesen werden. Für Operationen an der oberen Extremität existieren bisher noch keine Daten. Daher soll in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, ob das Neglect-like-Syndrom nach solchen Operationen auftritt und ob es den postoperativen Schmerzverlauf beeinflusst.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven Längsschnittstudie wurden 241 Patienten, die sich einer Operation an der oberen Extremität unterziehen mussten, präoperativ, am ersten postoperativen Tag, vier Wochen sowie drei und sechs Monate postoperativ mit Fragebögen untersucht. Die Häufigkeit und Ausprägung des Neglect-like-Syndroms über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg wurde erhoben. Es wurde überprüft, ob sich Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom bezüglich verschiedener Variablen signifikant voneinander unterscheiden (Auswertung mittels Chi-Quadrat oder Mann-Whitney-U-Test). Mit Hilfe von einfacher oder multipler Regression wurde ausgewertet, welche präoperativen Risikofaktoren für ein Neglect-like-Syndrom identifiziert werden können und ob das Neglect-like-Syndrom einen signifikanten Prädiktor für stärkere postoperative Schmerzen darstellt.

Ergebnisse: Neglect-like-Symptome traten im gesamten Beobachtungszeitraum auf, am ersten postoperativen Tag berichteten sogar 76% der Patienten davon, nach sechs Monaten noch immer 36%. Patienten mit Neglect-like-Symptomen wiesen signifikant höhere

Maximalschmerzwerte, eine stärkere Beeinträchtigung durch den Schmerz, mehr Angst, Depression und Bewegungsangst, mehr frühe Traumatisierungen sowie höhere Stresswerte auf und berichteten häufiger über das Vorliegen von ‚stressful-life-events‘ in den Monaten vor der Operation. Die rechte und die linke Seite waren gleich häufig betroffen, Männer und Frauen unterschieden sich bezüglich des Auftretens des Neglect-like-Syndroms nicht. In der sechs Monats-Katamnese waren ältere Patienten etwas häufiger betroffen. Die aussagekräftigsten präoperativen Risikofaktoren für die Ausbildung/Persistenz eines Neglect-like-Syndroms waren ein bereits bestehendes Neglect-like-Syndrom sowie ‚stressful life-events‘. Das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms beeinflusste signifikant die Schmerzstärke im weiteren postoperativen Verlauf und war damit ein signifikanter Prädiktor für höhere Schmerzwerte. Der präoperative Maximalschmerz beeinflusste jedoch nur das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag und vier Wochen postoperativ signifikant, stellte damit keinen signifikanten Prädiktor für das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms drei und sechs Monate postoperativ dar. Entwickelten sich chronische postoperative Schmerzen oder ein Komplexes Regionales Schmerzsyndrom, trat das Neglect-like-Syndrom gehäuft auf. In der vorliegenden Arbeit war das präoperative Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms der einzige signifikante Prädiktor für das Ausmaß des Maximalschmerzwertes sechs Monate postoperativ.

Schlussfolgerung: Das Neglect-like-Syndrom scheint nicht nur bei chronischen Schmerz-erkrankungen vorzukommen, sondern auch nach (akuten) Verletzungen an der oberen Extremität mit operativer Versorgung. Das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms war signifikanter Prädiktor für stärkere postoperative Schmerzen nach sechs Monaten, die präoperativ angegebene Schmerzstärke stellte jedoch keinen signifikanten Prädiktor für die Ausbildung/Persistenz eines Neglect-like-Syndroms sechs Monate nach der Operation dar.

Die hier erhobenen Daten sprechen dafür, dass das Neglect-like-Syndrom eher nicht die Folge stärkerer postoperativer Schmerzen ist, sondern ursächlich an deren Entstehung beteiligt ist. Dieser Befund muss jedoch erst in weiteren Untersuchungen bestätigt werden. Unabhängig davon, ob das Neglect-like-Syndrom Ursache oder Folge stärkerer postoperativer Schmerzen ist, erscheint es aufgrund der Häufigkeit seines Auftretens sinnvoll, sein Vorliegen zu erfragen. So können Patienten sowohl prä- als auch postoperativ durch die Therapie ergänzende Maßnahmen wie bspw. Spiegeltherapie eine Schmerzprophylaxe/-reduktion erfahren.

Summary

The role of the neglect-like-syndrome in the origin of severe post-operative pain and its chronification

Background: One possible cause of chronic pain is the persistence of pain after surgery. Its proper pathogenesis is not yet known, some risk factors – but not all – could be identified so far. One possible risk factor could be the neglect-like-syndrome which has been observed in complex regional pain syndrome and other chronic pain disorders. People with neglect-like-symptoms experience an affected limb as foreign or no longer belonging to the body. In addition to unwanted, involuntary movements of the affected limb, patients report that movements are only possible with eye contact to the limb and under high concentration. After total-knee-replacement-surgery, a significant effect of the neglect-like-syndrome on pain could be found. Currently, there is no investigation that examined the neglect-like-syndrome after surgery of an upper limb. Therefore, the present study investigated if the neglect-like-syndrome occurs after surgery of an upper limb and if it has a significant influence on postoperative pain.

Methods: In a prospective long-term study, 241 patients who underwent an operation of the upper limb were questioned preoperative, one day, four weeks, and three and six months postoperative by questionnaires. The frequency and occurrence of the neglect-like-syndrome was recorded, and it was tested, whether patients with and without neglect-like-symptoms differ significantly relating to various variables (analysis using chi-square or Mann-Whitney-U-Test). By simple or multiple linear regressions, it was investigated which preoperative risk factors can be identified for the development or the persistence of a neglect-like syndrome and whether the neglect-like syndrome is a significant predictor of greater post-operative pain.

Results: Neglect-like-symptoms could be found throughout the entire enquiry period. On the first postoperative day, even 76% of the patients reported these and of the six months postoperative patients, still 36%. Patients with neglect-like symptoms had significantly higher maximum pain scores, were more impaired by the pain, reported more anxiety, depression, and kinesiophobia, reported more childhood traumata and higher stress levels, and experienced 'stressful-life-events' more often in the months before surgery. The right and the left side were equally affected by neglect-like-symptoms; men and women did not

differ either. In the six months catamnesis, older patients were slightly more often affected. The most meaningful preoperative risk factors for the development/continuity of neglect-like-syndrome were a pre-existing neglect-like-syndrome and ‚stressful-life-events‘. The preoperative presence of neglect-like-syndrome affected the pain intensity of further postoperative measuring times significantly and was, therefore, a significant predictor of higher pain scores. The preoperative maximum pain only significantly affected the value of the neglect-like-syndrome on the first postoperative day and four weeks postoperative, but did not have a significant effect of the extent of neglect-like-syndrome three and six months postoperative. In chronic postoperative pain and the complex regional pain syndrome, the neglect-like-syndrome occurred cumulative. In the present study, the preoperative presence of neglect-like-syndrome was the only significant predictor of the extent of maximum pain value six months postoperative.

Conclusion: It seems that the neglect-like-syndrome does not only occur in chronic pain disorders, but also after (acute) injury of the upper limb with surgical treatment. The presence of neglect-like-syndrome was a significant predictor of greater post-operative pain after six months, but the pain intensity was not a significant predictor for the development/continuity of neglect-like-syndrome six months after surgery. Hence, the neglect-like syndrome seems to be not only a result of greater post-operative pain, but also to be causally involved in its formation. However, these findings need to be confirmed in further investigations. Regardless of whether the neglect-like-syndrome causes or arises from greater postoperative pain, due to the frequency of its occurrence, it seems to make sense to inquire its presence. Thus, it is possible to complement the pre- and postoperative therapy by treatments such as mirror-therapy to achieve pain prevention or -reduction.

2 Einleitung

2.1 Das Neglect-like-Syndrom

Das Neglect-like-Syndrom wurde erstmalig von Galer und Jensen (Galer und Jensen, 1999) beschrieben. Eine erkrankte Extremität wird dabei von Patienten als fremdartig, nicht zum Körper gehörend empfunden. Neben unerwünschten, unwillkürlichen Bewegungen der Extremität beklagen Patienten, dass gezielte Bewegungen oft nur unter Blickkontakt und hoher Konzentration möglich sind (Frettlöh, Maier et al., 2010). Galer und Jensen postulieren, dass das Neglect-like-Syndrom ein eigenständiges Phänomen darstellt und nicht alleine auf die Immobilität der betroffenen Hand zurückzuführen ist (Galer und Jensen, 1999). Untersuchungen zeigen, dass das Neglect-like-Syndrom bei Patienten mit Komplexem Regionalem Schmerzsyndrom, aber auch bei Patienten mit anderen chronischen Schmerzerkrankungen auftritt (Frettlöh, Hüppe et al., 2006; Kolb, Lang et al., 2012). Eine japanische Forschergruppe fand heraus, dass Patienten nach Kniegelenkersatzoperationen Neglect-like-Symptome in der betroffenen unteren Extremität erleben und diese einen signifikanten Einfluss auf den postoperativen Schmerz haben (Hirakawa, Hara et al., 2014). In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob das Neglect-like-Syndrom auch nach Operationen an der oberen Extremität auftritt und mit der Chronifizierung postoperativer Schmerzen assoziiert ist.

Im Folgenden soll daher näher auf chronische Schmerzen und eine ihrer möglichen Ursachen, postoperative Akutschmerzen und ihre Chronifizierung, eingegangen werden. Das Neglect-like-Syndrom soll genauer vorgestellt und in diesen Kontext eingebettet werden.

2.2 Chronische Schmerzen in Deutschland

Schmerz allgemein ist das Symptom, das Menschen am häufigsten zum Aufsuchen eines Arztes veranlasst (Nilges und Traue, 2007). Besonders chronische Schmerzen stellen eine große Herausforderung für das Gesundheitssystem dar. Dies folgt aus der großen Zahl der Betroffenen: Die Deutsche Schmerzgesellschaft gab 2012 in einer Pressemitteilung an, dass 14 Millionen, also ungefähr 17% der Deutschen, an nichttumorbedingten chronischen Schmerzen leiden (Nobis und Rolke, 2012). In einer neueren Untersuchung an einer repräsentativen Stichprobe fanden Häuser et al. (Häuser, Schmutzer et al., 2013) sogar bei 32,9% der Befragten chronische Schmerzen. Diese Untersuchung zeigte allerdings auch, dass nicht alle Befragten mit chronischem Schmerz auch angaben, unter diesem zu leiden bzw. eine Behandlungswürdigkeit ihres Schmerzes sahen. 5,4% der Befragten berichteten jedoch über mit dem chronischen Schmerz assoziierte körperliche und soziale Beeinträchtigungen, 2,3% erfüllten sogar die Kriterien einer „Schmerzkrankheit“ mit körperlichen, sozialen und seelischen Beeinträchtigungen.

Aus der hohen Betroffenenzahl ergeben sich zudem hohe Kosten: Direkte Kosten im Sinne von Behandlungskosten sowie indirekte Folgekosten beispielsweise durch verringerte Produktivität, Krankschreibung oder Frühberentung. Die Kosten, die durch Schmerz entstehen, übersteigen die Kosten der meisten anderen Erkrankungen (Maniadakis und Gray, 2000). Eine Übersichtsarbeit kommt zu dem Schluss, dass Schmerzen einen enormen ökonomischen Einfluss haben und bis zu 3% des Bruttoinlandproduktes ausmachen (Henschke, Kamper et al., 2015). Für Deutschland schätzt die Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. Behandlungskosten von ungefähr 38 Milliarden Euro pro Jahr (Nobis und Rolke, 2012).

Weitere – nicht zu vernachlässigende – Konsequenz der Schmerzen sind jedoch die Beeinträchtigungen und das Leid der Betroffenen. Schmerzen beeinflussen die Lebensqualität maßgeblich. Angst sowie emotionaler Distress nehmen zu, Wohlbefinden und Leistungsvermögen werden reduziert und Patienten sind in Bezug auf die Ausübung ihrer familiären, sozialen und beruflichen Rollen stark eingeschränkt (Katz, 2002). Hinzu kommt, dass chronische Schmerzpatienten häufig auch unter Fatigue leiden und dies als große Einschränkung ihrer Lebensqualität erleben (Kennedy, Roll et al., 2014).

Ein Ursprung von chronischen Schmerzen können akute Schmerzen sein, die erstmalig im Rahmen von Operationen auftreten. Eine Untersuchung in Nordengland und Schottland zeigte, dass 20% der chronischen Schmerzpatienten einer Schmerzklinik postoperativen Schmerz als Mitursache für ihre Schmerzen angaben. 10% führten ihre Schmerzerkrankung sogar alleine auf postoperativen Schmerz zurück (Davies, Crombie et al., 1992). Somit erscheint es – zur Prophylaxe von chronischem Schmerz – wichtig, postoperative Schmerzen so schnell und so effektiv wie möglich zu behandeln. Schon 1992 wurde durch den Berufsverband Deutscher Anästhesisten und den Berufsverband Deutscher Chirurgen in einer Erklärung formuliert, dass eine gute postoperative Schmerzbehandlung die Lebensqualität des Patienten verbessern, seine Heilungschancen erhöhen und die Behandlungsdauer verkürzen kann (BDA und BDC, 1993). Trotzdem konnte eine internationale Untersuchung (PATHOS-Studie) aus dem Jahre 2008 zeigen, dass auch in hoch entwickelten Nationen der Europäischen Union eine adäquate Organisation der postoperativen Schmerztherapie nicht die Regel ist, sondern teilweise schwerwiegende Defizite bestehen (Schwenk, Brodner et al., 2008). Selbst ein Jahr postoperativ berichteten 11,8% eines befragten europäischen Patientenkollektivs über mittlere bis starke Schmerzen auf der Numerischen Ratingskala (NRS) von null (keine Schmerzen) bis zehn (maximale Schmerzintensität) (Fletcher, Stamer et al., 2015). Daher steht die postoperative Schmerztherapie in den letzten Jahren immer mehr im Fokus. Dies zeigt sich in der Erarbeitung und Veröffentlichung der evidenzbasierten S3-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen im Jahre 2008 (DIVS, 2008) oder in der verpflichtenden Einführung des Querschnittsfaches Schmerztherapie in das Curriculum des Humanmedizin-Studiums, aber auch in Projekten wie der 2003 ins Leben gerufenen Kampagne „Schmerzfreies Krankenhaus“. Hierbei handelt es sich um eine Kooperation der Deutschen Gesellschaft für Interdisziplinäre Klinische Medizin (DGIKM), der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (DGSS), der Stiftungsprofessur für Palliativmedizin/BN und für Schmerztherapie/BO sowie eines Expertenteams verschiedener Universitäten und einer Pharmafirma. Ziele dieses Projektes sind u.a. eine bessere Versorgung von Schmerzpatienten sowie die Etablierung von schmerzbezogenen Therapiestandards. Im Verlauf des Projektes entstand die Gesellschaft für Qualifizierte Schmerztherapie Certkom e.V. (Maier, Nestler et al., 2010). Im Rahmen dieser Initiative wurde zudem eine große deutschlandweite Datenbank zur Effektivität von Schmerztherapie

in Krankenhäusern aufgebaut. Dazu wurden mehr als 4000 Patienten in 25 Kliniken befragt. Maier und Kollegen (2010) berichten, dass noch immer mehr als 80% der Patienten, die operativ oder konservativ in einem Krankenhaus behandelt wurden, Schmerzen hatten. 56% gaben sogar nichtakzeptable Schmerzen an und dies in Zentren, die sich freiwillig dazu bereit erklärt hatten, an der Befragung teilzunehmen. Es besteht daher noch immer Optimierungsbedarf, was die postoperative Schmerztherapie angeht, und das, obwohl zahlreiche Medikamente, andere Analgesieverfahren (beispielsweise Schmerzkatheter), sowie (zumindest zum Teil) Akutschmerzdienste zur Verfügung stehen (Maier, Nestler et al., 2010). Diesem Umstand tragen Projekte wie das nicht-kommerzielle, Outcome-orientierte deutsche Registerprojekt QUIPS (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie) und dessen internationales Tochterprojekt PAIN-OUT (Improvement in postoperative PAIN OUTcome), das zu Beginn von der Europäischen Kommission gefördert wurde, Rechnung. Sie stellen weitere Maßnahmen zur Erhebung ergebnis- und prozessorientierter Qualitätsdaten, zur Verbesserung der Qualität der Patientenversorgung, zum Erhalt eines unmittelbaren Ergebnis-Feedbacks sowie zum externen Benchmarking dar (Meissner, 2011). Das PAIN-OUT-Register umfasst mittlerweile Daten von über 40.000 Patienten aus 60 Krankenhäusern und 17 Ländern (Zaslansky, Rothaug et al., 2014). Daneben gibt es ein System, in das Beispielfälle eingegeben werden können und das Behandlern so die Möglichkeit gibt, die Erfahrungen anderer in eigene Entscheidungen miteinzubeziehen („clinical decision support system“, CDSS). Ein weiteres Modul des Registers stellt fundiertes Wissen zur Behandlung von postoperativem Schmerz zur Verfügung („electronic knowledge library“, EKL) (Zaslansky, Rothaug et al., 2014). Ein Indikator dafür, dass die Wichtigkeit einer guten Schmerztherapie zunehmend erkannt wird, ist auch die Tatsache, dass in den letzten Jahren an einigen Krankenhäusern in Deutschland mit Hilfe von Qualitätsmanagement-Programmen die Qualität der Akutschmerztherapie kontinuierlich erfasst und ggf. verbessert werden soll. Eine Untersuchung zeigte, dass die Zahl der Krankenhäuser sowie der operativen und konservativen Abteilungen mit Zertifizierung zunimmt (Bohmer, Poels et al., 2012).

Lange galt Schmerz nach Operationen als eine unumgängliche Begleiterscheinung, die erduldet werden musste. Heute weiß man, dass postoperative Schmerzen den Genesungsprozess beeinflussen und stärkere postoperative Schmerzen – sowohl in Ruhe als auch bei Bewegung – dazu führen, dass sich Patienten schlechter erholen. Somit haben

postoperative Schmerzen auch Einfluss auf ökonomische Aspekte wie die Krankenhausverweildauer (Wu, Rowlingson et al., 2005). Zudem schränken starke Schmerzen, zum Beispiel nach Hüft- oder Knieersatz, die frühe Mobilisation ein, so dass das Risiko für thromboembolische Komplikationen sowie die Rekonvaleszenzzeit steigen (Kehlet und Dahl, 2011).

Die Qualität postoperativer Schmerztherapie stellt für einige Patienten einen Faktor für die Klinikwahl dar (Simanski, Lefering et al., 2006). Damit sorgt suffiziente Schmerztherapie für ein besseres Ergebnis auf Patientenseite, aber auch für bessere Wettbewerbsfähigkeit, wenn Kliniken auf ihrer Homepage beispielsweise mit TÜV-zertifizierter Schmerztherapie werben können (Bohmer, Poels et al., 2012).

Die Studienlage zur Chronifizierung von Schmerzen nach Operationen ist dürftig (Koppert, 2010). Es ist noch nicht ausreichend geklärt, inwiefern neurobiologische, pharmakologische, genetische und psychosoziale Faktoren in der Genese von postoperativem Schmerz und bei dessen Chronifizierung zusammenwirken (Nau, 2010). Einige Risikofaktoren für starken postoperativen Schmerz und damit Risikofaktoren für Schmerzchronifizierung wurden bereits identifiziert. Weitere Forschung bezüglich möglicher Risikofaktoren und damit zur Prävention chronischer postoperativer Schmerzen ist umso wichtiger, da deren Therapie oft sehr schwierig ist (Gerbershagen, 2013). Noch immer ist unklar, welcher Patient nach einer Operation ein hohes Chronifizierungsrisiko hat und wer sich wahrscheinlich wieder vollständig erholt (Katz und Seltzer, 2009), die Identifikation von besonders gefährdeten Personen ist bisher ebenso unzureichend wie die Prävention und die Behandlung von postoperativen Schmerzen (Benhamou, Berti et al., 2008). Auch eine aktuelle Studie kommt zu dem Ergebnis, dass einer von drei Patienten eines gemischten Patientenkollektivs nach einer Operation behandlungsbedürftige postoperative Schmerzen (≥ 3 auf der NRS) erlebt. Weiterhin konnte eine hohe Inzidenz für CPSP gefunden werden, 14,8% der Patienten berichteten mehr als zwei Jahre postoperativ davon. Dabei trat sowohl nach kleineren als auch nach größeren Operationen chronischer postoperativer Schmerz auf (Simanski, Althaus et al., 2014).

2.3 Definition von Schmerz

Schmerz ist nach der Definition der IASP (International Association for the Study of Pain) „an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage, or described in terms of such damage“ (S. 210). Schmerz wird also als unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis beschrieben, welches mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird (IASP, 1994). Kröner-Herwig (Kröner-Herwig, 2011) diskutiert diese Definition kritisch. Als nachteilig sieht sie die Tatsache an, dass der behaviorale Aspekt des Schmerzes, also das Schmerzverhalten, keine Beachtung findet und nicht zwischen akutem und chronischem Schmerz unterschieden wird. Als positiv hebt sie hervor, dass der emotionale Anteil des Schmerzes betont wird und damit die Privatheit und Subjektivität einer Schmerzerfahrung aufgezeigt werden. Gleichzeitig wird deutlich, dass Schmerz auch ohne tatsächliche Gewebeschädigung auftreten kann.

Schon der amerikanische Anästhesist John Joseph Bonica, der die Gründung der IASP anregte, stellte während des Zweiten Weltkrieges fest, dass Schmerz bei unzureichender Schmerztherapie zu einer eigenständigen Krankheit werden kann, die mit psychischen Symptomen einhergeht, und forderte ein interdisziplinäres Vorgehen in der Schmerztherapie (Standl, Schulte am Esch et al., 2010). Damit wird deutlich, dass Schmerz ein bio-psycho-soziales Geschehen ist und dass alle diese Faktoren bei seiner Entstehung und Aufrechterhaltung mitberücksichtigt werden müssen.

Eine genauere Differenzierung der Komponenten des Schmerzes findet sich bei Birbaumer und Schmidt und ist in Abb. 1 dargestellt (Birbaumer und Schmidt, 2010). Bei allen Schmerzen werden Schmerzbewertung und Schmerzverhalten durch sensorische, affektive und vegetative Komponenten beeinflusst. Gleichzeitig haben Schmerzbewertung und -verhalten einen Einfluss auf affektive und vegetative Schmerzkomponenten. So reizt ein noxischer Reiz die zuständigen Nozizeptoren und löst afferente Impulse aus, welche genauere Informationen über den Reiz (bspw. Intensität) weiterleiten und den Schmerz als Sinnesempfindung wahrnehmbar machen. Die Möglichkeit der weiteren Differenzierung, also ob bspw. ein Kälte- oder Hitzereiz vorliegt, wird als sensorisch-diskriminative Komponente des Schmerzes bezeichnet. Ein Sinneseindruck kann je nach Ausgangslage und Umständen lust- oder unlustbetonte Gefühle im Menschen hervorrufen. Schmerz löst fast

immer unlustbetonte Affekte oder Emotionen aus, beeinträchtigt das Wohlbefinden und der Mensch versucht daher, ihn zu vermeiden. Dies wird als affektive Komponente des Schmerzes bezeichnet. Die vegetative Komponente beschreibt alle Veränderungen, die durch einen Schmerzreiz ausgelöst werden. So führt das Eintauchen einer Hand in heißes Wasser zu einer Erweiterung der Blutgefäße und damit zu erhöhter Durchblutung, was sich in einer Rötung der Hand zeigt. Gleichzeitig steigen Blutdruck und Herzfrequenz, die Pupillen weiten und die Atmung verändert sich. Diese Änderungen erfolgen reflektorisch über das autonome oder vegetative Nervensystem und sind bei viszerale Schmerzen meist besonders ausgeprägt. Die motorische Schmerzkomponente bezeichnet (v.a. bei von außen kommenden noxischen Reizen) den Flucht- oder Schutzreflex, also zum Beispiel das Zurückzucken der Hand beim Berühren einer heißen Herdplatte. Aber auch Tiefenschmerzen oder viszerale Schmerzen lösen motorische Reaktionen aus, bspw. Muskelverspannungen oder Schonhaltungen. Da auch andere willkürliche Bewegungen aus der Schmerzbewertung resultieren (z.B. Wehklagen, Gesicht Verziehen,...), wird diese Komponente zum Teil als psychomotorische Komponente bezeichnet. Entscheidend für die Schmerzbewertung ist der Vergleich mit im Kurzzeit- oder Langzeitgedächtnis gespeicherten Schmerzerfahrungen. Diese Bewertung anhand von bereits erfahrenem Schmerz gilt als kognitive Komponente des Schmerzes. Schmerzbewertungen und das resultierende Schmerzverhalten hängen immer auch vom sozialen Umfeld und vom psychologischen Kontext ab, in dem der Schmerz sich ereignet.

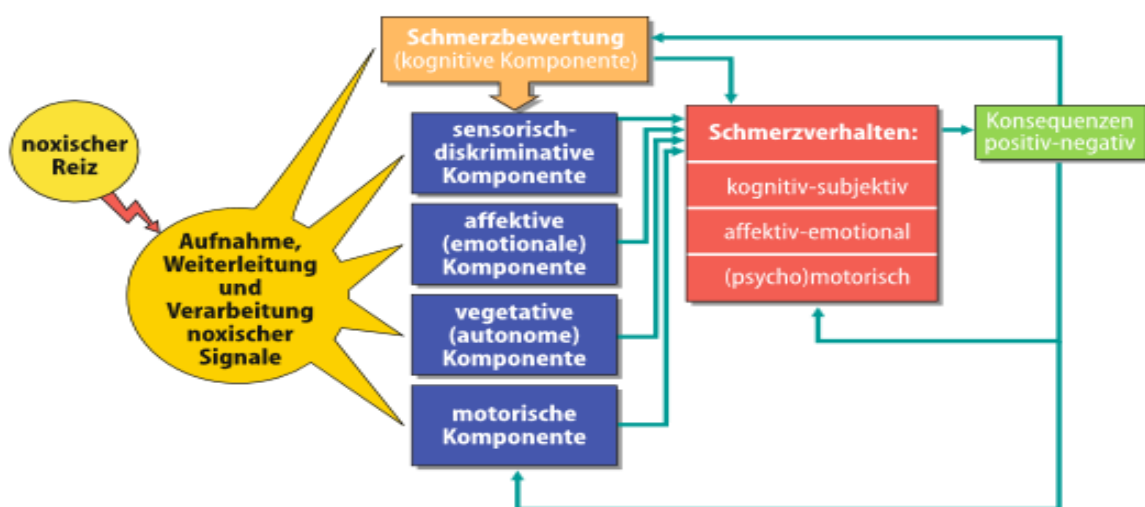


Abb. 1: Schematische Darstellung der durch noxische Signale aktivierten Komponenten des Schmerzes, entnommen aus: Birbaumer und Schmidt (2010), S. 344

Die vorliegende Arbeit untersucht Schmerzen in ihrem Verlauf, angefangen bei akutem präoperativem Schmerz bis hin zu chronischem postoperativem Schmerz. Wichtig ist daher die Begriffsklärung:

Akutschmerz

Akute Schmerzen sind Folge einer Gewebeverletzung oder weisen auf eine drohende Schädigung des Organismus hin (Standl, Schulte am Esch et al., 2010). Akutschmerz ist prinzipiell sinnvoll und lebenserhaltend, er erfüllt eine Warnfunktion (Striebel, 2002). Physiologische Aufgabe des Akutschmerzes ist es, eine drohende Schädigung zu verhindern oder die Heilung einer bereits erfolgten Verletzung durch Ruhestellung zu fördern, häufig kommt es dabei zu einer Steigerung des Sympathikotonus (Standl, Schulte am Esch et al., 2010). Das Fehlen dieser Warnfunktion des Schmerzes (bspw. aufgrund spezifischer Gendefekte) ist sogar schädlich, beispielsweise wird dadurch die Lebenserwartung deutlich herabgesetzt (Nagasako, Oaklander et al., 2003). Ätiologie und Pathophysiologie des Akutschmerzes sind in der Regel leicht verständlich, eine kausale Therapie akuter Schmerzen ist möglich und die Prognose in der Regel günstig (Standl, Schulte am Esch et al., 2010).

Chronischer Schmerz

Persistiert Akutschmerz, bleibt er also über die ursächliche Störung hinaus bestehen, wird er zu chronischem Schmerz. Ab wann genau Schmerz chronisch zu nennen ist, wird unterschiedlich gesehen: Kröner-Herwig (Kröner-Herwig, 2011) formuliert, dass beim chronischen Schmerz kein konkreter Auslöser mehr erkennbar ist bzw. das erlebte Schmerzausmaß nicht zu der erkennbaren Schädigung passt. Bonica (Bonica, 1953) bezieht sich auf die Zeit, die der Schmerz anhält. Danach wäre Schmerz dann chronisch zu nennen, wenn er nach der vorgesehenen Heilungszeit persistiert. Da die Frage, ab wann die vorhergesehene Heilungszeit überschritten ist, nur schwer zu beantworten ist, wird nach der IASP ein allgemeines Zeitkriterium festgelegt: Chronisch wird Schmerz ab einer Dauer von drei Monaten genannt, für wissenschaftliche Zwecke ab einer Dauer von sechs Monaten. Dies wurde so auch als Kriterium ins deutsche ICD-10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) übernommen (Kröner-Herwig, 2011). Grond und Radbruch formulieren, dass vor allem der Verlust der Warnfunktion als Trennkriterium zwischen akutem und chronischem Schmerz heranzuziehen ist (Grond und Radbruch, 2010).

2.4 Chronischer postoperativer Schmerz

Chronischer Schmerz, der durch eine Operation bedingt ist und persistiert, also chronifizierter postoperativer Schmerz, war lange Zeit ein in der Wissenschaft vernachlässigtes Thema (Macrae, 2001). Die erste systematische Arbeit zu chronischen postoperativen Schmerzen (CPSP, chronic postsurgical pain) wurde erst 1998 veröffentlicht (Macrae, 2008). Auch Kehlet et al. schreiben noch im Jahr 2006, dass CPSP ein größtenteils unerkanntes klinisches Problem darstellt (Kehlet, Jensen et al., 2006). Daten zeigen jedoch, dass chronifizierter postoperativer Schmerz ein verbreiteteres Phänomen ist als bisher angenommen. Die Prävalenzen für das Auftreten von chronischem postoperativem Schmerz unterscheiden sich – je nach zugrundeliegender Definition und untersuchter Operation – sehr deutlich. Breivik und Stubhaug (Breivik und Stubhaug, 2008) geben an, dass – abhängig von der Art des operativen Eingriffes – bis zu 50% der Patienten nach Operationen chronische Schmerzen entwickeln. Auch andere Untersuchungen zeigen, dass 20-40% der Patienten nach Operationen schwere Schmerzen berichten, was bei diesen Patienten zu einem hohen Chronifizierungsrisiko führt (Gerbershagen, Aduckathil et al., 2013). Kehlet und Kollegen finden ebenfalls unterschiedliche Chronifizierungsraten: von 10% nach Inguinalhernien-Operationen bis hin zu 50% nach koronarem arteriellem Bypass (Kehlet, Jensen et al., 2006). Bereits weiter oben wurde beschrieben, dass ca. 20% eines Kollektivs von chronischen Schmerzpatienten einer Schmerzklinik postoperativen Schmerz als Mitursache für ihre Schmerzen angaben, 10% darin sogar die alleinige Ursache sahen (Davies, Crombie et al., 1992). Chronifizierte Schmerzen nach Operationen konnten als zweithäufigste Ursache für das Aufsuchen einer Schmerzzambulanz identifiziert werden (Crombie, Davies et al., 1998).

Chronischer postoperativer Schmerz wurde in den frühen 1970er Jahren erstmals beschrieben, allerdings existiert bis heute keine einheitliche Definition (Hinrichs-Rocker, Schulz et al., 2009), wie auch Gerbershagen in seiner Übersichtsarbeit zur Chronifizierung postoperativer Schmerzen feststellt (Gerbershagen, 2013). Es werden verschiedene Begriffe verwendet, um Schmerzen nach Operationen zu beschreiben:

- chronischer postoperativer Schmerz (chronic postsurgical pain, CPSP)
- chronic postoperative pain (CPOP)
- persistierender postoperativer Schmerz (PPP)

Macrae (Macrae, 2008) legt als Definitionskriterien für CPSP fest, dass er auf einen operativen Eingriff folgen und mindestens zwei Monate bestehen muss. Der postoperative Schmerz darf nicht auf ein kontinuierlich präexistierendes Problem zurückzuführen sein (Infektionen, Tumorschmerz nach Krebs-Operationen) und es darf keine andere Ursache für den Schmerz geben. Von anderen Autoren werden postoperative Schmerzen aber erst nach einem Bestehen von mindestens drei oder sechs Monaten als chronisch bezeichnet (Dimova und Lautenbacher, 2010). Auf Amputationen folgende Schmerzen wie Stumpf- oder Phantomschmerzen gehören nach Gerbershagen ebenfalls zum CPSP (Gerbershagen, 2013). Dieser beschreibt zudem, dass in aktuellen Studien eine Persistenz des Schmerzes von sechs oder sogar zwölf Monaten nach operativen Eingriffen gefordert wird, um ihn als chronisch zu bezeichnen, da Schmerzen auch nach vielen Monaten noch selbstlimitierend sein können. Chronischer postoperativer Schmerz ist im klinischen Alltag nicht unbedeutend, da er die Genesung verzögert und damit auch die Rückkehr in den Alltag erschwert (Perkins und Kehlet, 2000). Selbst wenn nur leichte Schmerzen persistieren, geht dies bei radikaler retropubischer Prostatektomie mit einer herabgesetzten physischen und sozialen Funktionsfähigkeit sowie einer Einschränkung des allgemeinen Gesundheitszustandes einher (Haythornthwaite, Raja et al., 1998).

Die Pathophysiologie der Entstehung von chronischem Schmerz nach Operationen ist komplex und nur teilweise bekannt (Gerbershagen, 2013). Biologische, psychologische, psychosoziale und soziale Faktoren interagieren in seiner Genese (Turk, 1999). Nach operativ erfolgter Gewebsverletzung (mechanisch, thermisch oder chemisch verursacht) kommt es zu einer starken Aktivierung peripherer, nozizeptiver, afferenter Neurone und damit zu nozizeptivem Schmerz. In der Folge kommt es aufgrund gesteigerter Freisetzung von Entzündungsmediatoren zu einer gesteigerten Aktivierung des peripheren nozizeptiven Systems (periphere Sensibilisierung), sowie zu einer Hypersensibilität im Bereich der Operationswunde (primäre Hyperalgesie). Aus der gesteigerten Erregbarkeit der peripheren nozizeptiven Neurone folgt eine vermehrte Aktivierung spinaler und supraspinaler Nervenzellen und somit eine zentrale Sensibilisierung. Oft kommt es auch in eigentlich gesunden Bereichen um das Operationsgebiet herum zu einer gesteigerten Schmerzhaftigkeit, was als sekundäre Hyperalgesie bezeichnet wird (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Eine wichtige Rolle im Chronifizierungsprozess des Schmerzes spielt die Plastizität des menschlichen Körpers, die über zwei Mechanismen zum Tragen kommen kann

(Kehlet, Jensen et al., 2006): über eine zentrale Plastizität, also die außerordentliche Veränderbarkeit der kortikalen und subkortikalen Anteile des Schmerzsystems, die grundsätzlich reversibel ist (Birbaumer und Schmidt, 2010). Zudem kann (und muss) sich – beispielsweise nach operationsbedingten Nervenläsionen – die ‚Hardware‘ selbst verändern. Eine mögliche Folge ist, dass sich unverletzte sensorische Neurone, die neben dem verletzten Gebiet liegen, spontan entladen und sich der Schmerz so weiter ausbreitet. Dies kann spontane Schmerzen verursachen und über eine zentrale Sensibilisierung zu erhöhter Schmerzsensitivität und taktiler Allodynie führen (Nikolajsen, Ilkjaer et al., 1997). Nach Gilron und Kehlet (Gilron und Kehlet, 2014) kann es nach Operationen zu folgenden Veränderungen kommen, die die postoperative Schmerzchronifizierung begünstigen bzw. bedingen:

- Ausbildung plötzlicher Nervenentladungen
- Sensibilisierung peripherer Nozizeptoren für Schmerzreize
- zentrale neuronale Sensibilisierung auf spinaler und supraspinaler Ebene
- inflammatorische Veränderungen des zentralen Nervensystems, ausgelöst durch eine verletzungsbedingte Zunahme immunologisch aktiver Microglia und Astrozyten
- Entwicklung schmerzhafter reaktiver und/oder kompensatorischer muskuloskelettaler Veränderungen (z.B. ‚Frozen-Shoulder-Syndrom‘ oder auch Lymphödeme nach Brustkrebsoperationen)
- Hemmung des inhibitorischen nozizeptiven Systems
- Anstieg der nozizeptiven Afferenzen und deren Modulation

Im erwünschten Fall verschwindet der postoperative Akutschmerz, sobald sich das Gewebe oder die Nerven von ihrer Schädigung erholt haben. Bleibt die periphere Sensibilisierung im Bereich des Operationsgebietes bzw. die Veränderung auf zentraler Ebene über die Heilung hinaus bestehen, kommt es zu einer bleibenden Zunahme bzw. Übererregbarkeit der Nozizeptoren und damit zu chronischem postoperativem Schmerz. Chronischer postoperativer Schmerz kann in drei Formen auftreten, abhängig von seinen ursprünglichen Entstehungsmechanismen (Kehlet, Jensen et al., 2006): als nozizeptiver Schmerz, neuropathischer Schmerz und inflammatorischer Schmerz, zudem können Mischformen (‚mixed pain‘) vorliegen. Nozizeptiver Schmerz entsteht über die Aktivierung von peripheren, sensorischen Nozizeptor-Neuronen durch mechanische, chemische oder thermische noxische Reize. Neuropathischer Schmerz – wahrscheinlich die häufigste Form von CPSP –

entsteht durch die Verletzung von Nerven oder sensorischen Transmitter-Systemen im Rückenmark oder dem Gehirn. Inflammatorischer Schmerz wird durch Gewebeschäden oder Entzündungen hervorgerufen, indem über eine vermehrte Ausschüttung inflammatorischer Mediatoren die Schmerzschwelle herabgesetzt wird.

Neben peripherer und zentraler Sensibilisierung gibt es weitere Risikofaktoren, die die Entstehung von CPSP begünstigen können.

2.4.1 Somatische Risikofaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz

Die Inzidenz für chronische postoperative Schmerzen ist nach Thorakotomien, mammachirurgischen Eingriffen und Amputationen sehr hoch (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Aber nicht nur große operative Eingriffe wie Thorakotomien bergen das Risiko für die Entwicklung von persistierendem postoperativem Schmerz, sondern auch kleinere Eingriffe wie Inguinalhernien-Operationen (Brandsborg, Nikolajsen et al., 2007) oder Melanomresektionen (Gerbershagen, 2013). Auch Hüppe (Hüppe, 2007) weist in seiner Übersichtsarbeit auf die große interindividuelle Variabilität postoperativer Schmerzen hin. Generell unterscheiden sich Individuen in Bezug auf ihre Schmerzanfälligkeit. Zunehmend kristallisiert sich heraus, dass diese Unterschiede in der Generierung sowie dem Erleben von Schmerz, aber auch im Ansprechen auf Schmerzmedikamente auf genetische Unterschiede zurückzuführen sind (Kehlet, Jensen et al., 2006). So wurden beispielsweise drei Haplotypen des Katecholamin-O-Methyltransferase enkodierenden Gens gefunden, die mit niedriger, durchschnittlicher oder hoher Schmerzsensitivität in assoziiert sind (Diatchenko, Slade et al., 2005). In diesem Zusammenhang ist zu sehen, dass eine höhere präoperative Schmerztoleranz bzw. Schmerzschwelle mit niedrigeren postoperativen Schmerzstärken und niedrigerem postoperativem Analgetikaverbrauch assoziiert ist (Ip, Abrishami et al., 2009). In den letzten Jahren konnte nachgewiesen werden, dass verschiedene genetische Polymorphismen (oft als Einzelnukleotid-Polymorphismen beschrieben) die pharmakologische Wirkung von Analgetika oder die Schmerzempfindlichkeit beeinflussen

(Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Eine Untersuchung an 2929 Patienten, die sich einer Leistenhernienoperation, einer Thorakotomie oder einer Hysterektomie unterziehen mussten, fand jedoch keine eindeutigen genetischen Unterschiede zwischen Patienten, die CPSP entwickelten und einer schmerzfreien Kontrollgruppe. Dies macht es (erst einmal) weiterhin notwendig, die Risikoeinschätzung anhand klinischer Faktoren (Alter des Patienten, Art des operativen Eingriffs, etc.) vorzunehmen (Montes, Roca et al., 2015).

Unabhängig vom Eingriff und neben der genetischen Prädisposition fanden Untersuchungen verschiedene Risikofaktoren für die Entwicklung von persistierendem postoperativem Schmerz. Grundsätzlich gilt, dass die Risikofaktoren für die Entstehung von starkem postoperativem Akutschmerz auch mit einer erhöhten Intensität und/oder Inzidenz von CPSP im Zusammenhang stehen (Gerbershagen, 2013).

2.4.1.1 Präoperative Risikofaktoren

Der erste bereits vor einer Operation bestehende Risikofaktor ist der präoperative Akutschmerz. Starke Akutschmerzen vor einem operativen Eingriff erhöhen die Gefahr der postoperativen Schmerzchronifizierung (Hanley, Jensen et al., 2007; Gerbershagen, Dagtekin et al., 2009; Katz und Seltzer, 2009). Nichts sagt postoperativen Schmerz so gut vorher wie (präoperativer) Schmerz selbst (Katz und Seltzer, 2009). Auch bei Amputationen entwickeln Patienten mit stärkeren und länger bestehenden Schmerzen vor dem operativen Eingriff eher schwere Phantomschmerzen (Nikolajsen, Ilkjaer et al., 1997). Bei zahlreichen chronischen Schmerzerkrankungen steigen Inzidenz und Schmerzintensität mit zunehmendem Alter an. Im Fall von postoperativem Schmerz trifft das Gegenteil zu, jüngeres Alter ist ein Risikofaktor für stärkere postoperative Akutschmerzen (Ip, Abrishami et al., 2009) und auch für CPSP (Kalkman, Visser et al., 2003; Poleshuck, Katz et al., 2006). Für Patienten unter 25 Jahren gilt jedoch: Je jünger die Kinder/Jugendlichen sind, desto geringer ist das Risiko für postoperative Schmerzen (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Das weibliche Geschlecht stellt einen weiteren Risikofaktor für die Entwicklung von CPSP dar (Thomas, Robinson et al., 1998; Kalkman, Visser et al., 2003). Interessant ist die Frage, ob sich Patienten, die postoperativ (starke) Akutschmerzen entwickeln und deren Schmerzen chronifizieren, in Bezug auf sensorische Phänomene (messbar durch quantitative

sensorische Testung (QST)) von Patienten ohne (starke) Akutschmerzen und Schmerzchronifizierung unterscheiden. Studien, die den Einfluss von präoperativer Empfindlichkeit auf experimentelle Schmerzreize untersuchten, fanden einen Einfluss von präoperativer Hyperalgesie auf die Auftretenshäufigkeit von CPSP nach totalen Knieendoprothesen (Lundblad, Kreichberg et al., 2008) oder nach Inguinalhernien-Operationen (Aasvang, Gmaehle et al., 2010). Auch die Stärke des Schmerzes beim Zufügen einer standardisierten kleinen Verbrennungswunde korreliert mit dem Ausmaß des postoperativ erlebten Schmerzes, nicht jedoch die Größe des Areal der sekundären Hyperalgesie (Werner, Duun et al., 2004). Insgesamt weist die Datenlage darauf hin, dass Schmerzschwellen, Schmerztoleranzschwellen sowie Intensitätseinschätzungen supramaximaler Schmerzstimuli zumindest nicht als alleinige Prädiktoren für postoperativen Schmerz geeignet sind (Granot, 2009). Aussagekräftiger scheinen die zeitliche Summation repetitiver Reize („temporal summation“) sowie endogene Hemmmechanismen zu sein, da diese das Geschehen der Schmerzentwicklung und Chronifizierung besser abbilden (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Patienten mit hohen Werten der zeitlichen Summation, also einer starken Schmerzzunahme bei anhaltender Applikation eines Schmerzreizes, berichteten nach einer Thorakotomie stärkere Akutschmerzintensitäten als Patienten mit niedrigen Werten der zeitlichen Summation (Weissman-Fogel, Granovsky et al., 2009). Es wird vermutet, dass die zeitliche Summation auch einen Prädiktor für stärkere chronische postoperative Schmerzen darstellt. Dies wurde bisher jedoch noch nicht nachgewiesen (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Die Hypothese, dass das endogene analgetische System festlegt, wie Menschen mit noxischen Reizen umgehen können, konnte bestätigt werden. Die Untersucher nahmen an, dass die Ausprägung der körpereigenen deszendierenden Schmerzhemmung die Anfälligkeit für chronischen Schmerz vorhersagen kann. Sie bestimmten durch präoperative physikalische Tests die Ausprägung der Schmerzhemmung (DNIC, „diffuse noxious inhibitory control“) und konnten zeigen, dass effiziente Schmerzhemmung mit einem geringeren Risiko für die Entwicklung von chronischem Post-Thorakotomieschmerz assoziiert ist (Yarnitsky, Crispel et al., 2008). Interessant ist es hier herauszufinden, ob die präoperative DNIC-Fähigkeit trainiert und verbessert werden kann, um das Risiko einer Chronifizierung akuter postoperativer Schmerzen zu reduzieren (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010).

2.4.1.2 *Intraoperative Risikofaktoren*

Eine intraoperative Nervenläsion und alle damit zusammenhängenden Faktoren sind Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen. Daher propagieren die meisten Studien eine Schonung der Nerven und favorisieren minimal-invasive Eingriffe (im Gegensatz zu offenen Operationen), um das Trauma der Operation so gering wie möglich zu halten (Gerbershagen, 2013). Auch perioperative Komplikationen (bspw. Nachblutungen, Infektionen, Reoperationen) erhöhen das Risiko für CPSP (Franneby, Sandblom et al., 2006; Brandsborg, Nikolajsen et al., 2007). Zudem scheinen viszerale Komponenten eine Rolle zu spielen. So entwickeln Patienten nach einer Thorakotomie mit Pleurektomie häufiger CPSP als Patienten ohne Pleurektomie (Stegers, Snik et al., 2008).

2.4.1.3 *Postoperative Risikofaktoren*

Zahlreiche Studien zeigen, dass mittelstarke bis starke postoperative Akutschmerzen Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen sind (Katz, Jackson et al., 1996; Perkins und Kehlet, 2000; Aasvang und Kehlet, 2005; Bisgaard, Rosenberg et al., 2005; Nikolajsen, Brandsborg et al., 2006; Pluijms, Steegers et al., 2006). Auch Macrae stellt in seiner Übersichtsarbeit fest, dass sich über alle Studien hinweg konsistent zeigt, dass starker postoperativer Akutschmerz Risikofaktor für die Entwicklung eines chronischen Schmerzsyndroms ist (Macrae, 2008). Althaus und Kollegen konnten in ihrer Arbeit zum Einfluss von Akutschmerzverläufen auf die Schmerzchronifizierung zeigen, dass hohe Initialschmerzen und ein geringer Schmerzabfall mit stärkeren Schmerzen nach sechs Monaten assoziiert sind (Althaus, Arranz Becker et al., 2014). Nach einigen operativen Eingriffen konnte ein Zusammenhang zwischen akuter postoperativer Hyperalgesie und dem Auftreten von CPSP gefunden werden, beispielsweise nach Hüftendoprothesen (Nikolajsen, Kristensen et al., 2009) oder Mastektomien (Gottrup, Andersen et al., 2000). Treten in den ersten postoperativen Tagen bei Patienten neuropathische Schmerzen auf, so erhöht dies das Risiko für CPSP (Hayes, Browne et al., 2002; Gerbershagen, Dagtekin et al., 2009; Martinez, Ben Ammar et al., 2012).

2.4.2 Psychosoziale Risikofaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz

Beim Schmerz handelt es sich immer um ein bio-psycho-soziales Geschehen. Daher werden zunehmend schmerzbezogene Kognitionen, Selbstwirksamkeitserwartungen und Bewältigungsstrategien als Ursachen für die Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen herangezogen und beforscht (Woby, Roach et al., 2007). Ein operativer Eingriff stellt zudem stets ein kritisches Lebensereignis dar. Dadurch hervorgerufene psychologische Reaktionen können sich positiv oder negativ auf den Schmerzverlauf auswirken, so dass das wissenschaftliche Interesse in den letzten Jahren auch im postoperativen Bereich vermehrt auf psychologische Risikofaktoren fällt (Dimova und Lautenbacher, 2010). Lehmann formuliert, dass psychologische Faktoren für das postoperative Outcome genauso wichtig sind wie das chirurgische Trauma (Lehmann, 1999). In Bezug auf Wirbelsäulen-Eingriffe postulieren Block und Kollegen (Block, Ohnmeiss et al., 2001) sogar, dass psychologische Faktoren (bspw. Depression oder Angst) mehr Einfluss auf das Operationsergebnis haben als medizinische Faktoren.

Ein Review-Artikel aus dem Jahre 2009 berichtet für die Prädiktoren Depression, psychologische Vulnerabilität, Stress und Dauer der Erkrankung einen Zusammenhang mit CPSP (Hinrichs-Rocker, Schulz et al., 2009).

Postoperativer Akutschmerz

Zahlreiche Untersuchungen befassen sich mit dem Einfluss von psychosozialen Faktoren auf postoperativen Akutschmerz. Am besten untersucht ist der Zusammenhang zwischen postoperativen Schmerzen und präoperativer Angst (Hüppe, 2007). Es konnte immer wieder gezeigt werden, dass das Vorliegen einer hohen präoperativen Angstintensität („state-Angst“), postoperativ bei den Patienten zu stärkeren Schmerzen führt (Scott, Clum et al., 1983; Munafo und Stevenson, 2001; Feeney, 2004; Carr, Nicky Thomas et al., 2005; Katz, Poleshuck et al., 2005). Die Stärke des in den Studien gefundenen Zusammenhangs variiert jedoch beträchtlich und reicht von $r=0,25$ bis $r=0,72$ (Hüppe, 2007). Ein systematisches Review benennt präoperative Angst als besten Prädiktor für postoperative Schmerzen (Ip, Abrishami et al., 2009). Dort wird als weiterer Risikofaktor psychologischer Distress (ungleich Angst) genannt. Gemessen wird dieser bspw. über die Stimmung, den Affekt oder

Persönlichkeitseigenschaften (Neurotizismus, Feindseligkeit,...). Sein präoperatives Vorhandensein weist ebenfalls eine positive Korrelation zu postoperativem Schmerz und Analgetikakonsum auf, Patienten mit hoher präoperativer Angst weisen keinen erhöhten Schmerzmittelverbrauch auf (Taenzer, Melzack et al., 1986; Ozalp, Sarioglu et al., 2003; Granot und Ferber, 2005; Ip, Abrishami et al., 2009). Angst als Persönlichkeitsmerkmal („trait-Angst“) sowie die konstruktnahe Persönlichkeitsdimension Neurotizismus korrelieren ebenfalls positiv mit der Stärke postoperativer Schmerzen (Taenzer, Melzack et al., 1986; Feinmann, Ong et al., 1987; Caumo, Schmidt et al., 2002; Kalkman, Visser et al., 2003; Granot und Ferber, 2005; Parthum, Weinzierl et al., 2006) und dem Analgetikaverbrauch (Taenzer, Melzack et al., 1986; Feinmann, Ong et al., 1987; Perry, Parker et al., 1994). Allerdings gibt es auch Studien, in denen ein solcher Zusammenhang nicht gefunden werden konnte (Kain, Sevarino et al., 2000). Eine positive Korrelation fand sich weiterhin zwischen präoperativen Depressionswerten und postoperativen Schmerzwerten. Höhere Depressionswerte gehen mit ausgeprägterem postoperativem Schmerzerleben und vermehrtem Analgetikaverbrauch einher (Taenzer, Melzack et al., 1986; Ozalp, Sarioglu et al., 2003). Ein starker Einfluss von präoperativem Schmerzkatastrophisieren auf das postoperative Schmerzniveau sowie teilweise den Analgetikaverbrauch konnte ebenfalls in vielen Studien nachgewiesen werden (Sullivan, Stanish et al., 1998; Goubert, Crombez et al., 2004; Granot und Ferber, 2005; Pavlin, Sullivan et al., 2005; Forsythe, Dunbar et al., 2008; Ip, Abrishami et al., 2009; Riddle, Wade et al., 2010; Wade, Riddle et al., 2011). Einen weiteren Risikofaktor für stärkere postoperative Akutschmerzen stellt eine negative Stressverarbeitung dar, also die Tendenz, in Stresssituationen eher zu resignieren, sich von anderen zurückzuziehen, sich gedanklich nicht von der Belastungssituation lösen zu können, sich selbst zu bemitleiden oder sich selbst zu beschuldigen (Hüppe, 2007). Patienten mit dieser Art von Stressbewältigung erlebten mehr Schmerzen, forderten jedoch weniger Schmerzmedikamente an (Schon, Gerlach et al., 2007). Ebenfalls einen Einfluss auf das Schmerzerleben und die Schmerzbewertung hat der Grad der Informiertheit von Patienten. Gräfe (Gräfe, 2010) konnte in ihrer Untersuchung zeigen, dass eine präoperative Patientenschulung über postoperative Schmerzen und deren Beeinflussungsmöglichkeit den Schmerzverlauf verbesserte. Andere Untersuchungen fanden ähnliche Effekte (McDonald, Hetrick et al., 2004), wobei insbesondere ängstliche Patienten im postoperativen Verlauf von edukativen Einheiten zu profitieren schienen (Hathaway, 1986).

Eine Übersichtsarbeit, die 50 Studien einbezog, fand ähnliche Ergebnisse und ermittelte signifikante Einflüsse der folgenden psychologischen Faktoren auf den postoperativen Akutschmerz: spezifische Erwartungen bezüglich Schmerz und Operation, spezifische Angst, Zustandsangst, bestimmte Parameter der Schmerzsensibilität und den Persönlichkeitsfaktor Neurotizismus (Huber, Suman et al., 2008).

Chronischer Postoperativer Schmerz

Auch für den Bereich der psychosozialen Risikofaktoren gilt, dass Faktoren, die Akutschmerz begünstigen, gleichzeitig als Risikofaktoren für chronische postoperative Schmerzen anzusehen sind. Es finden sich zudem jedoch zahlreiche Arbeiten, die dezidiert die Beeinflussbarkeit chronischer postoperativer Schmerzen untersuchten. Wenn Patienten das Gefühl haben, ihren postoperativen Akutschmerz nur wenig kontrollieren zu können, so erhöht dies signifikant die Wahrscheinlichkeit, dass CPSP auftritt (Powell, Johnston et al., 2012). Depressivität wird immer wieder als Risikofaktor für eine postoperative Schmerzchronifizierung genannt, der Einfluss ist aber noch nicht eindeutig geklärt (Huber und Lautenbacher, 2008). Nach Knie- (Edwards, Haythornthwaite et al., 2009), aber auch nach Hüftarthroplastiken (Singh und Lewallen, 2009) stellen Depressivitätsscores die aussagekräftigsten bzw. wichtige Prädiktoren für den postoperativen Schmerzverlauf dar. Eine weitere Untersuchung aus diesem Bereich fand nach totalem Knieersatz die schwersten Fälle von CPSP in der Gruppe der Patienten, bei denen die höchsten präoperativen Depressions-Werte gemessen worden waren (Brander, Stulberg et al., 2003). Eine Untersuchung von Althaus und Kollegen zeigte, dass hohe Depressionswerte schlechtere Schmerzverläufe bis sechs Monate postoperativ vorhersagen konnten (Althaus, Arranz Becker et al., 2014). Es existieren jedoch auch Untersuchungen, die einen solchen Zusammenhang nicht zeigen konnten (Katz, Jackson et al., 1996; Tasmuth, Estlander et al., 1996). Hinrichs-Rocker und Kollegen (Hinrichs-Rocker, Schulz et al., 2009) postulieren zusammenfassend jedoch durchaus einen Zusammenhang, zwischen depressiven Symptomen – vor allem schweren – sowie chronischem postoperativem Schmerz.

Ähnlich verhält es sich mit Angst als Risikofaktor. Einige Studien konnten einen Zusammenhang zwischen hohen Angstwerten und CPSP finden (Gerbershagen, Dagtekin et al., 2009; Pinto, McIntyre et al., 2012). Eine Übersichtsarbeit (Hinrichs-Rocker, Schulz et al., 2009) beschreibt jedoch keinen klaren Zusammenhang zwischen Angst und chronischem

postoperativem Schmerz. Eine Untersuchung von Althaus und Kollegen (Althaus, Arranz Becker et al., 2014) konnte einen Effekt von hohen Angstwerten auf den Akutschmerz, nicht jedoch auf den chronischen postoperativen Schmerz nach sechs Monaten nachweisen. Nach ihrer Hypothese nehmen ängstliche Patienten mehr Schmerzmittel ein und konsultieren häufiger einen Arzt, so dass die Schmerzbehandlung optimiert wird. 2005 berichteten Geiss und Kollegen (Geiss, Rohleder et al., 2005), dass chronischer Stress, wenn er mit veränderten physikalischen Reaktionen einhergeht, das Risiko für schlechtere postoperative Ergebnisse erhöht. Auch eine Untersuchung von Rosenberger et al. (Rosenberger, Kerns et al., 2009) zeigte, dass stärkeres Stresserleben stärkere Schmerzen vorhersagte. Linton (Linton, 2005) stellte fest, dass psychosozialer Stress das Rückenschmerz-Risiko um das 13-Fache erhöht. Einen weiteren wichtigen Prädiktor für die langfristige Chronifizierung von Schmerzen und damit ein schlechtes postoperatives Outcome stellt die schmerzbezogene Bewegungsangst (Vlaeyen, Kole-Snijders et al., 1995), genauso wie schmerzbezogenes Katastrophisieren dar. Letzteres ist charakterisiert durch ein negatives mentales Setting und die unrealistische Annahme, dass die Situation zum schlimmstmöglichen Ausgang führt (Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Es eignet sich zur langfristigen Vorhersage von Schmerzstärke und funktioneller Beeinträchtigung nach Kniearthroplastiken (Riddle, Wade et al., 2010). Auch eine Hypervigilanz für Schmerz – also die Tendenz, schmerzbezogene Reize bevorzugt wahrzunehmen, zu bearbeiten und andere Reize zu vermeiden – stellt einen Risikofaktor für schlechtere postoperative Schmerzverläufe dar (Crombez, Van Damme et al., 2005). In einer anderen Untersuchung konnte über die Ausprägung von Hypervigilanz am besten vorhergesagt werden, ob sich Patienten drei und sechs Monate postoperativ noch funktionell durch die Schmerzen beeinträchtigt fühlten. Die postoperative Schmerzintensität konnte im Rahmen dieser Studie allerdings nicht prognostiziert werden (Lautenbacher, Huber et al., 2010). Eine Übersichtsarbeit kommt zu dem Schluss, dass das Gefühl, Ungerechtigkeit erlebt zu haben, mit schlechteren schmerzbezogenen Ergebnissen nach muskuloskelettalen Verletzungen assoziiert ist (Sullivan, Scott et al., 2012), dies gilt auch im postoperativen Setting, beispielsweise nach totalem Knieersatz (Yakobov, Scott et al., 2014). Emotionale Vernachlässigung in der Kindheit oder andere Traumatisierungen können eine erhöhte Vulnerabilität des Schmerz- und Stresssystems bedingen und somit Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung haben (Egle, 2003). Damit sind sie als Risikofaktor für die Entwicklung chronischer Schmerzerkrankungen zu sehen. Eine prospektive Längsschnittstudie konnte

nachweisen, dass kritische/traumatische Lebensereignisse (z.B. der Tod einer nahestehenden Person, eine Gewalterfahrung) oft mit dem Beginn chronischer Schmerzerkrankungen assoziiert sind (Generaal, Vogelzangs et al., 2016). Einige Studien zeigten zudem, dass chronische Schmerzen und die Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS), häufig komorbide auftreten. Es gibt einige Symptomüberschneidungen (bspw. Übererregung, erhöhter somatischer Fokus), unklar ist jedoch, wie sich die beiden Erkrankungen gegenseitig beeinflussen (Liedl und Knaevelsrud, 2008). Beim Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom (abgekürzt CRPS) – einer Schmerzerkrankung, auf die später noch genauer eingegangen wird, – finden sich in Untersuchungen ebenfalls gehäuft sog. ‚stressful life events‘. Etwa 80% der Patienten mit einem CRPS hatten zwei bzw. einen Monat vor Entwicklung des Krankheitsbildes ein solches kritisches Lebensereignis, in der Kontrollgruppe war dies nur bei ca. 20% der Patienten der Fall (Geertzen, de Bruijn-Kofman et al., 1998; Birklein, Riedl et al., 2000).

Einen Überblick über die hier beschriebenen Risikofaktoren gibt Tabelle 1.

1. somatische Risikofaktoren	
-präoperativ	präoperativer Akutschmerz
	jüngeres Alter
	weibliches Geschlecht
	sensorische Phänomene (bspw. präoperative Hyperalgesie)
	geringe Ausprägung der körpereigenen deszendierenden Schmerzhemmung
	hohe Werte bei der zeitlichen Summation
-intraoperativ	intraoperative Nervenläsionen
	offene Operationen
	perioperative Komplikationen
	viszerale Komponenten
-postoperativ	mittelstarke bis starke Akutschmerzen
	akute Hyperalgesie
	neuropathische Schmerzen in den ersten postoperativen Tagen
2. psychosoziale Risikofaktoren	
-postoperativer Akutschmerz	hohe präoperative Angstintensität („state-Angst“)
	psychologischer Distress
	Angst als Persönlichkeitsmerkmal („trait-Angst“)
	Neurotizismus
	höhere Depressionswerte
	schmerzbezogenes Katastrophisieren
	negative Stressverarbeitung
	niedriger Grad der Informiertheit
	Erwartungen bezüglich des Schmerzes
-chronische postoperative Schmerzen	Gefühl, den Akutschmerz nicht kontrollieren zu können
	Depressivität
	chronischer Stress
	psycho-sozialer Stress
	schmerzbezogene Bewegungsangst
	schmerzbezogenes Katastrophisieren
	Hypervigilanz für Schmerz
	Gefühl, Ungerechtigkeit erlebt zu haben
	emotionale Vernachlässigung/andere kritische/traumatische Ereignisse
<i>Tabelle 1: Überblick über die im Text beschriebenen Risikofaktoren für stärkere postoperative Akutschmerzen und deren Chronifizierung</i>	

2.5 Schutzfaktoren für die Chronifizierung von postoperativem Schmerz

Auf somatischer Ebene schützt eine „aggressive“, multimodale Schmerztherapie, die so früh wie möglich begonnen wird, am besten vor der Chronifizierung postoperativer Schmerzen

(Schnabel und Pogatzki-Zahn, 2010). Hier ist vor allem der Einsatz von regionalen (bspw. neuroaxialen) Verfahren zu nennen (Daly und Myles, 2009).

Eher in den Patienten liegende Schutzfaktoren, die die Chronifizierung von Schmerz im Allgemeinen günstig beeinflussen und vor nachteiligen postoperativen Verläufen schützen können, sind bisher nur unzureichend erforscht. Protektive Faktoren können Stärken der betroffenen Person sein, günstige Verhaltensmuster oder Kognitionen sowie positive familiäre oder berufliche Umstände (Nilges, 2010). Ein höheres Ausbildungsniveau scheint ebenfalls ein Schutzfaktor zu sein und geht sechs Monate postoperativ mit niedrigeren Schmerzwerten einher (Althaus, Arranz Becker et al., 2014). Zudem konnte gezeigt werden, dass sog. „information seeking behavior“ mit niedrigeren Schmerzwerten assoziiert ist (Ip, Abrishami et al., 2009). Auch Optimismus kann die Schmerzintensität beeinflussen und vor Schmerzen schützen (Rosenberger, Kerns et al., 2009; Powell, Johnston et al., 2012). Zudem konnte ein präoperativ durchgeführtes Prophylaxetraining, bestehend aus Psychoedukation zu relevanten Schmerzthemen, Schmerzbewältigungstraining und körperzentrierten Entspannungsübungen, in einer Untersuchung als langfristiger Schutzfaktor vor schlechteren postoperativen Verläufen identifiziert werden (Scheel, Parthum et al., 2014).

Trotz der bekannten Risikofaktoren ist chronischer postoperativer Schmerz noch immer ein häufig unerkannt bleibendes Phänomen, dessen Behandlung und Prophylaxe unzureichend sind. Dies macht die Identifikation besonders gefährdeter Individuen umso wichtiger (Althaus, Hinrichs-Rocker et al., 2012). Ein von Althaus und Kollegen entwickelter Risiko-Index entdeckt postoperativ drei von fünf Patienten, die nach sechs Monaten chronische postoperative Schmerzen entwickeln (Althaus, Hinrichs-Rocker et al., 2012). Dies bedeutet jedoch auch, dass zwei von fünf Patienten, die ein höheres Risiko für schlechtere postoperative Verläufe aufweisen, unentdeckt bleiben. Es wurden anscheinend noch nicht alle entscheidenden Risikofaktoren identifiziert.

2.6 Prävention von chronischem postoperativem Schmerz

Traditionelle Konzepte der Krankheits-Prävention unterscheiden drei Formen von Prävention. Wendet man diese auf den Bereich der operativen Versorgung an, bedeutet Primäre Prävention den Verzicht auf Operationen (wenn möglich), oder eine Anpassung der

Operationstechnik (minimalinvasiv statt offen). Sekundäre Prävention beinhaltet die Anwendung früher postoperativer Interventionen zur Schmerzreduktion, Tertiäre Prävention beschreibt bspw. die Behandlung chronischer Schmerzen, sobald sie entstanden sind (Gilron und Kehlet, 2014).

Um den potenziellen neuen Risikofaktor – das Neglect-like-Syndrom – zu untersuchen, wird im Folgenden auf eine Sonderform von chronischem postoperativem Schmerz eingegangen, das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom, da Neglect-like-Symptome erstmals in diesem Zusammenhang entdeckt und beforscht wurden. Hierbei handelt es sich um eine Untersuchung im Rahmen der Sekundären Prävention. Denn sollte sich das Neglect-like-Symptom als Risikofaktor erweisen, könnte dort direkt postoperativ therapeutisch angesetzt werden.

2.7 Das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom (CRPS) als Sonderform des CPSP

Ein Krankheitsbild, das häufig – aber nicht ausschließlich – in der Folge von Operationen entsteht und mit starken Schmerzen einhergeht, ist das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom (CRPS). In einer Übersichtsarbeit wird CRPS als örtlich begrenzte Schmerzstörung beschrieben, die in der Regel vier bis sechs Wochen nach einem eruierbaren Trauma an einer Extremität entsteht (Birklein, O'Neill et al., 2015). Beim CRPS handelt es sich um ein verblüffendes Krankheitsbild, bei dem häufig eine ausgeprägte Diskrepanz zwischen auslösendem Trauma („Bagateltrauma“) und der resultierenden komplexen Symptomatik, die die gesamte Extremität betrifft, auffällt (Maihöfner, 2014). Erste Beobachtungen dieser Symptome stammen aus dem Jahr 1766. Im 19. Jahrhundert berichtete der britische Neurologe Silas Weir Mitchell im Rahmen des Amerikanischen Sezessionskrieges (1861-1865) von heftigen Brennschmerzen, extremer Berührungsempfindlichkeit, Störungen der Hautdurchblutung, Schwellungen und Funktionsverlust nach Schussverletzungen in den Extremitäten (Mitchell, Morehouse et al., 1864; Mitchell, 1867). 1900 wurde diese Symptomgruppe von dem Chirurgen Paul H. Sudeck erstmals systematisch beschrieben. Neben dem Leitsymptom Schmerz berichtete er über motorische Einschränkungen, sensible

und autonome Störungen und bezeichnete das Krankheitsbild als reflektorisch ausgelöste trophoneurotische Knochendystrophie (Sudeck, 1900). Die durch ihn vorgenommene Einteilung in drei Stadien – abhängig von klinischen und radiologischen Befunden – fand lange Zeit große Beachtung. Teilweise wurden verschiedene Bezeichnungen für das Krankheitsbild parallel verwendet (Kausalgie, posttraumatische Vasospasmen, Schulter-Hand-Syndrom, Sympathische Reflexdystrophie, Algodystrophie, Morbus Sudeck), bis dann 1995 in einer Konsensuskonferenz der IASP eine rein deskriptive, klinisch orientierte Definition beschlossen wurde. Seitdem gilt einheitlich die Bezeichnung Komplexes Regionales Schmerzsyndrom (CRPS, complex regional pain syndrome) (Reinders, Geertzen et al., 2002).

Entstehung des CRPS

Historisch wurde das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom von einigen Forschern als psychologische Reaktion auf ein erlebtes Trauma eingeordnet (Bruehl und Carlson, 1992). Auch wenn die Pathogenese noch nicht vollständig geklärt ist, geht man heute von körperbezogenen Veränderungen wie lokaler Nervendegeneration (van der Laan, Veldman et al., 1998; Oaklander, 2008) oder einem erhöhten Spiegel inflammatorischer Mediatoren in der Zerebrospinalflüssigkeit (Alexander, van Rijn et al., 2005) sowie der betroffenen Extremität (Huygen, De Bruijn et al., 2002) aus. Trotzdem scheinen psychologische Faktoren eine Rolle zu spielen. Es finden sich gehäuft psychosoziale Schwierigkeiten bei CRPS-Patienten (Geertzen, de Bruijn-Kofman et al., 1998). Zudem werden CRPS-Patienten von vielen Behandlern im Vergleich zu anderen Schmerzpatienten im klinischen Alltag als psychisch auffälliger und in der Interaktion schwieriger erlebt. Häufig zu beobachten sind aggressive, aber auch dependente Verhaltensweisen, eine erhöhte Ängstlichkeit, agitierte Depression, ausgeprägte Affektlabilität in Verbindung mit starker Erschöpfung, Schlafstörungen sowie Selbstwert- und Selbstbildproblemen (Frettlöh und Maier, 2004).

In ungefähr 40% der Fälle haben sich die Betroffenen vor der Entstehung eines CRPS einer Operation unterzogen oder eine Fraktur erlitten. 30% der CRPS-Patienten hatten eine operativ bedingte Dekompression des N. medianus, in 6 bzw. 9% der Fälle sind Läsionen der Nervenwurzel oder des Myelons vorausgegangen, in etwa 10% der Fälle findet sich lediglich ein Bagateltrauma (bspw. eine Distorsion) in der Vorgeschichte, bei 5-10% der Betroffenen entwickelt sich das CRPS spontan (Maihöfner, 2014). Auch Veldman und Kollegen geben an,

dass nur selten kein auslösendes Ereignis identifiziert werden kann (Veldman, Reynen et al., 1993). Sehr selten tritt ein CRPS nach Schlaganfall oder Herzinfarkt auf (Macrae, Brem et al., 2011). Zudem wurden nach Varizella-Zoster-Infektion einer Extremität Fälle von CRPS bzw. ‚CRPS-like-Symptome‘ beschrieben (Berry, Rowbotham et al., 2004; Merritt, 2005; Eyigor, Durmaz et al., 2006).

Diagnose des CRPS

Diagnostiziert wird ein Komplexes Regionales Schmerzsyndrom anhand der sogenannten „Budapest-Kriterien“ (Harden, Bruehl et al., 2007). Ein CRPS umfasst danach:

1. Anhaltenden Schmerz, der nicht mehr durch das Anfangstrauma erklärt werden kann.
2. Anamnestisch mindestens ein Symptom aus drei der folgenden vier Kategorien:
 - Hyperalgesie oder Hyperästhesie
 - Asymmetrie der Hauttemperatur oder Veränderung der Hautfarbe
 - Asymmetrie beim Schwitzen oder Ödem
 - Reduzierte Beweglichkeit, Dystonie, Tremor, Paresen (i.S. von Schwächen), Veränderungen von Haar- und/oder Nagelwachstum.
3. Zum Untersuchungszeitpunkt mindestens ein Symptom aus zwei der folgenden vier Kategorien:
 - Hyperalgesie auf spitze Reize, Allodynie, Schmerz bei Druck auf Gelenke/Knochen/Muskeln
 - Asymmetrie der Hauttemperatur oder Veränderung der Hautfarbe
 - Asymmetrie beim Schwitzen oder Ödem
 - Reduzierte Beweglichkeit, Dystonie, Tremor, Paresen (i.S. von Schwäche), Veränderungen von Haar- und/oder Nagelwachstum.
4. Die Schmerzen können nicht durch eine andere Diagnose besser erklärt werden.
(modifiziert nach Macrae, Brem et al. (2011))

Beim CRPS unterscheidet man Typ I und Typ II. Beim Typ I findet sich keine Nervenläsion, beim CRPS Typ II liegt eine gesicherte Nervenverletzung vor. Das klinische Bild des CRPS reicht von eher milden Formen mit Spontanremissionen bis hin zu chronischen Verläufen mit

starker Beeinträchtigung der Lebensqualität sowie der Funktion der betroffenen Extremität (Galer, Henderson et al., 2000). Nach Schasfoort und Kollegen (2004) ist der Verlauf des CRPS bei 50% der betroffenen Patienten chronisch (Schasfoort, Busmann et al., 2004). Im Durchschnitt leiden Patienten über zwei Jahre an Symptomen, bevor sie in ein Schmerzzentrum überwiesen werden, und haben bis dahin durchschnittlich fünf Ärzte aufgesucht (Choi, Lee et al., 2008).

Frauen entwickeln im Vergleich zu Männern mehr als doppelt so häufig ein CRPS, das Verhältnis ist 2-3:1, zum Teil sogar 4:1 (Sandroni, Benrud-Larson et al., 2003). Die obere Extremität ist doppelt so häufig betroffen wie die untere Extremität (Maihöfner und Birklein, 2007; Maihöfner, Seifert et al., 2010; Marinus, Moseley et al., 2011). Bezüglich der Lateralität finden sich keine Unterschiede, ein CRPS entwickelt sich auf der rechten Körperhälfte genauso häufig wie auf der linken (de Mos, de Bruijn et al., 2007). Grundsätzlich kann ein CRPS in jedem Alter auftreten, eine Kumulation findet sich zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr (Maihöfner, Seifert et al., 2010; Marinus, Moseley et al., 2011). Epidemiologische Untersuchungen zur Prävalenz von CRPS kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen (Maihöfner, 2014). Am häufigsten entwickelt sich ein CRPS nach einer distalen Radiusfraktur („loco typico“) (Böger, 2014). 3-5% der Patienten, die eine distale Radiusfraktur erlitten hatten, entwickeln ein CRPS (Moseley, Herbert et al., 2014). Roh und Kollegen finden in ihrer Untersuchung höhere Inzidenzen, dort konnte bei 8,8% der Patienten nach distaler Radiusfraktur ein CRPS nach den Budapest-Kriterien diagnostiziert werden. Das weibliche Geschlecht stellte hier ebenfalls einen Risikofaktor dar (Roh, Lee et al., 2014). Im retrospektiven Follow-up reichen die Angaben zur Häufigkeit nach Frakturen von 0,03% bis hin zu über 30% (Dijkstra, Groothoff et al., 2003). Populationsbasierte Studien aus Amerika und den Niederlanden finden für CRPS eine Inzidenz von 5,46 bzw. 26,2 auf 100.000 pro Jahr (Sandroni, Benrud-Larson et al., 2003; de Mos, de Bruijn et al., 2007). In Deutschland tritt das CRPS mit einer Inzidenz von 15.000 pro Jahr auf, hierzu liegen jedoch nur wenige Studien vor (Müller, 2004/2005). Insgesamt ist das CRPS keine seltene Erkrankung, wird jedoch zum Teil unterdiagnostiziert (Maihöfner, 2014).

Therapie des CRPS

Ein Überblick über aktuelle Therapiemöglichkeiten des Komplexen Regionalen Schmerzsyndroms findet sich bei Maihöfner (Maihöfner, 2014): Die Therapie des Komplexen

Regionales Schmerzsyndrom sollte immer individuell und idealerweise multidisziplinär geplant werden. Oberste Ziele sind die Reduktion der Schmerzen sowie die Verbesserung/Wiederherstellung der Funktion der betroffenen Extremität. Mögliche Bausteine der CRPS-Behandlung sind:

- medikamentöse Therapien (antiinflammatorisch, antineuropathisch, antioxidativ)
- topische Therapie (Ketamin, DMSO (Dimethylsulfoxid))
- nichtmedikamentöse Therapien (Ergotherapie, Physiotherapie, Lymphdrainage, physikalische Therapie (Bäder, TENS (Transkutane Elektrische Nervenstimulation), etc.))
- psychotherapeutische Verfahren
- invasive Therapien (Sympathikusblockaden, Spinal Cord Stimulation etc.).

Im folgenden Abschnitt soll ein Symptom-Komplex vorgestellt werden, der erstmals bei Patienten mit komplexem regionalem Schmerzsyndrom beschrieben und vor allem in diesem Zusammenhang beforscht wurde: das Neglect-like-Syndrom. Dieses konnte im Verlauf auch bei anderen chronischen Schmerzerkrankungen nachgewiesen werden. In der vorliegenden Arbeit soll die Hypothese überprüft werden, dass das Neglect-like-Syndrom einen potenziellen Risikofaktor für schlechtere postoperative Schmerzverläufe darstellt und das Neglect-like-Syndrom daher im Folgenden genauer beschrieben werden.

2.8 Das Neglect-like-Syndrom

2.8.1 Ursprung: Der Neglect

Der Begriff Neglect entstammt ursprünglich den Gebieten der Neurologie/Neuropsychologie und beschreibt dort eine Störung, die mit einer Hirnschädigung einhergeht. Kerkhoff (Kerkhoff, 2004) definiert in seinem Buch den Neglect als die „Nichtbeachtung von Reizen in der der geschädigten Gehirnhälfte gegenüberliegenden Raum- oder Körperhälfte sowie den verminderten Einsatz der Extremitäten dieser Körperhälfte“ (S.2). Am häufigsten tritt ein klassischer Neglect nach ausgedehnten Mediainfarkten der zentralen und parietalen Astgruppe auf oder folgt auf ausgedehnte mediotemporale Posteriorinfarkte (Mort,

Malhotra et al., 2003). Ein klassischer Neglect kann alle Sinnesmodalitäten betreffen. Man unterscheidet visuellen, auditorischen, somatosensiblen, olfaktorischen, motorischen und repräsentationalen Neglect. Besonders wichtig für die weiteren Ausführungen ist der motorische Neglect, also eine „Minderbenutzung der kontraläsionalen Extremitäten, ohne dass dies durch eine Lähmung hinreichend erklärbar ist“ (S.6) (Kerkhoff, 2004). Ein Beispiel kann der mangelnde Gebrauch eines Armes bei beidhändigen Aktivitäten sein, beispielsweise schwingt der betroffene Arm beim Gehen nicht mit. Beim somatosensiblen oder taktilen Neglect reagieren Patienten nicht auf kontraläsionale Berührungsreize, auch nicht auf schmerzhaftes. Bei Vorliegen eines repräsentationalen Neglects werden Reize beim mentalen Absuchen innerer Vorstellungsbilder vernachlässigt.

2.8.2 Das Neglect-like-Syndrom

Das Neglect-like-Syndrom ist ein Überbegriff für eine Symptomgruppe, die den Symptomen eines klassischen Neglects ähnlich ist, die allerdings nicht mit einer Schädigung des Gehirns einhergeht. Es wurde 1995 von Galer, Butler und Jensen zum ersten Mal beschrieben (Galer, Butler et al., 1995). Sie beobachteten diese Symptome bei Patienten mit CRPS (Typ 1), allerdings untersuchten sie nur ein kleines Patientenkollektiv von 10 rechtshändigen und einem linkshändigen Patienten. Spontan angegebene Hauptbeschwerde der Patienten war die Unfähigkeit, die betroffene Hand zu benutzen. Weiterhin berichteten die Patienten, dass sie spontane Handlungen automatisch mit der nichtdominanten Hand übernommen hatten, wenn die dominante Hand betroffen war. Die Patienten konnten nicht angeben, ab wann genau sie diese Symptome entwickelt hatten. Galer und Kollegen stellten die Hypothese auf, dass motorische Beeinträchtigungen bei CRPS-Patienten nicht auf die absichtliche, schmerzbedingte Schonung der betroffenen Hand zurückzuführen sind, sondern auf das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms. Ursächlich für dieses seien Veränderungen im zentralen Nervensystem (Galer, Butler et al., 1995), einhergehend mit einer Reorganisation der kortikalen Funktion (Bultitude und Rafal, 2010). Bildgebende Studien des Gehirns (Positronen-Emissions-Tomographie, PET und funktionelle Magnetresonanztomographie, fMRI) zeigten bei CRPS-Patienten eine herabgesetzte Aktivität im kontralateralen Thalamus (Iadarola, Max et al., 1995). 1999 entwickelten Galer und Jensen (Galer und Jensen, 1999) dann einen Fragebogen, um diese Neglect-ähnlichen Symptome standardisiert bei Patienten

zu erfassen, wobei sie von kognitiven und motorischen Neglect-Symptomen ausgingen. Bei Ausgabe dieses Fragebogens an 242 Patienten mit CRPS Typ 1 gab ein Großteil der Patienten an, unter Neglect-artigen Symptomen zu leiden. 84% beantworteten mindestens ein Item des Fragebogens mit ja, 47% gaben einen motorischen und einen kognitiven Neglect an. Als Einschränkung muss jedoch gesagt werden, dass nur 10% der befragten Gesamtstichprobe den Fragebogen ausgefüllt zurückschickten. Damit ist von einer Überschätzung des Vorkommens von Neglect-Symptomen auszugehen, da sich tendenziell eher die Betroffenen angesprochen gefühlt und die Bögen zurückgeschickt haben. Ein Großteil der Patienten berichtete von Schwierigkeiten, diese Symptome mit dem behandelnden Arzt oder mit Familienangehörigen zu besprechen. Weiterhin gaben viele Patienten an, die Neglect-like-Symptome als sehr beängstigend zu erleben und Angst zu haben, ‚verrückt zu werden‘ bzw. psychiatrisch erkrankt zu sein. Neglect-like-Symptome wurden von vielen Patienten daher auch als schambehaftet beschrieben. Der standardisierte Fragebogen von Galer und Jensen wurde 2006 von Frettlöh und Kollegen (Frettlöh, Hüppe et al., 2006) ins Deutsche übersetzt. Sie wandelten zusätzlich die dichotomen Items in sechs-stufige Zustimmungsskalen um (1=nie bis 6=ständig). Die neglect-ähnliche Symptomatik wird durch die fünf Items dieses Fragebogens beschrieben (hier die Version für die obere Extremität):

1. Wenn ich meine Aufmerksamkeit nicht auf die erkrankte Hand bzw. den erkrankten Arm richte, liegt sie/er wie leblos neben mir.
2. Die erkrankte Hand/der erkrankte Arm fühlt sich an, als würde sie/er nicht mehr zu meinem restlichen Körper gehören.
3. Ich muss meine ganze Aufmerksamkeit auf die erkrankte Hand bzw. den erkrankten Arm richten, damit sie/er sich so bewegt, wie ich es will.
4. Die erkrankte Hand bzw. der erkrankte Arm macht Bewegungen, die ich gar nicht machen wollte.
5. Die erkrankte Hand bzw. der erkrankte Arm fühlt sich wie abgestorben an.

Dabei beschreiben drei Items (1, 2 und 5) einen kognitiven Neglect und die übrigen beiden Items (3 und 4) einen motorischen Neglect.

Eine Zusammenfassung (modifiziert nach Kolb, Lang et al. (2012) und Punt, Cooper et al. (2013)) gibt ebenfalls einen Überblick darüber, welche Symptome im Rahmen des Neglect-like-Syndroms auftreten können:

- motorische Symptome
 - Hypokinesie – Bewegungsarmut
 - Bradykinesie – verlangsamte Bewegungen
 - Hypometrie – Ausfallen/Bremsen von Willkürbewegungen
 - Koordinationsschwierigkeiten
 - unwillkürliche Bewegungen
- sensorische Symptome
 - eingeschränkte Wahrnehmung von Stimulus-Lokalisationen
 - raum-bezogenes Extinktions-Phänomen
- kognitive Symptome
 - negative/ablehnende Gefühle der betroffenen Extremität gegenüber
 - Das Gefühl, dass die Extremität nicht zum restlichen Körper gehört oder sich sogar wie abgestorben anfühlt.

Obwohl das Neglect-like-Syndrom immer wieder zitiert wurde, gab es lange Zeit keine weiterführenden Untersuchungen zu diesem Phänomen. Erst 2004 publizierten Förderreuther und Kollegen (Förderreuther, Sailer et al., 2004) eine weitere Studie an Patienten mit CRPS. Im Rahmen dieser Untersuchung teilten sie 114 Patienten in vier Gruppen ein, abhängig von der Dauer der Erkrankung. 54,4% aller Patienten gaben an, dass sich ihre Hand fremd anfühle, sie das Gefühl hätten, dass die Hand nicht zum Rest ihres Körpers gehöre. Je länger die Symptomatik Bestand hatte, desto mehr Patienten berichteten von solchen Phänomenen. Das Neglect-like-Syndrom oder Fremdheitsgefühl wurde bis dahin eher als langfristige Folge der Erkrankung angesehen. Aber bereits in der Akutphase (bis maximal 90 Tage nach dem auslösenden Ereignis) gaben 45% der Patienten an, ein Fremdheitsgefühl bezogen auf die betroffene Extremität zu verspüren. Dieses Fremdheitsgefühl war assoziiert mit signifikant stärkeren Schmerzen. Weiterhin zeigte die Hälfte der Patienten Schwierigkeiten zu erkennen, welcher Finger durch einen Versuchsleiter berührt wurde. Förderreuther und Kollegen (Förderreuther, Sailer et al., 2004) halten wie

Galer und Jensen (Galer und Jensen, 1999) fest, dass das Neglect-like Syndrom oft übersehen wird, da Patienten aus Angst davor, als psychiatrischer Fall zu gelten, nicht davon berichten. Weiterhin bleibt ihrer Meinung nach die Frage offen, ob Neglect-like Symptome mit der Krankheitsdauer zunehmen oder bereits zu Beginn der Erkrankung Indikator für eine schlechte Prognose sind. Allerdings wird auch klar formuliert, dass das Neglect-like-Syndrom nicht mit dem Neglect gleichzusetzen ist. Es kann laut Förderreuther und Kollegen (Förderreuther, Sailer et al., 2004) nicht ausgeschlossen werden, dass die bei CRPS gefunden Einschränkungen auf andere neuropsychologische Syndrome (bspw. Anosognosie oder Alien-Hand-Syndrom) zurückzuführen sind oder dass es sich um eine somatoforme oder andere psychiatrische Störung handelt. Weiterhin stellen sie die Hypothese auf, dass das Gefühl von Fremdheit der betroffenen Extremität bei Patienten mit CRPS zu einer Störung des Körperschemas führt.

In einer Untersuchung von Frettlöh und Kollegen (Frettlöh, Hüppe et al., 2006) konnten ebenfalls Neglect-like-Symptome bei Patienten mit CRPS nachgewiesen werden. Es fand sich auch hier ein Zusammenhang des Neglect-like-Syndroms mit der Schmerzintensität, aber kein Zusammenhang mit der Lateralität der Erkrankung, zudem konnte kein Zusammenhang mit der Dauer der Schmerzerkrankung nachgewiesen werden.

Lewis und Kollegen (Lewis, Kersten et al., 2007) interviewten CRPS-Patienten, um die Störung des Körperschemas genauer zu explorieren. Alle Patienten berichteten über eine gestörte Wahrnehmung der betroffenen Extremität, die gefundenen Einschränkungen konnten in sechs Bereiche unterteilt werden: Die Mehrheit der Patienten gab an, ablehnende Gefühle der betroffenen Extremität gegenüber zu haben. Weiterhin äußerten viele, dass sich der betroffene Körperteil anfühle, als sei er vom restlichen Körper abgespalten (Dissoziation). Es wurde davon berichtet, dass es Unterschiede gebe zwischen dem, wie das betroffene Körperteil sich anfühle und wie es wirklich sei (bspw. in Bezug auf Größe oder Temperatur). Den Autoren fiel zudem auf, dass die mentale Repräsentation der Extremität gestört war und die Patienten große Schwierigkeiten hatten, die genaue Position des betroffenen Körperteiles zu erspüren. Auch willentliche Bewegungen waren nur unter großer Anstrengung möglich. Zuletzt konnte beobachtet werden, dass es für die Betroffenen so unangenehm war, Aufmerksamkeit auf ihre betroffene Extremität zu richten, dass dies stark vermieden wurde. Die Autoren veröffentlichten in ihrem Artikel einige Zitate von

Patienten, die die Gefühle der betroffenen Extremität gegenüber sehr gut veranschaulichen. Zwei davon seien hier exemplarisch genannt:

- „I’ve sometimes felt if I could get an axe and chop it off. I would do because to me as it stands, at this minute in time sat here it’s a useless, it’s a useless thing.” (S.114)
- “It was just like this foreign body you were carrying around with you cause it didn’t feel like it was part of you.” (S.114)

Es zeigten sich in diesen Interviews Übereinstimmungen zu dem oben beschriebenen Konzept eines motorischen und kognitiven Neglects von Galer und Kollegen: Schwierigkeiten, die Extremität zu bewegen, wenn nur unter großer mentaler und auch visueller Aufmerksamkeit, sowie das Gefühl, die betroffene Extremität sei vom restlichen Körper abgespalten. Allerdings äußern Lewis und Kollegen (Lewis, Kersten et al., 2007) Zweifel daran, dass es sich um eine neurologische Störung handelt, die mit dem klassischen Neglect vergleichbar ist. Auch sie wiesen die Störungen der Körperwahrnehmung sowohl im akuten als auch im chronischen Stadium nach und konnten damit die Hypothese untermauern, dass das Neglect-like-Syndrom bereits früh im Krankheitsverlauf auftritt und gegebenenfalls einen Indikator für einen schlechteren Verlauf darstellt. Sie formulieren, dass das, was ihre Patienten berichten, Ähnlichkeiten mit der körperdysmorphen Störung aufweist. Weiterhin gebe es einen engen Zusammenhang zwischen der Störung der Körperwahrnehmung und der zentralen Repräsentation der betroffenen Extremität im Gehirn. Daher sollten diese Symptome explizit in die Therapie des CRPS mitaufgenommen werden, beispielsweise im Rahmen der Spiegeltherapie oder eines dreistufigen Programmes nach Moseley (siehe Kapitel 2.7.5).

Ein Case-Report (Bultitude und Rafal, 2010) zeigte, dass Symptome einer Körperwahrnehmungsstörung der Entwicklung anderer CRPS-Symptome vorangingen. Dies könnte dafür sprechen, dass bei einigen Betroffenen Schmerz die Konsequenz und nicht die Ursache eines gestörten Körperbildes ist. Diese Körperbildstörung könnte bspw. durch die Immobilisation von Extremitäten nach Traumata (und nicht durch Schmerz) verursacht werden.

Eine weitere Untersuchung mit der Intention, vor allem visuelle Aspekte des Neglect-like-Syndroms genauer zu beschreiben, stammt von Kolb und Kollegen (Kolb, Lang et al., 2012). Ziel war es, die visuelle Wahrnehmung des extra-personellen Raumes zwischen Patienten

mit Schmerzen der oberen Extremität aber ohne CRPS, mit CRPS der oberen Extremität sowie gesunden Probanden zu vergleichen. Es fanden sich signifikant höhere Neglect-Werte in den beiden Schmerzgruppen im Vergleich zu den gesunden Probanden, es zeigte sich jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen CRPS-Patienten und den Patienten mit anderen Schmerzerkrankungen. Neglect-like-Symptome waren in dieser Untersuchung also nicht spezifisch für CRPS. Kolb und Kollegen konnten keinen Zusammenhang mit der Erkrankungsdauer feststellen, sie fanden keinen visuellen Neglect (im ‚line-bisection-Test‘) und keinen Unterschied in Bezug auf die Festlegung der Körpermitte, wie Sumitani (Sumitani, Shibata et al., 2007) ihn fand.

2.8.3 Was spricht gegen die Bezeichnung Neglect-like-Syndrom?

Die Bezeichnung Neglect-like-Syndrom wird – wie bereits kurz angedeutet – immer wieder kritisiert. Denn in drei Punkten unterscheiden sich Neglect-like-Symptome von der Symptomatik, wie sie bei einem klassischen Neglect auftritt. Erstens werden die Einschränkungen bei Neglect-like-Symptomen von den Betroffenen bewusst wahrgenommen, während ein klassischer Neglect den Betroffenen nicht bewusst ist (Förderreuther, Sailer et al., 2004; Frettlöh, Hüppe et al., 2006). Zudem betrifft ein klassischer Neglect nach rechts-hemisphärischer Schädigung meist die linke Seite, während das Auftreten von Neglect-like-Symptomen abhängig davon ist, welche Seite aufgrund des CRPS schmerzt, oder sogar beide Extremitäten betrifft (Lewis, Kersten et al., 2007; Marinus, Moseley et al., 2011). Drittens berichten Betroffene sowohl im akuten als auch im chronischen Stadium des CRPS von Neglect-like-Symptomen, während der klassische Neglect meist akut nach einer Läsion auftritt und sich mit der Zeit zurückbildet (Lewis, Kersten et al., 2007).

Daher wurde vorgeschlagen, die Symptomatik anders zu bezeichnen und in ‚disintegrated limb‘ (Förderreuther, Sailer et al., 2004) oder Körperwahrnehmungsstörung (Lewis, Kersten et al., 2007) umzubenennen. Eine Änderung der Bezeichnung konnte sich bisher allerdings nicht durchsetzen.

2.8.4 Ursachen für Neglect-like-Symptome

Einige CRPS-Symptome, vor allem das Neglect-like-Syndrom, weisen darauf hin, dass die Nervendysfunktion nicht auf das periphere und autonome Nervensystem beschränkt ist, sondern dass es auch auf kortikaler Ebene zu Reorganisationen kommt (Bultitude und Rafal, 2010). Studien geben Hinweise darauf, dass beim CRPS mit Neglect-like-Symptomen eine veränderte kortikale Repräsentation der betroffenen Extremität vorliegt, die genauen Zusammenhänge sind jedoch noch unklar. Die mittlerweile veröffentlichten Arbeiten zu diesem Thema widersprechen der Hypothese von Förderreuther und Kollegen (Förderreuther, Sailer et al., 2004), dass es sich beim Neglect-like-Syndrom möglicherweise um eine rein somatoforme Erkrankung handelt. Vartiainen und Kollegen verglichen mit Hilfe von Magnetoenzephalographie die kortikalen Reaktionen von neun Gesunden und acht CRPS Patienten auf nicht schmerzhaft taktile und schmerzhaft Laser-Stimuli (Vartiainen, Kirveskari et al., 2008) und fanden Hinweise für eine Fehlfunktion des posterioren parietalen Kortex bei CRPS-Patienten. Da Läsionen in dieser Region (klassische) Neglect-Symptome verursachen können und die untersuchten Patienten Neglect-like-Symptome zeigten, könnte diese Region bei der Genese von Neglect-like-Symptomen eine Rolle spielen. Dies muss aber erst in weiteren Studien belegt werden. Bei einer Untersuchung von Sumitani und Kollegen (Sumitani, Rossetti et al., 2007), bei der die Patienten mit diagnostiziertem CRPS einen Reiz in ihrer Körpermitte platzieren sollten, ergaben sich Hinweise, dass die betroffene Seite überrepräsentiert ist. Auch Moseley (Moseley, 2005) und Peltz et al. (Peltz, Seifert et al., 2011) fanden in ihren Untersuchungen, dass CRPS-Patienten die Größe ihrer betroffenen Hand überschätzen. Im motorischen Kortex scheint die Repräsentation des betroffenen Körperteils vergrößert zu sein (Pleger, Tegenthoff et al., 2005), im primären sensorischen Kortex finden Studien eine verkleinerte Repräsentation (Maihöfner, Handwerker et al., 2004).

Neben den Neglect-like-Symptomen gibt es weitere Hinweise auf ein gestörtes ‚internal body schema‘ beim CRPS (Typ I): Patienten weisen im Hand-Lateralisierungs-Test eine längere Reaktionszeit auf, wenn auf dem gezeigten Foto die betroffene Hand zu sehen ist (Schwoebel, Friedman et al., 2001). Zudem geben Patienten mit CRPS bei taktilem Stimulation Reizen, die von der betroffenen Seite kommen, weniger Gewicht, als wenn die Reize von der nicht-betroffenen Seite kommen (Moseley, Gallace et al., 2009). Dies ist laut Moseley und

Kollegen dem Phänomen der Extinktion nach Schlaganfall sehr ähnlich und sie stellten die Hypothese auf, dass durch diese Vernachlässigung der betroffenen Seite eine Reduktion der Schmerzauslösung erreicht werden soll.

2.8.5 Therapie von Neglect-like-Symptomen

Es ist sinnvoll, Neglect-like-Symptome explizit in die Therapie des CRPS mit aufzunehmen, denn eine Reduktion dieser Körperschemastörung führt zu einem Rückgang anderer Symptome, insbesondere zu einer Schmerzreduktion (Lewis, Kersten et al., 2007). Auch Untersuchungen, die Veränderungen auf kortikaler Ebene beobachten (Maihöfner, Handwerker et al., 2004; Pleger, Tegenthoff et al., 2005), sprechen für einen Zusammenhang zwischen veränderter Repräsentation der betroffenen Extremität und den Symptomen und zeigen ebenfalls, dass eine Verbesserung/Normalisierung der kortikalen Repräsentation mit einer Reduktion der Schmerzen korreliert. Unklar bleibt jedoch die genaue Art des Zusammenhangs, also ob eine Körperwahrnehmungsstörung Schmerz herbeiführt oder lediglich aufrechterhält bzw. verstärkt (Maihöfner, Handwerker et al., 2004).

Die nachgewiesenen kortikalen Veränderungen bei Patienten mit CRPS bilden die Grundlage für den Einsatz kognitiver Therapieansätze zur Behandlung der (Schmerz-) Symptomatik von CRPS-Patienten. Drei Verfahren – die Spiegeltherapie, ein ‚motor imagery program‘ sowie die Therapie mit Prismenbrillen – zielen vor allem darauf ab, Neglect-like-Symptome zu reduzieren. Aber auch andere, weniger gut erforschte Interventionen, die sich explizit mit der betroffenen Extremität befassen (z.B. Desensibilisierung), scheinen den Patienten über eine Beeinflussung zentraler Prozesse dabei zu helfen, ihre betroffene Extremität wieder normaler spüren zu können (Lewis, Kersten et al., 2007). Dies kann als weitere Bestätigung dafür angesehen werden, dass bei CRPS mit Neglect-like-Symptomen eine Störung der internalen Körperrepräsentation vorliegt. Die Therapieverfahren, die auf eine Veränderung dieser Repräsentation abzielen, sollen nun kurz dargestellt werden.

2.8.5.1 Spiegeltherapie

Die Spiegeltherapie geht zurück auf den amerikanischen Neurowissenschaftler Ramachandran und wurde Mitte der neunziger Jahre im Zusammenhang mit Phantomschmerzen nach Amputationen erstmals beschrieben (Ramachandran, Rogers-

Ramachandran et al., 1995; Ramachandran und Rogers-Ramachandran, 1996). Ramachandran und Kollegen positionierten dabei einen Spiegel vertikal so vor die Körpermitte der Patienten, dass diese das Spiegelbild ihrer gesunden Extremität anstelle der nicht mehr vorhandenen Extremität wahrnahmen, und ließen die Patienten verschiedene Übungen durchführen (siehe Abb. 2 und 3). Die Patienten führten zum Beispiel synchrone Bewegungen beider Hände durch, während sie die gesunde Hand im Spiegel beobachteten.



Abb. 2: Spiegeltherapie an der oberen Extremität, entnommen aus Nowak (2011), S. 244



Abb. 3: Spiegeltherapie an der unteren Extremität, entnommen aus Mehrholz (2011), S. 71

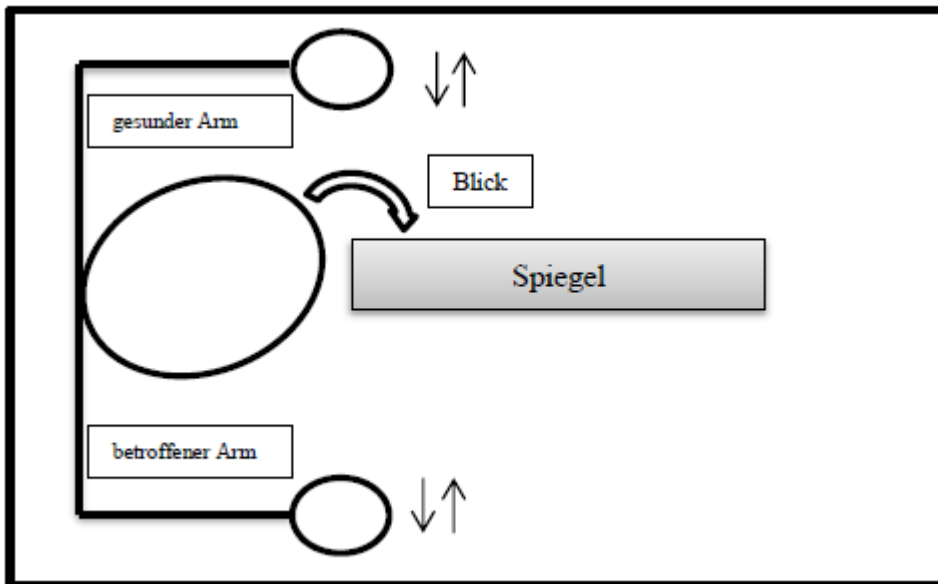


Abb. 4: Schematische Darstellung der Spiegeltherapie, modifiziert nach McCabe, Haigh et al. (2008)

Im Rahmen der von ihnen durchgeführten Wahrnehmungsuntersuchungen stellten Ramachandran und Kollegen fest, dass bei einem Teil der Patienten Phantomschmerzen durch die Anwendung von Spiegeltherapie gelindert werden konnten. Mittlerweile hat sich das Anwendungsgebiet der Spiegeltherapie erweitert. Sie wird auch bei Hemiparese nach Schlaganfall erfolgreich eingesetzt und verbessert die Funktionsfähigkeit der betroffenen Extremität (Altschuler, Wisdom et al., 1999; Rothgangel, Morton et al., 2007; Yavuzer, Selles et al., 2008). Auch bei anderen Schmerzerkrankungen als Phantomschmerz, vor allem dem CRPS, wird die Spiegeltherapie erfolgreich angewendet: Untersuchungen bestätigen die Wirksamkeit bei peripheren Nervenverletzungen sowie im Rehabilitationsverlauf nach Operationen, bei Hyper- bzw. Dysästhesie, bei komplexen Handverletzungen, Frakturen, anderen undefinierten chronischen Schmerzsyndromen sowie Plexus-Läsionen (Rosen und Lundborg, 2005; Grünert-Plüss, Hufschmid et al., 2008).

Wirkmechanismen

Die Wirkweise der Spiegeltherapie und die ihr zugrundeliegenden Mechanismen sind noch nicht abschließend geklärt (Rothgangel, Braun et al., 2011). Die Grundlage der Spiegeltherapie scheint die Plastizität des Gehirns zu sein. Chronische Schmerzerkrankungen der Extremitäten gehen mit kortikalen Veränderungen von Gehirnstrukturen einher (Diers, Christmann et al., 2010), die durch die regelmäßige Anwendung von Spiegeltherapie

reduziert werden können. Beim CRPS scheinen sich die verkleinerte kortikale Repräsentation der betroffenen Extremität im primären somatosensorischen Kortex (Juottonen, Gockel et al., 2002) bzw. das gestörte Körperbild zu normalisieren (Schwoebel, Friedman et al., 2001). Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, sollte etwa fünf bis sechs Mal pro Tag für maximal fünf bis zehn Minuten geübt werden (Grünert-Plüss, Hufschmid et al., 2008). Die Effekte der Spiegeltherapie wurden auf die Aktivierung sogenannter Spiegel-Neurone im Bereich des ventralen und inferioren prämotorischen Kortex sowie des somatosensorischen Kortex zurückgeführt. Andere Theorien gehen von verbesserter Selbst-Awareness bzw. verbesserter räumlicher Aufmerksamkeit durch die Aktivierung des superioren temporalen Gyrus precuneus und des posterioren Cingulums aus (Rothgangel, Braun et al., 2011). Vladimir Tichelaar und Kollegen (Vladimir Tichelaar, Geertzen et al., 2007) formulierten nach einer Untersuchung an (nur) drei CRPS (Typ I)-Patienten, dass die Ergänzung von kognitiv-behavioraler Therapie um Spiegeltherapie (neben der Standardtherapie mit Medikamenten etc.) die Rehabilitation verbessern kann. Auch McCabe und Kollegen (McCabe, Haigh et al., 2003) konnten zeigen, dass durch Spiegeltherapie beim CRPS (Typ I) die Schmerzwahrnehmung im Frühstadium sowie die Steifigkeit im weiteren Krankheitsverlauf reduziert werden können.

2.8.5.2 *Motor imagery programm (MIP)/ graded motor imagery (GMI)*

2004 veröffentlichte Moseley (Moseley, 2004) eine Untersuchung, bei der er ein standardisiertes Programm (motor imagery programm, MIP; auch graded motor imagery, GMI) bezüglich seiner Effektivität auf die Therapie von chronischem CRPS untersuchte. Das MIP bestand aus drei zweiwöchigen Phasen:

1. Phase: Erkennen der Lateralität von Händen

56 Fotografien von Händen in verschiedenen Positionen werden dem Patienten in zufälliger Reihenfolge gezeigt und er soll möglichst schnell entscheiden, ob es sich um eine rechte oder eine linke Hand handelt. Dies sollten die Patienten jede (wache) Stunde ca. drei Mal durchführen.

2. Phase: Imagination von Handbewegungen

28 Bilder der betroffenen Hand werden dem Patienten in zufälliger Reihenfolge gezeigt und dieser soll sich pro Bild drei Mal ganz bewusst vorstellen, wie er seine (betroffene) Hand bewegt, um diese Position einzunehmen. Auch dies soll möglichst drei Mal jede wache Stunde durchgeführt werden.

3. Phase: Spiegeltherapie

Der Proband soll, während die betroffene Hand durch einen Spiegel verdeckt ist und er seine gesunde Hand in diesem Spiegel sieht, mit beiden Händen langsam eine durch ein Foto vorgegebene Position einnehmen. Dies soll jede (wache) Stunde zehn Mal durchgeführt werden.

Der Vergleich mit einer Kontrollgruppe, die nur die Standard-Therapie erhielt, zeigte, dass das MIP in der Behandlung von chronischem CRPS effektiver ist. Schmerz und Schwellung reduzierten sich in der Experimentalgruppe deutlich stärker. Nach Annahme der Untersucher reduziert das MIP den Nicht-Gebrauch der betroffenen Hand und wirkt damit aktiv dem Neglect-like-Syndrom entgegen. Auch eine Studie von Walz und Kollegen zeigte einen guten Effekt des MPI (Walz, Usichenko et al., 2013).

2.8.5.3 Prismen-Therapie

Die Therapie mit Prismen-Brillen stammt ursprünglich aus der Behandlung des klassischen Neglectes, ihre Wirksamkeit konnte immer wieder bestätigt werden (Rossetti, Rode et al., 1998; Maravita, McNeil et al., 2003; Sarri, Greenwood et al., 2008). Ebenso wie bei der Spiegeltherapie ist das Ziel eine Veränderung der sensorisch-motorischen Informationen bezüglich der betroffenen Extremität (Bultitude und Rafal, 2010). Aufgrund des Vorliegens von Neglect-like-Symptomen wurden auch Untersuchungen mit Prismenbrillen bei CRPS durchgeführt („prism adaption“). Prismen-Adaption kombiniert eine Verschiebung visueller Reize durch eine Brille mit einer visuo-motorischen Greif-Aufgabe (schnelles Berühren eines frontal präsentierten Gegenstandes). Dies hat eine Reorganisation der sensomotorischen Koordination zur Folge. Anfangs produzieren die Prismen-Brillen Fehler, die Patienten greifen an dem präsentierten Gegenstand vorbei, je nachdem, in welche Richtung die Wahrnehmung durch die Brille verändert wird. Mit der Zeit kommt es jedoch zu einer Anpassung der Wahrnehmung und die Präzision des Greifens verbessert sich. Auch nach

Abnehmen der Brille besteht dieser Effekt fort (Torta, Legrain et al., 2016). Sumitani und Kollegen (Sumitani, Rossetti et al., 2007) trainierten fünf CRPS-Patienten über zwei Wochen und veränderten ihre Wahrnehmung so, dass ein visueller Reiz weiter von der betroffenen Extremität weg wahrgenommen wurde. Dies führte zu einer verringerten Rate von Spontanschmerz sowie zu einer Abnahme der autonomen Dysfunktionen. Ein Patient, bei dem die Brille eine Verschiebung zur betroffenen Extremität hin erzielte, berichtete über eine Zunahme seiner Schmerzen. Auch Bultitude und Rafal behandelten eine Patientin, die vor Entwicklung eines CRPS an einer Körperschemastörung, ausgelöst durch die Immobilisation nach Fraktur, litt. Zusätzlich zur Standard- und Spiegeltherapie führten sie eine Prismen-Adaptionstherapie durch. Da es bei der Patientin zu einer Abnahme ihrer CRPS-Symptome kam (Schmerz und funktionelle Einschränkungen) schlagen die Autoren vor, in der Behandlung von CRPS die Spiegeltherapie mit der Prismen-Therapie zu kombinieren (Bultitude und Rafal, 2010).

2.8.6 Neglect-like-Symptome bei anderen Schmerzformen

Nicht nur bei Patienten mit CRPS lassen sich Neglect-like-Symptome bzw. kortikale Veränderungen nachweisen, sondern auch bei anderen (chronischen) Schmerz-erkrankungen. Diese Untersuchungen lassen darauf schließen, dass nicht nur beim Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom eine Störung des Körperschemas bzw. der Körperwahrnehmung vorliegt. De Lussanet und Kollegen (de Lussanet, Behrendt et al., 2013) konnten nachweisen, dass Patienten mit chronischem Rückenschmerz in ihrer sensomotorischen Wahrnehmung bezogen auf die betroffenen Körperareale eingeschränkt sind. Dafür zeigten sie Schmerzpatienten und gesunden Patienten in vereinfachter Darstellung (über animierte Lichtpunkte) einen Menschen, der verschieden schwere Gewichte hochhebt, den Oberkörper von rechts nach links oder umgekehrt dreht und das Gewicht auf der anderen Seite wieder absetzt. Beide Gruppen erkannten die Handlungen gleichermaßen, die Schmerzpatienten hatten jedoch Schwierigkeiten, die Schwere der drei Gewichte (5, 10 oder 15 Kilo) voneinander zu unterscheiden, was für die gesunden Patienten kein Problem darstellte. In einer Kontrollbedingung (Gehen über ein kleines Hindernis) konnte keine grundsätzliche Einschränkung der visuellen Wahrnehmung gefunden werden.

Lediglich bei der Bedingung des Hebens, das für die Patienten schmerzhaft wäre, fand sich dieser Effekt.

Beim Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms laufen die motorischen Fähigkeiten nicht mehr automatisch ab, sondern es bedarf direkter visueller Kontrolle, um eine Extremität zu bewegen (Frettlöh und Maier, 2004). Immer mehr Untersuchungen zeigen, dass Menschen mit persistierenden Schmerzen Einschränkungen aufweisen, wenn es darum geht, einen taktilen Reiz an der schmerzenden Stelle in Bezug auf seine genaue Lokalität bzw. seine Eigenschaften zu erkennen (Hollins und Sigurdsson, 1998; Moriwaki und Yuge, 1999; Maihöfner, Neundorfer et al., 2006). Moseley und Kollegen konnten zeigen, dass chronischer Schmerz häufig mit reduzierter taktiler Akkuratheit einhergeht und dass ein Zusammenhang besteht, zwischen Schmerzintensität, taktiler Präzision und kortikaler Reorganisation (Moseley, Zalucki et al., 2008). Die Reduktion von taktiler Akkuratheit scheint mit der Stärke der Schmerzintensität zu korrelieren (Kehlet, Jensen et al., 2006; Maihöfner, Neundorfer et al., 2006; Pleger, Ragert et al., 2006). Entsprechend führt Schmerzreduktion zu einer Verbesserung der taktilen Präzision (Maihöfner, Handwerker et al. 2004; Pleger, Tegenthoff et al. 2005). Auch umgekehrt besteht ein Zusammenhang: Üben Patienten, die genaue Lokalisation eines taktilen Stimulus zu bestimmen sowie seinen Durchmesser einzuschätzen, senkt dies die Schmerzintensität bei CRPS-Patienten und führt zu einer verbesserten Zwei-Punkt-Diskrimination (Moseley, Zalucki et al., 2008). Im Rahmen von Phantomschmerz wurde ein starker Zusammenhang ($r=0.93$) zwischen kortikaler Reorganisation und dem Ausmaß von Phantomschmerz gezeigt (Flor, Elbert et al., 1995). Eine Untersuchung von Flor und Kollegen (Flor, Braun et al., 1997) konnte zeigen, dass es bei Patienten mit chronischem Rückenschmerz im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden zu einer Reorganisation des primären somatosensorischen Kortex kam, die mit Dauer der Chronifizierung zunahm. Dass das Körperschema auch bei Patienten mit chronischen unilateralen Schmerzen einer Extremität (ungleich CRPS) verändert ist, konnte durch Schwöbel und Kollegen (Schwoebel, Friedman et al., 2001) nachgewiesen werden. Vartiainen und Kollegen untersuchten Patienten, um festzustellen, ob die Veränderung der kortikalen Repräsentation spezifisch für CRPS ist oder auch bei anderen chronischen Schmerzerkrankungen auftritt. Sie konnten zeigen, dass auch chronischer Schmerz nach Herpes-Simplex-Infektion mit einer kortikalen Reorganisation einhergeht (Vartiainen, Kirveskari et al., 2009). Moseley und Kollegen

(Moseley, Gallagher et al., 2012) untersuchten Patienten mit unilateralem Rückenschmerz und fanden, dass Reize im Bereich der betroffenen Stelle verzögert verarbeitet wurden. Persistierende muskuloskelettale Schmerzen führen also zu einer Störung der taktilen Reizverarbeitung, wie sie auch nach läSIONSbedingtem Neglect auftritt. Dies kann nicht alleine auf eine Bewegungsreduktion zurückgeführt werden, da der Rücken – im Gegensatz zu den Extremitäten – kaum nur einseitig bewegt werden kann. Auch Frettlöh und Kollegen (Frettlöh, Hüppe et al., 2006) stellten in einer Untersuchung fest, dass das Auftreten von Neglect-like-Symptomen sich nicht nur auf das Komplexe Regionale Schmerzsyndrom beschränkt. Bei Patienten mit anderen chronischen schmerzhaften Erkrankungen der Extremitäten (bspw. Arthrose) konnten ebenfalls Neglect-like-Symptome nachgewiesen werden, wenn diese bei CRPS-Patienten auch stärker ausgeprägt waren.

2.9 Ziel der vorliegenden Arbeit

Ob das Neglect-like-Syndrom bzw. die zugrundeliegende kortikale Reorganisation Ursache oder Folge von chronischen Schmerzerkrankungen ist, konnte noch nicht geklärt werden und muss in weiterer Forschung untersucht werden (Kolb, Lang et al., 2012). Für Schmerzverläufe nach Operationen an der oberen Extremität wurde bisher noch keine Untersuchung zum Neglect-like-Syndrom veröffentlicht.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es also zu untersuchen, ob das Neglect-like-Syndrom nach Operationen an der oberen Extremität auftritt und wenn ja wie häufig. Weiterhin soll erstmalig untersucht werden, inwiefern sich Patientengruppen mit und ohne Neglect-like-Syndrom im postoperativen Verlauf voneinander unterscheiden, beispielsweise in Bezug auf Alter, Geschlecht oder auch psychosoziale Faktoren. In diesem Zusammenhang soll geprüft werden, ob sich Risikofaktoren für die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms identifizieren lassen. Zudem soll untersucht werden, ob das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms neben den bisher bekannten Prädiktoren Vorhersagequalität für die Stärke postoperativer Schmerzen und damit auch für ihre Chronifizierung hat. Diese Frage ist von hoher Relevanz für die Prophylaxe und die erfolgreiche Therapie von (chronischem) postoperativem Schmerz. Bisher bekannte Prädiktoren für stärkere postoperative

Schmerzen werden als mögliche Confounder-Variablen miterhoben. Es soll auch untersucht werden, wie häufig bei Patienten, deren postoperative Schmerzen chronifizieren, und bei Patienten, bei denen sich ein CRPS entwickelt, zusätzlich zu den Schmerzen ein Neglect-like-Syndrom besteht.

3 Hypothesen und Fragestellungen

3.1 Prävalenz des Neglect-like-Syndroms

Frage: Mit welcher Häufigkeit treten Neglect-like Symptome nach operativer Versorgung der oberen Extremität auf?

Hypothese: Es wird erwartet, dass Neglect-ähnliche Symptome nach Operationen an der oberen Extremität auftreten. Es wird ein höheres Vorkommen erwartet als nach Kniegelenkersatzoperationen sowie eine geringere Häufigkeit als bei CRPS-Patienten und bei Patienten mit anderen chronischen Schmerzen. Es wird angenommen, dass die mittlere Ausprägung des Neglect-like-Syndroms geringer ist als bei Patienten mit CRPS und niedriger als bei Patienten mit anderen chronischen Schmerzerkrankungen der oberen Extremität.

3.2 Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms

Frage: Treten Neglect-like-Symptome auf beiden Seiten gleich häufig auf?

Hypothese: Auf der linken Seite kommt es stärker zu Neglect-ähnlichen Symptomen, da die rechte Hemisphäre maßgeblich an der Konstruktion der Körperrepräsentation beteiligt ist.

3.3 Soziodemographische und psychosoziale Variablen beim Neglect-like-Syndrom

Frage: Unterscheiden sich Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom in Bezug auf Geschlecht, Alter, Schmerzstärke und Beeinträchtigung durch den Schmerz und zeigen Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome in der Anamnese unterschiedliche Ausprägungen von Angst- und Depressionswerten, Bewegungsangst und Stress sowie dem Vorkommen von früher Traumatisierung und ‚stressful life events‘?

Hypothese: In Bezug auf das Alter wird kein Unterschied zwischen der Gruppe der Patienten mit Neglect-like-Symptomatik und der Gruppe ohne Neglect-like-Symptome erwartet. Es wird angenommen, dass mehr Frauen über Neglect-like Symptome berichten und Patienten mit Neglect-like-Symptomen in den Bereichen Schmerz, Beeinträchtigung durch den Schmerz, Angst, Depression, Bewegungsangst, Stress und dem Erleben von früher

Traumatisierung sowie ‚stressful life events‘ höhere Werte erzielen als Patienten ohne Neglect-like-Syndrom.

3.4 Risikofaktoren für stärkere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms

Frage: Welche der erhobenen Variablen (Alter, Geschlecht, bereits bestehendes Neglect-like-Syndrom, Schmerzstärke, Beeinträchtigung durch den Schmerz, Angst, Depression, Bewegungsangst, frühe Traumatisierung, Stress und ‚stressful life events‘) stellen einen signifikanten Risikofaktor für die Entwicklung/Persistenz stärkerer Neglect-like-Symptome dar?

Hypothese: Es wird erwartet, dass Geschlecht, präoperativ bestehende Neglect-like-Symptome sowie andere präoperativ erhobene Variablen wie Schmerzstärke, Angst, Depression und Bewegungsangst signifikante Risikofaktoren für eine stärkere Ausprägung des Neglect-like-Syndroms sind.

3.5 Zusammenhang zwischen Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst

Frage: Beeinflusst das Vorliegen von Bewegungsangst das Ausmaß von postoperativen Neglect-like-Symptomen?

Hypothese: Bewegungsangst führt dazu, dass die Extremität aufgrund von Angst vor Schmerz geschont und vermehrt ausgeblendet wird, was das Auftreten von Neglect-like-Symptomen begünstigt. Es wird somit angenommen, dass eine höhere Ausprägung von Bewegungsangst die Stärke von Neglect-like-Symptomen signifikant beeinflusst.

3.6 Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere postoperative Schmerzwerte

Frage: Ist das Neglect-like-Syndrom ein signifikanter Prädiktor für stärkere postoperative Schmerzen und damit auch an deren Chronifizierung beteiligt?

Hypothese: Neglect-like-Symptome entstehen früh postoperativ und sind ein Prädiktor für stärkere und länger andauernde Schmerzen nach operativer Versorgung der oberen

Extremität. Gleichzeitig wird angenommen, dass höhere Neglect-like-Werte mit stärkeren Schmerzen zum selben Messzeitpunkt assoziiert sind.

3.7 Assoziation von chronischem postoperativem Schmerz sowie CRPS und dem Neglect-like-Syndrom

Frage: Geben Patienten, bei denen der postoperative Schmerz persistiert und chronifiziert, sowie Patienten, die im postoperativen Verlauf ein CRPS entwickeln, vermehrt Neglect-like-Symptome an?

Hypothese: Es wird angenommen, dass bei Patienten, bei denen nach sechs Monaten ein klinisch bedeutsamer Schmerz besteht (NRS ≥ 3 und NRS ≥ 6), und bei Patienten, die ein CRPS entwickelt haben, häufiger auch ein Neglect-like-Syndrom besteht.

4 Methodik

Nach der Genehmigung durch die Ethik-Kommission der Ärztekammer des Saarlandes (Kenn-Nr. 173/13) wurde die vorliegende Untersuchung als prospektive Längsschnittstudie am Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg/Saar durchgeführt. Es wurden Patienten befragt, die sich in der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie einer geplanten Operation unterziehen mussten und sich dafür vorher in der Prämedikationsambulanz der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie vorstellten. Die Befragung begann im Dezember 2013 und endete im August 2015.

4.1 Statistische Planung

Bei der Festlegung der Stichprobengröße im Rahmen einer Fallzahlanalyse konnte nur auf Schätzwerte zurückgegriffen werden, da der Neglect-Fragebogen bisher noch nie für Studien mit Vorher-Nachher-Vergleich genutzt wurde. Die Literatur nennt daher keine zu erwartenden Effekte. Aufgrund von Berechnungen mit Schätzwerten ist bei einer Power von 80, einem α von 0,05 sowie einer erwarteten Drop-Out-Rate von 35% mit 250 Patienten jedoch von einer ausreichenden Patientenzahl auszugehen.

4.2 Einschlusskriterien

Eingeschlossen wurden Patienten, die sich einer operativen Versorgung an der oberen Extremität unterziehen mussten, von den Fingern bis einschließlich des Ellenbogens. Die Schwere des operativen Eingriffes variiert zwischen den Patienten. Jede Operation stellt jedoch ein Risiko für die Entwicklung von chronischen postoperativen Schmerzen dar, unabhängig von der Schwere des Eingriffes (Brandsborg, Nikolajsen et al., 2007). Simanski und Kollegen konnten zeigen, dass auch nach Arthroskopien oder Metallentfernungen chronische postoperative Schmerzen entstehen können (Simanski, Pape-Kohler et al., 2013). Daher wurde bewusst eine in Bezug auf die Operationsschwere heterogene Stichprobe generiert, Patienten mit einer Entnahme von Knochenspan aus dem Beckenkamm und Einsatz in den Defekt der Extremität wurden ebenso in die Studie eingeschlossen wie

Patienten mit Implantatentfernungen, um eine grundsätzliche Aussage über die Stärke von Neglect-like-Symptomen und ihren (potenziellen) Einfluss auf die Schmerzchronifizierung treffen zu können.

Die Patienten mussten das 18. Lebensjahr vollendet haben und sich – nach eingehender mündlicher und schriftlicher Information über die Studie – schriftlich bereiterklärt haben, an der Befragung teilzunehmen.

4.3 Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen wurden alle Patienten, die jünger als 18 Jahre waren, die die Studienteilnahme ablehnten, sowie Patienten mit kognitiven Einschränkungen, die eine Befragung unmöglich machten. Weiterhin ausgeschlossen wurden Patienten, mit denen die Kommunikation durch z.B. Taubheit, Analphabetismus, Unkenntnis der deutschen Sprache etc. stark beeinträchtigt war bzw. unmöglich erschien.

4.4 Aufbau und zeitlicher Ablauf der Befragung

Die Patienten wurden zum Zeitpunkt der Prämedikation, also in der Regel einen Tag, maximal 14 Tage vor der geplanten Operation, über die Studie aufgeklärt und bei schriftlicher Einwilligung zum ersten Mal mit Hilfe von Fragebögen befragt. Weitere Befragungen fanden am ersten postoperativen Tag statt, sofern der operative Eingriff nicht ambulant erfolgte. Im weiteren Verlauf wurden den Patienten entweder postalisch oder per E-Mail zu drei weiteren Erhebungszeitpunkten Fragebögen zugeschickt: vier Wochen nach der durchgeführten Operation sowie drei und sechs Monate postoperativ. Jeder Patient wurde zu jedem Messzeitpunkt nur einmal angeschrieben, bei fehlender Rückantwort erfolgte keine Erinnerung. Einen Überblick über die Erhebungszeitpunkte sowie die jeweils genutzten Messinstrumente gibt Abbildung 5. Die verwendeten Fragebögen werden im nächsten Abschnitt ausführlich dargestellt und sind der Arbeit ebenso wie die ausgehändigte schriftliche Patienteninformation als Anhang beigelegt.

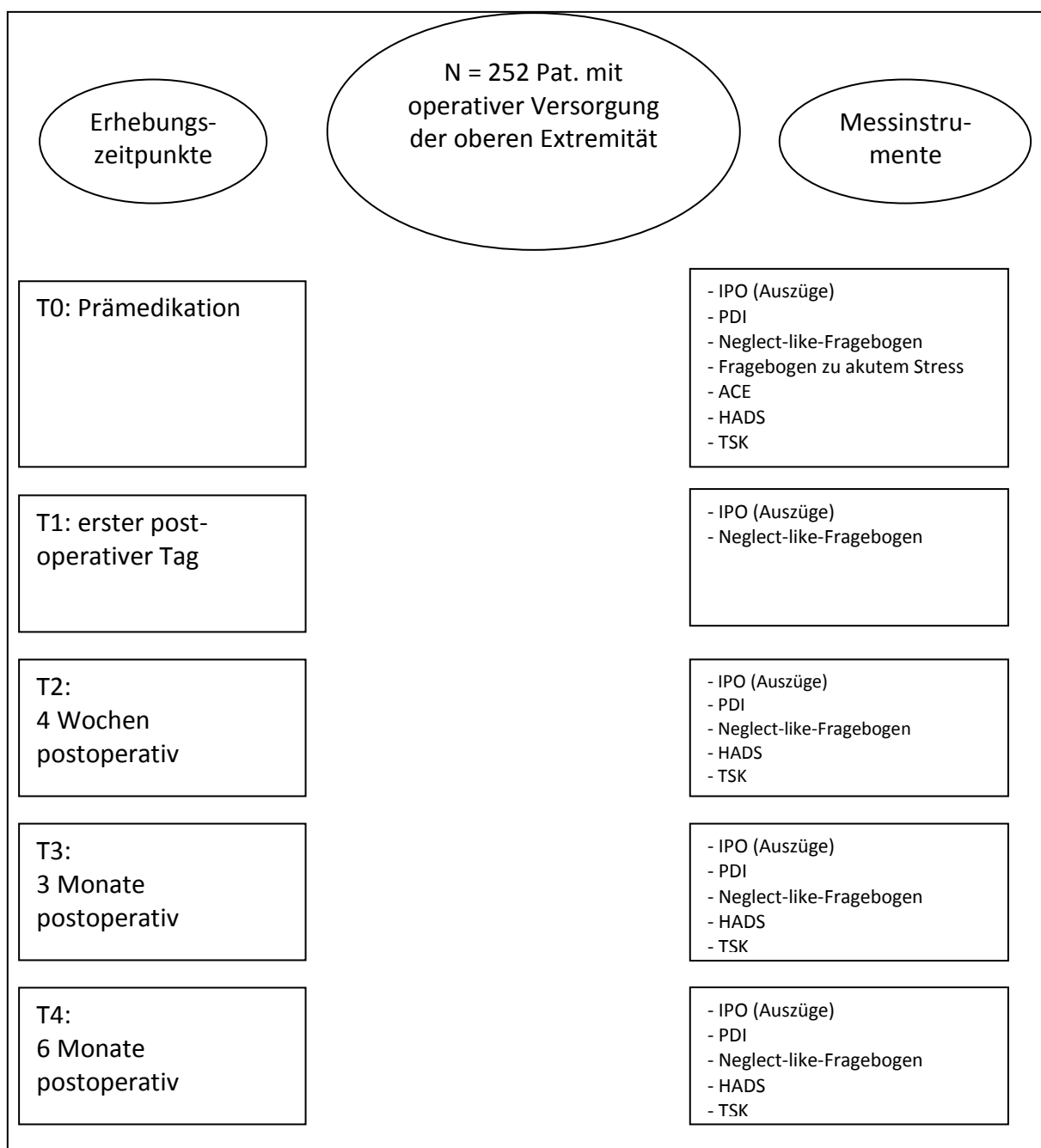


Abb. 5: Übersicht über Messzeitpunkte sowie Messinstrumente

Wie oben beschrieben wurde mit Absicht eine heterogene Stichprobe generiert. Daher unterscheiden sich auch die postoperativen Behandlungen der Patienten: Sie weisen eine unterschiedlich lange Liegedauer und Unterschiede in der postoperativen Analgesie (Schmerzkatheter ja oder nein, Art und Umfang der Schmerzmedikation, ...) auf. Diese Unterschiede sollen jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vernachlässigt werden.

4.5 Messinstrumente

4.5.1 International Pain Outcomes Questionnaire (IPO)

Eine Einschätzung der Schmerzen erfolgte mit dem validierten International Pain Outcomes Questionnaire (IPO), der auch im Rahmen des Projekts Pain Out eingesetzt wird (Rothaug, Zaslansky et al., 2013), über eine 11stufige Likert-Skala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (stärkste vorstellbare Schmerzen), analog zur Numerischen Ratingskala. Diese Messmethode wird auch von der AWMF-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen empfohlen (DIVS, 2008). Die Patienten wurden nach dem Durchschnittswert der Schmerzen in den letzten sieben Tagen befragt, nach ihrem Maximal- und Minimalschmerz der letzten sieben Tage sowie nach der aktuellen Schmerzstärke. Weiterhin wurde erhoben, wie die Schmerzen von den Patienten empfunden werden (kein Schmerz, leichter Schmerz, erträglicher Schmerz, mäßiger Schmerz, starker Schmerz und schlimmster vorstellbarer Schmerz) und ob sie ihren Schmerz als behandlungsbedürftig einschätzen würden (0 = nein, 1 = ja). Weiterhin wurde postoperativ erfragt, ob in Bezug auf den Schmerz eine Diagnose gestellt wurde (0 = nein, 1 = ja, wenn ja welche?).

4.5.2 Pain Disability Index (PDI)

Beim PDI (Dillmann, Nilges et al., 1994) handelt es sich um ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung des subjektiven Ausmaßes der Beeinträchtigung durch den Schmerz. Er basiert auf einem multidimensionalen Konzept von schmerzbedingter Beeinträchtigung und umfasst sieben 11-stufige Ratingskalen (0 = keine Beeinträchtigung, 10 = völlige Beeinträchtigung):

- familiäre und häusliche Verpflichtungen
- Erholung
- soziale Aktivitäten
- Beruf
- Sexualleben
- Selbstversorgung
- lebensnotwendige Tätigkeiten.

Aus den sieben Werten lässt sich ein Gesamtwert errechnen, der als Globalwert der Beeinträchtigung durch den Schmerz interpretiert wird. Er kann zwischen 0 (keinerlei Beeinträchtigung durch den Schmerz) und 70 Punkten liegen.

Der deutschen Version liegt die empirisch bewährte englische Originalfassung zugrunde. Zusätzlich wurde die deutsche Version in vier Studien hinsichtlich ihrer Gütekriterien überprüft. Die Reliabilität mit Cronbachs Alpha zwischen .83 (Saile und Dietrich, 1992) und .90 (Luka-Krausgrill, Wurmthaler et al., 1994) sowie die Validität gelten als gesichert. Es liegen deutsche Normen vor.

4.5.3 Neglect-like-Fragebogen

Der Fragebogen zur Erhebung der Neglect-like-Symptomatik geht zurück auf Galer und Jensen (Galer und Jensen, 1999). Frettlöh und Kollegen übersetzten ihn ins Deutsche und wandelten die fünf dichotomen Items in sechsstufige Likert-Skalen um (1 = nie bis 6 = immer), aus denen ein Gesamtwert gebildet werden kann. Dieser Gesamtwert kann damit zwischen fünf Punkten (kein Neglect-like-Syndrom) und 30 Punkten liegen. Je höher der Gesamtwert der fünf Items, desto stärker ist die Neglect-like-Symptomatik ausgeprägt. Bezüglich der internen Konsistenz erwies sich der Neglect-like-Fragebogen in einer von Frettlöh und Kollegen nach der Übersetzung ins Deutsche durchgeführten Studie als hochreliabel (Cronbachs $\alpha = 0.86$ (CRPS-Gruppe); Cronbachs $\alpha = 0,77$ (Kontroll-Gruppe)) (Frettlöh, Hüppe et al., 2006).

4.5.4 Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D)

Die HADS-D (Herrmann-Lingen, Buss et al., 2007) ist ein Selbstbeurteilungsverfahren, die über jeweils sieben Items die Ausprägung von Angst- sowie depressiven Symptomen erfasst. Die Items sind viergestuft (0 = nie bis 3 = ständig), pro Skala sind also maximal 21 Punkte möglich. Je höher der Wert, desto größer ist die Beeinträchtigung auf den Skalen Angst und Depression. Es kann ein Gesamtsummenwert gebildet werden, der als Maß für die allgemeine psychische Beeinträchtigung gilt. Die HADS-D ist zur Verlaufsbeobachtung geeignet, es liegen deutsche Normen vor, die Gütekriterien sind zufriedenstellend

(Herrmann-Lingen, Buss et al., 2007). Die HADS-D gilt als am geeignetsten zum Screenen von Patienten mit Schmerzen (Pfungsten, 2010).

4.5.5 Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-GV)

Die TSK-GV (Tampa Scale of Kinesiophobia, German Version) erfasst schmerzbezogene Bewegungsangst (Hasenbring, 2005). Über 17 viergestufte Items (1 = überhaupt nicht einverstanden, 4 = völlig einverstanden) kann ein Gesamtwert gebildet werden, der das Ausmaß der Bewegungsangst des Patienten beschreibt. Ein hohes Ergebnis (> 40 Punkte) steht für eine große Bewegungsangst, ein Score von 37 trennt definitiv zwischen hohen und niedrigen Ergebnissen. In einer Untersuchung zur Bestimmung der Gütekriterien konnte gezeigt werden, dass die TSK-GV ein reliables und valides Instrument zur Erfassung von Bewegungsangst darstellt, die interne Konsistenz liegt bei $\alpha = .73$ (Rusu, Kreddig et al., 2014).

4.5.6 Akuter Stress

Die Fragen zu akutem Stress wurden den Materialien der INTERHEART Studie entnommen und dort mit Erfolg eingesetzt (Yusuf, Hawken et al., 2004). Erfragt wurde, jeweils auf einer viergestuften Skala (1 = nie bis 4 = dauerhaft), wie oft Stress am Arbeitsplatz und zuhause verspürt wurde, wie oft sich die Patienten generell gestresst gefühlt hatten und wie oft es finanziellen Stress/finanzielle Schwierigkeiten gab. Damit liegt der Minimalwert der Gesamtskala bei vier, der Maximalwert bei 16 Punkten. Zudem wurde erfragt, ob bei den Patienten in den letzten drei Monaten Ereignisse aufgetreten sind, die sie als besonders belastend erlebt haben. Wenn ja, sollten die Patienten angeben, wie viele solcher Ereignisse es gab, und diese Erlebnisse kurz aufzählen.

4.5.7 Adverse Childhood Experiences Questionnaire (ACE)

Der ACE ist ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung von Traumata vor dem 18. Lebensjahr. Er bezieht sich auf familiäre Dysfunktion, physikalischen, sexuellen sowie emotionalen Missbrauch, Vernachlässigung durch die Eltern/Erziehungsberechtigten sowie

die Erfahrung von Gewalt (Schäfer und Spitzer, 2009). Es gibt 10 Items, die mit Ja (= 1) oder Nein (= 0) beantwortet werden können und folgende Erlebnisse erfassen:

- emotionaler Missbrauch
- physischer Missbrauch
- sexueller Missbrauch
- emotionale Vernachlässigung
- physische Vernachlässigung
- Trennung von einem Elternteil
- Gewalt gegenüber der Mutter
- Substanzabhängigkeit eines Haushaltsmitgliedes
- psychische Erkrankung eines Haushaltsmitgliedes und
- Gefängnisaufenthalt eines Haushaltsmitgliedes.

Der zu berechnende Summenscore gibt die Anzahl der erlebten belastenden Ereignisse wieder (0 bis maximal 10). Der ACE wurde für den deutschsprachigen Raum an Patienten mehrerer psychosomatischer Kliniken, an Studenten und Kontrollprobanden der Allgemeinbevölkerung evaluiert. Es konnten insgesamt als gut zu bewertende Gütekriterien des ACE nachgewiesen werden (Cronbachs Alpha = .76). Der ACE stellt ein ökonomisches, valides und reliables Messinstrument zum retrospektiven Screenen von Missbrauch und Misshandlungen vor dem 18. Lebensjahr dar (Grabski, 2012).

4.6 Datenauswertung

Nach der Digitalisierung der Daten erfolgte die statistische Auswertung computergestützt unter Zuhilfenahme des Statistik-Programms SPSS (Version 23) für Microsoft Windows (IBM, 2014) und des Statistik-Programms R (R Core Team, 2015).

Alle stetigen Variablen wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Wenn keine Normalverteilung vorliegt, wird im Ergebnisteil der Median sowie der dazugehörige Interquartilbereich angegeben (Schreibweise: Median (25. Perzentil – 75. Perzentil). Lediglich beim Neglect-like-Syndrom werden zusätzlich auch Mittelwert und Standardabweichung angegeben, um die gefundenen Ergebnisse besser mit der bereits vorhandenen Literatur vergleichen zu können. Ebenso wurden für den Vergleich zwischen Gruppen mit dem Mann-Whitney-U-Test ein entsprechendes Testverfahren ausgewählt, das sich für den Einsatz bei nicht normalverteilten Daten eignet.

Für die Berechnung der Prävalenz des Neglect-like-Syndroms wurden Häufigkeiten ausgewertet. Um das Neglect-like-Syndrom genauer explorieren zu können, wurde im nächsten Schritt dessen Ausprägung bei Patienten untersucht, die zum jeweiligen Erhebungseitraum einen klinisch bedeutsamen Schmerz angaben (Maximalschmerzwert ≥ 3 auf der NRS nach Masselin-Dubois und Kollegen (Masselin-Dubois, Attal et al., 2013)). Um herauszufinden, ob die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms mit zunehmenden Schmerzwerten ansteigt, wurden im nächsten Schritt nur Patienten mit einem Maximalschmerzwert ≥ 6 auf der NRS (,schwer‘ nach Fletcher und Kollegen (Fletcher, Stamer et al., 2015)) in die Auswertung einbezogen. Abschließend wurden zur genaueren Exploration drei Ausprägungsgrade festgelegt, um eine Aussage über die Schwere des Neglect-like-Syndroms treffen zu können: Erreichte ein Patient im Neglect-like-Fragebogen zwischen

- sechs und dreizehn Punkten, wurde dies als geringe Ausprägung definiert,
- Werte zwischen 14 und 21 Punkten wurden als mittlere Ausprägung festgelegt
- und bei 22 bis 30 Punkten wurde eine starke Ausprägung definiert.

Untersucht wurde in diesem Zusammenhang, ob sich Patienten, die vor der Operation keine chronischen Schmerzen (über mindestens sechs Monate hinweg) angaben, signifikant von Patienten, die bereits präoperativ chronische Schmerzen berichteten (mindestens sechs

Monate lang), unterscheiden. Dabei wurden Schmerzen am gesamten Körper als vorbestehende Schmerzen verstanden, nicht nur Schmerzen in der betroffenen Extremität.

Um herauszufinden, ob das Neglect-like-Syndrom auf beiden Seiten gleich häufig auftritt oder signifikant von der betroffenen Seite abhängt, wurden zuerst Häufigkeiten mittels Chi-Quadrat-Test miteinander verglichen. Im nächsten Schritt erfolgte ein Vergleich der Ausprägung des Neglect-like-Syndroms zwischen Patienten, bei denen die rechte Seite, und Patienten, bei denen die linke Seite betroffen war. Hierfür wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet.

Zur Beantwortung der Frage, ob sich Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom bezüglich psychosozialer Variablen (Geschlecht, Alter, Schmerzstärke, Beeinträchtigung durch den Schmerz, Angst, Depression, Bewegungsangst, frühe Traumatisierung, Stress sowie ‚stressful life events‘) voneinander unterscheiden, wurde bei kategorialen Daten der Chi-Quadrat-Test gerechnet, bei skalierten Daten wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests überprüft, ob signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen vorliegen.

Um herauszufinden, welche Variablen signifikante Risikofaktoren für eine stärkere Ausprägung des Neglect-like-Syndroms darstellen, wurde für alle potenziellen präoperativen Risikofaktoren (unabhängige Variablen) mittels einfacher linearer Regression überprüft, ob sie die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms (abhängige Variable) im postoperativen Verlauf beeinflussen.

Ob es einen Zusammenhang zwischen dem Neglect-like-Syndrom und dem Ausmaß an Bewegungsangst gibt, wurde ebenfalls mittels einer linearen Regressionsanalyse ausgewertet. In einem weiteren Schritt wurde überprüft, ob sich der Einfluss der Bewegungsangst verändert, wenn man nur die Patienten berücksichtigt, die präoperativ einen Wert der Bewegungsangst ≥ 37 angegeben haben, da dieser Wert definitiv zwischen hohen und niedrigen Werten trennt (Hasenbring, 2005).

Die Frage, ob das Neglect-like-Syndrom einen Prädiktor für höhere postoperative Maximalschmerzwerte darstellt, wurde für jede Variable zu jedem Erhebungszeitpunkt mit Hilfe von linearen Regressionsanalysen ausgewertet. Dafür wurde die Variable Neglect-like-Syndrom binär codiert (5 Punkte: kein Neglect-like-Syndrom; mehr als 5 Punkte: Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms) und in ihrem Einfluss auf die Maximalschmerzwerte zu den jeweils folgenden Erhebungszeitpunkten untersucht. Um auszuschließen, dass der Einfluss

des Neglect-like-Syndroms allein auf mögliche Confounder-Variablen zurückgeht, wurde im Rahmen von sekundären Analysen zusätzlich jede andere Variable in einer multiplen linearen Regression zu jedem Erhebungszeitpunkt einzeln mit dem Neglect-like-Syndrom kombiniert. Änderte sich der Wert des Regressionskoeffizienten um weniger als 10%, so wurde davon ausgegangen, dass keine signifikante Beeinflussung durch die hinzugenommene Variable vorliegt. War die Änderung des Regressionskoeffizienten größer als 10%, wurde von einem signifikanten Einfluss der kombinierten Variable ausgegangen.

Um zu ermitteln, wie sich das Neglect-like-Syndrom in Kombination mit allen anderen präoperativ erhobenen potenziellen Einflussfaktoren auf den Maximalschmerzwert nach sechs Monaten auswirkt, wurde zusätzlich eine multiple lineare Regressionsanalyse gerechnet. Zur Entwicklung eines Modells und Herausarbeitung der signifikanten Risikofaktoren auf den Maximalschmerz nach sechs Monaten wurde die ‚backward-Selektion‘ angewendet. Hierbei werden erst alle potentiellen Einflussgrößen in das Regressionsmodell einbezogen. Anschließend werden schrittweise die Variablen, die keinen signifikanten Erklärungsbeitrag liefern, in der Reihenfolge des minimalen Beitrages ausgeschlossen, bis nur noch eine oder mehrere signifikante Einflussgrößen vorliegen (Götze, Deutschmann et al., 2002). Um zu vergleichen, ob sich – wenn man das Neglect-like-Syndrom nicht als potenziellen Prädiktor miteinbezieht – die gleichen Risikofaktoren für stärkere Maximalschmerzwerte sechs Monate postoperativ finden wie in der bisherigen Literatur beschrieben, wurde erneut eine multiple lineare Regression mit ‚backward-Selektion‘ ohne das Neglect-like-Syndrom berechnet.

Um herauszufinden, ob chronische postoperative Schmerzen sowie CRPS vermehrt mit dem Vorkommen eines Neglect-like-Syndroms assoziiert sind, wurde ausgewertet, wie viele Patienten sechs Monate postoperativ noch einen klinisch bedeutsamen Schmerz von mindestens drei bzw. mindestens sechs Punkten auf der Numerischen Ratingskala oder ein CRPS berichten. Im nächsten Schritt wurde überprüft, wie viel Prozent dieser Patienten auch ein Neglect-like-Syndrom angaben.

Über alle Rechnungen hinweg wird als Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests die exakte, zweiseitige Signifikanz angegeben. Da für keine Variable die Bedingung der Normalverteilung erfüllt ist (lediglich bei der Bewegungsangst, jedoch nur zu zwei Messzeitpunkten), fand bei allen linearen Regressionsberechnungen das Bootstrapping nach der BCa-Methode („bias-

corrected and accelerated'-Methode) Anwendung, das 1987 von Zac Efron entwickelt wurde (Efron, 1987). Es handelt sich hierbei um eine Methode zur Ableitung von robusten Schätzern trotz Verletzung der Voraussetzung der Normalverteilung (Efron und Tibshirani, 1993; Davison und Hinkley, 2006). Als Stichprobenanzahl wurde dabei 5000 festgelegt.

Wenn multipel getestet wurde, wurde das Signifikanzniveau mit Hilfe des Statistik-Programms R skalenweise nach Holm adjustiert, um eine Alphafehler-Kumulierung und damit Fehlentscheidungen zu vermeiden. Es werden der Vollständigkeit halber immer beide p-Werte angegeben.

Im Ergebnisteil wird häufig der Begriff der Signifikanz erwähnt, der in der vorliegenden Arbeit folgendermaßen verwendet wird: Signifikante Befunde sind solche, die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5% angenommen werden können. Von hochsignifikanten Ergebnissen wird gesprochen, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 1% ist. Der Begriff der marginalen Signifikanz (Tendenz) wird für Befunde verwendet, deren Irrtumswahrscheinlichkeit zwar mehr als 5%, jedoch höchstens 10% beträgt. Als nicht signifikant werden Befunde bezeichnet, deren Irrtumswahrscheinlichkeit einen Wert von 10% überschreitet.

5 Ergebnisse

5.1 Demographische Daten

Eingeschlossen wurden zunächst 252 Patienten, 158 Männer (63%) und 94 Frauen (37%). Das Durchschnittsalter in der Stichprobe betrug 45 Jahre (27,25-59,00), der jüngste Patient war 18 Jahre alt, der älteste 83 Jahre. Bei 195 Studienteilnehmern sollte die Operation stationär erfolgen, bei 57 Patienten ambulant. Bei elf Patienten wurde die Operation nach der Prämedikation abgesagt, so dass die Stichprobe im postoperativen Verlauf nur aus 241 Patienten bestand.

108 Patienten der Stichprobe hatten sich eine Fraktur zugezogen (die häufigsten Frakturen: 56 Patienten mit Radiusfraktur, 28 Patienten mit Fraktur eines Mittelhandknochens), bei 34 Patienten wurde eine Implantatentfernung durchgeführt. Bei 75 Patienten lag eine Weichteilverletzung vor, die operativ versorgt werden musste (beispielsweise Verletzungen der Bänder oder Sehnen), bei 27 Patienten eine knöcherne Verletzung (ungleich einer Fraktur), die eine Operation erforderlich machte.

Am ersten postoperativen Tag (T1; hier sind 100% = 195 Patienten) konnten die Daten von 158 stationär operierten Patienten erfasst werden (81%). Einige Patienten wurden nach der ersten Nacht direkt morgens entlassen, so dass eine Befragung nicht mehr möglich war. Andere konnten nicht befragt werden, weil sie (mehrfach) nicht in ihrem Zimmer anzutreffen waren. Die Rücklaufquoten nach vier Wochen (T2), drei Monaten (T3) und sechs Monaten (T4) betragen 76%, 66% und 64%. Einen Überblick über die Anzahl der erfassten Fragebögen gibt Abbildung 6.

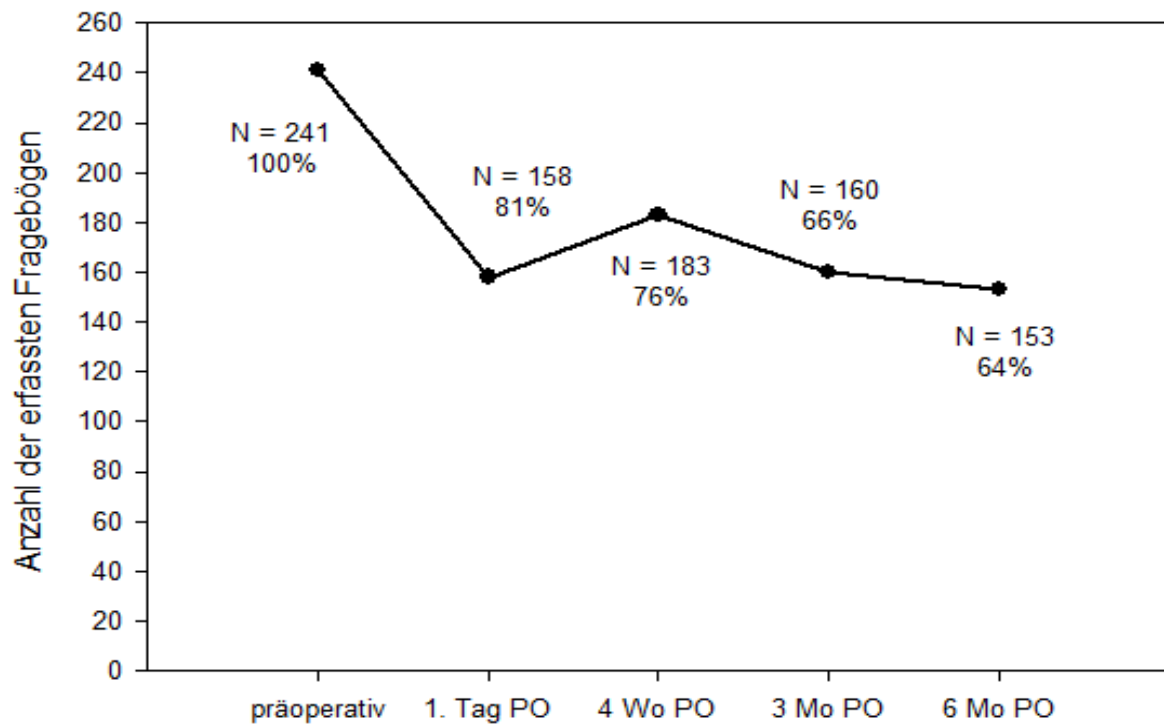


Abb. 6: Rücklaufquoten anhand der Anzahl erfasster Fragebögen

Präoperativ, vier Wochen, drei sowie sechs Monate postoperativ sind 241 Patienten 100%, am ersten postoperativen Tag 195 Patienten

5.2 Testung auf Normalverteilung

Zur Auswahl der geeigneten Testverfahren wurde erst der Kolmogorov-Smirnov-Test angewendet, um zu überprüfen, ob die zu testenden stetigen Variablen normalverteilt sind. Es zeigte sich, dass sich alle Variablen signifikant von der Normalverteilung unterscheiden, lediglich die Variable Bewegungsangst ist zu zwei Messzeitpunkten (nach vier Wochen und drei Monaten) normalverteilt. Einen genaueren Überblick gibt Tabelle 2.

	Alter ¹	Angst ¹	Depression ¹	Bewegungs- angst ¹	Neglect ¹	Stress ¹	Schmerz ¹	Traumatisierung ¹
präop.	44,81±17,89 N=252 p=.008	5,54±4,02 N=251 p=.002	4,28±3,80 N=251 p<.001	29,11±12,80 N=251 p=.014	7,63±4,03 N=249 p<.001	8,07±3,21 N=250 p=.001	4,97±2,90 N=248 p=.004	1,11±1,69 N=243 p=.001
1. PO Tag					9,88±5,48 N=157 p<.001		6,06±2,46 N=158 p=.005	
4 Wo PO		5,20±4,00 N=183 p=.006	4,40±3,85 N=183 p<.001	33,02±11,08 N=181 p=.100	7,44±3,39 N=183 p<.001		3,87±2,53 N=183 p=.002	
3 Mo PO		4,65±3,85 N=161 p=.006	3,80±3,41 N=161 p=.001	31,19±10,51 N=160 p=.111	6,84±3,35 N=160 p<.001		2,82±2,54 N=160 p<.001	
6 Mo PO		4,83±4,08 N=153 p<.001	3,98±3,80 N=153 p=.001	31,22±10,70 N=153 p=.038	6,34±2,79 N=153 p<.001		2,13±2,48 N=153 p<.001	
<i>Tabelle 2: Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests</i>								
¹ Mittelwert±Standardabweichung, Patientenzahl sowie 2-seitige, asymptotische Signifikanz								

5.3 Prävalenz des Neglect-like-Syndroms

Die erste Frage, die die vorliegende Untersuchung beantworten will, betrifft die Prävalenz des Neglect-like-Syndroms. Im Fragebogen zur Neglect-like-Symptomatik konnten Werte zwischen 5 (= keine Neglect-like-Symptome) und 30 (= maximale Punktzahl auf allen fünf Skalen) erreicht werden. Der Wert 5 bedeutet in diesem Zusammenhang den Nullpunkt der Skala, also dass keinerlei Neglect-like-Symptome vorliegen. Ab einem Wert von 6 wurde das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms angenommen.

Zum Zeitpunkt der Prämedikation lag der Median bei 6 (5,00-9,00), am ersten postoperativen Tag bei 8 (6,00-12,00), nach vier Wochen bei 6 (5,00-9,00), nach drei Monaten bei 5 (5,00-7,00) und nach sechs Monaten bei 5 (5,00-6,50). Zu den ersten beiden Erhebungszeitpunkten wurden Werte zwischen 5 und 30 erreicht, danach lag der Maximalwert jeweils bei 24 Punkten.

Zählt man nur aus, ob zum jeweiligen Zeitpunkt Neglect-like-Symptome vorlagen oder nicht, zeigte sich, dass die Häufigkeit des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag am höchsten war (76% der Patienten berichten davon) und im weiteren Verlauf abfiel. Sechs Monate postoperativ wiesen noch immer 55 Patienten (=36%) Neglect-like-Symptome auf,

97 Patienten (=64%) berichteten dementsprechend nicht davon. Allerdings gaben bereits 57% der Patienten vor der Operation an, unter Neglect-like-Symptomen zu leiden. Einen genauen Überblick gibt Tabelle 3.

	Neglect-like-Punktwert	Neglect-like-Syndrom ²	kein Neglect-like-Syndrom ²
präoperativ N=249	7,63±4,03 ¹ 6; 5,00-9,00 ³	143 (=57%)	106 (=43%)
1. Tag PO N=157	9,88±5,48 ¹ 8; 6,00-12,00 ³	119 (=76%)	38 (=24%)
4 Wo PO N=183	7,44±3,39 ¹ 6; 5,00-9,00 ³	105 (=57%)	78 (=43%)
3 Mo PO N=160	6,84±3,35 ¹ 5; 5,00-7,00 ³	69 (=43%)	91 (=57%)
6 Mo PO N=152	6,35±2,80 ¹ 5; 5,00-6,50 ³	55 (=36%)	97 (=64%)

Tabelle 3: Häufigkeit und Ausprägung der Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung
²Anzahl der Patienten und prozentualer Anteil an der Gesamtstichprobe
³Median sowie Interquartilbereich

Die Häufigkeit von Patienten mit Neglect-like-Syndrom über den Verlauf der Studie wird in Abbildung 7 noch einmal graphisch dargestellt.

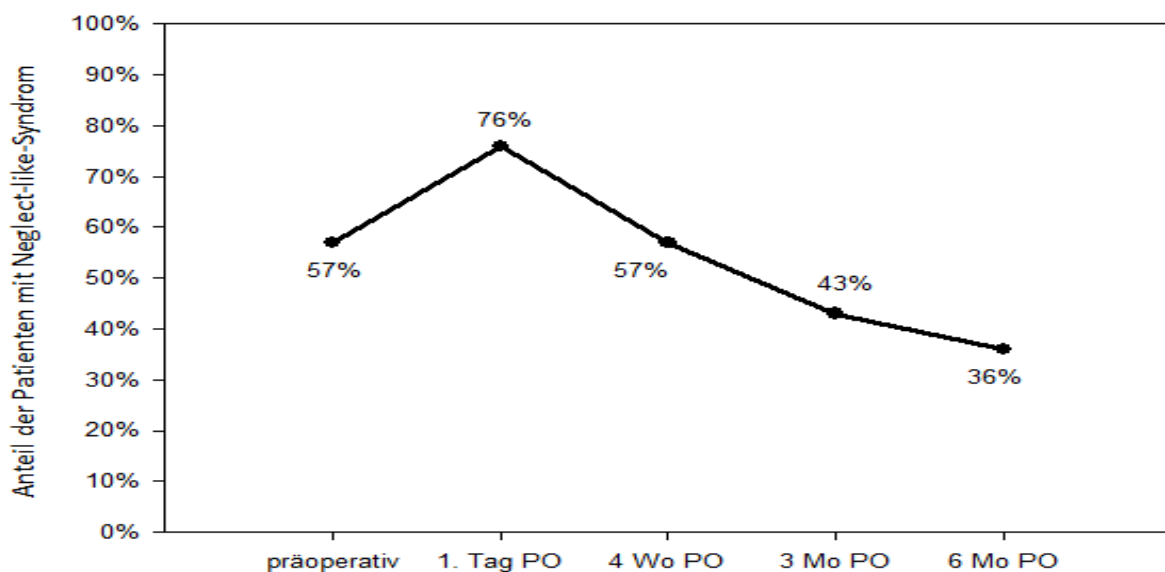


Abb. 7: Anteil der Patienten mit Neglect-like-Syndrom über den Verlauf der Studie

Patienten, die chronisch vorbestehende Schmerzen angaben (seit mindestens sechs Monaten bestehend, entweder in der betroffenen Extremität oder an einer anderen Körperstelle), unterschieden sich in Bezug darauf, wie oft ein Neglect-like-Syndrom berichtet wird, nicht signifikant von Patienten ohne chronische Schmerzen (exakte 2-seitige asymptotische Signifikanz im Chi-Quadrat-Test: $p=.100$). Allerdings liegen hierfür nur die Angaben von 183 Patienten vor.

Betrachtet man nur die Patienten, die zu den jeweiligen Erhebungszeitpunkten einen relevanten Schmerz angaben, erhöhten sich Mittelwert und Median der Neglect-like-Symptome. Eine weitere Erhöhung der Mittelwerte und Mediane des Neglect-like-Syndroms konnte gefunden werden, wenn man nur die Patienten untersuchte, die zu den jeweiligen Erhebungszeiträumen einen Maximalschmerz ≥ 6 Punkte auf der NRS angaben. Einen Überblick dazu gibt Tabelle 4.

	NRS ≤ 2		NRS 3-5		NRS ≥ 6	
	Schmerzstärke ¹	Neglect-like-Symptome ²	Schmerzstärke ¹	Neglect-like-Symptome ²	Schmerzstärke ¹	Neglect-like-Symptome ²
präoperativ	1; 0,00-2,00 N=56	5; 5,00-6,00 6,65 \pm 3,50	4; 3,00-5,00 N=76	6; 5,00-8,00 6,57 \pm 2,07	7; 7,00-8,00 N=115	8; 5,00-10,00 8,88 \pm 4,88
1. Tag PO	2; 1,00-2,00 N=14	5; 5,00-8,25 7,21 \pm 5,07	4; 4,00-5,00 N=52	6; 5,00-8,00 6,89 \pm 2,77	8; 7,00-9,00 N=89	11; 8,00-15,00 12,09 \pm 5,77
4 Wo PO	1; 0,00-2,00 N=60	5; 5,00-5,00 5,60 \pm 1,60	4; 3,00-5,00 N=75	6; 5,00-8,00 7,01 \pm 2,51	7; 6,00-8,00 N=48	10; 7,25-12,88 10,40 \pm 4,24
3 Mo PO	1; 0,00-2,00 N=88	5; 5,00-5,00 5,56 \pm 1,80	4; 3,00-4,00 N=40	6; 5,00-7,75 6,80 \pm 2,15	7; 6,00-8,00 N=31	9; 6,00-15,00 10,52 \pm 5,02
6 Mo PO	0; 0,00-1,00 N=103	5; 5,00-5,00 5,35 \pm 0,93	4; 3,00-5,00 N=31	6; 5,00-8,00 7,13 \pm 3,56	7; 6,00-8,00 N=19	10; 7,00-14,00 10,42 \pm 3,93

Tabelle 4: Mittlere Schmerzstärke und Ausprägung der Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten bei Patienten mit Maximalschmerz ≤ 2 , 3-5 und ≥ 6 auf der NRS

¹Median sowie Interquartilbereich, Anzahl der Patienten

²Median sowie Interquartilbereich, Mittelwert \pm Standardabweichung

Stellt man die Verläufe graphisch dar (Abb. 8-10), zeigt sich ebenfalls, dass der Median bei Patienten mit Maximalschmerzwerten zwischen 3 und 5 bzw. größer als 6 höher lag als bei Patienten mit einem Schmerz von 2 Punkten auf der NRS-Skala oder darunter. Zudem ist zu erkennen, dass im längerfristigen postoperativen Verlauf (ab vier Wochen postoperativ) der Interquartilbereich bei Patienten mit stärkeren Schmerzen größer war als bei Patienten ohne relevante Schmerzwerte.

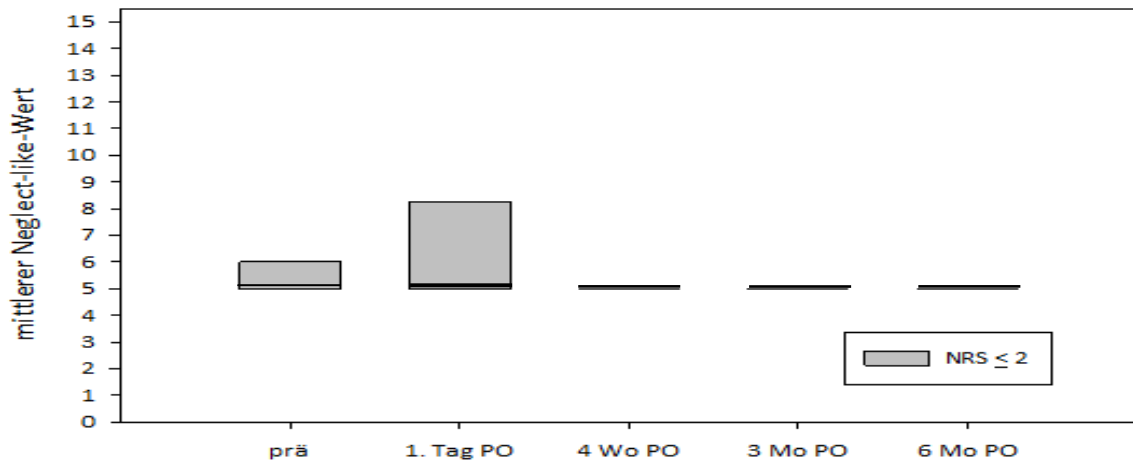


Abb. 8: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS ≤ 2

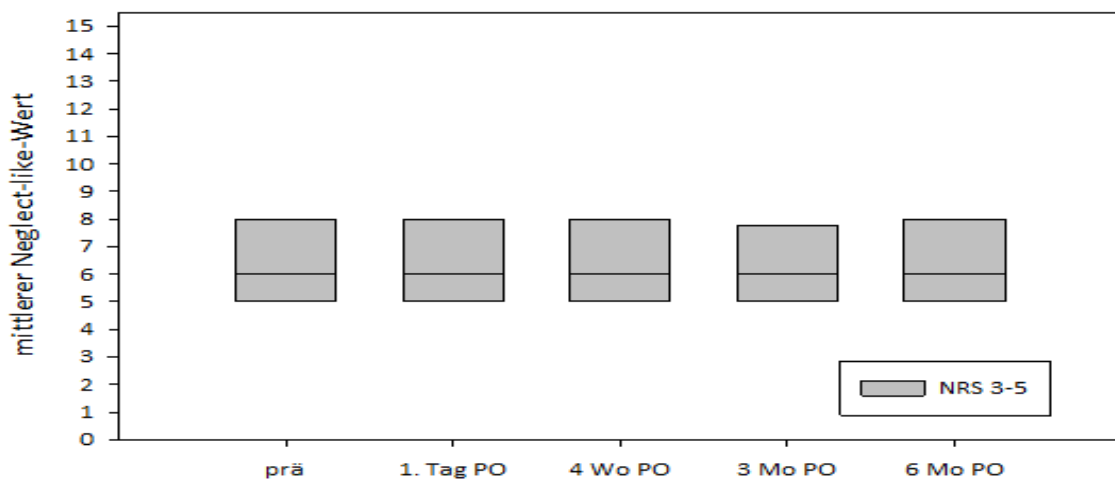


Abb. 9: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS 3-5

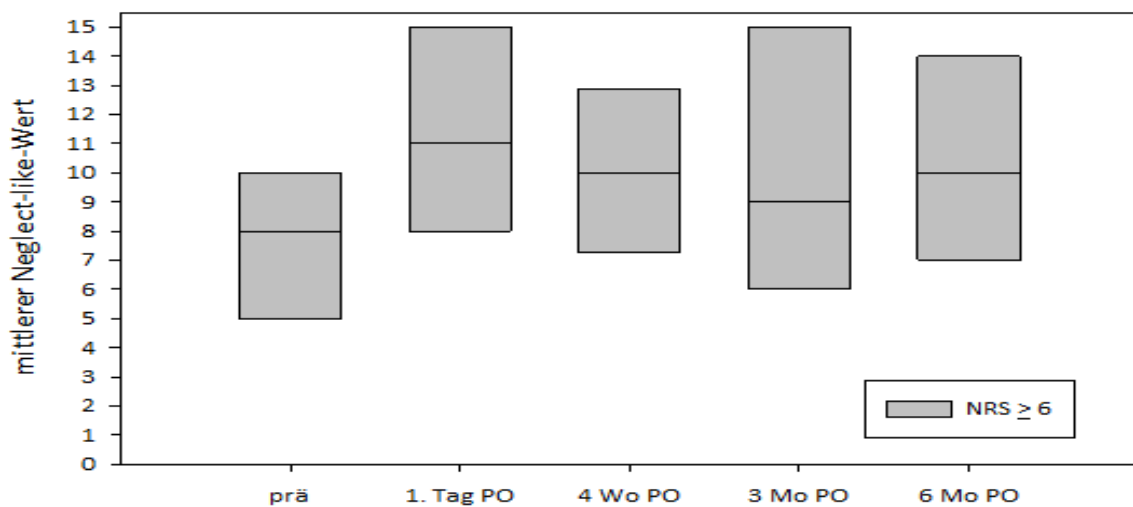


Abb. 10: Median und Interquartilbereich des Neglect-like-Wertes bei Patienten mit NRS ≥ 6

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde zur genaueren Exploration des Vorkommens des Neglect-like-Syndroms dessen Ausprägung überprüft. Es wurde – wenn ein Neglect-like-Syndrom vorlag – zwischen niedriger, mittlerer und starker Ausprägung unterschieden.

Wenn ein Neglect-like-Syndrom vorlag, dann über alle Messzeitpunkte hinweg am häufigsten in geringer Ausprägung und am seltensten in starker Ausprägung. Am ersten postoperativen Tag berichteten nur ca. ein Viertel der Patienten nicht über Neglect-like-Symptome, dieser Anteil nahm im weiteren postoperativen Verlauf zu, steigerte sich auf ca. drei Viertel nach sechs Monaten. Einen genauen Überblick geben die Abbildungen 11 bis 15.

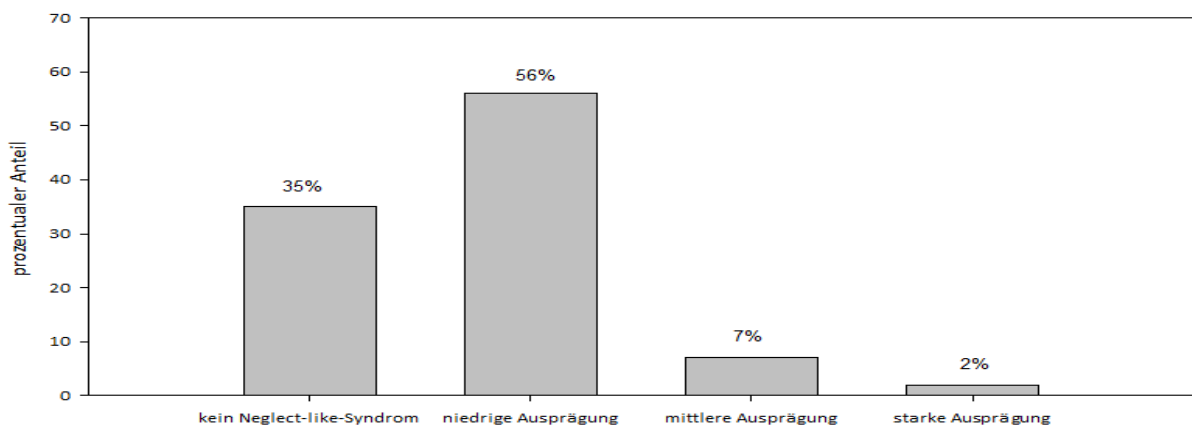


Abb. 11: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms zum Zeitpunkt der Prämedikation

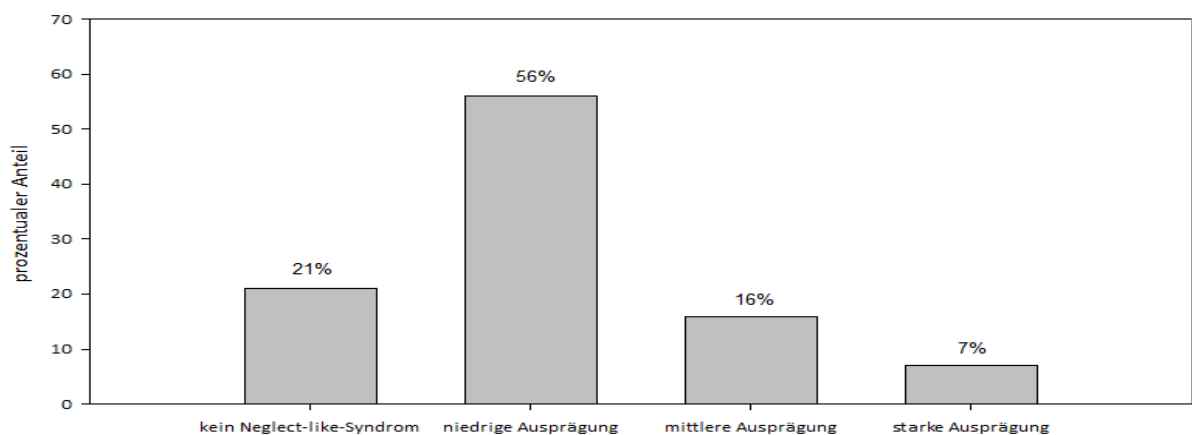


Abb. 12: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag

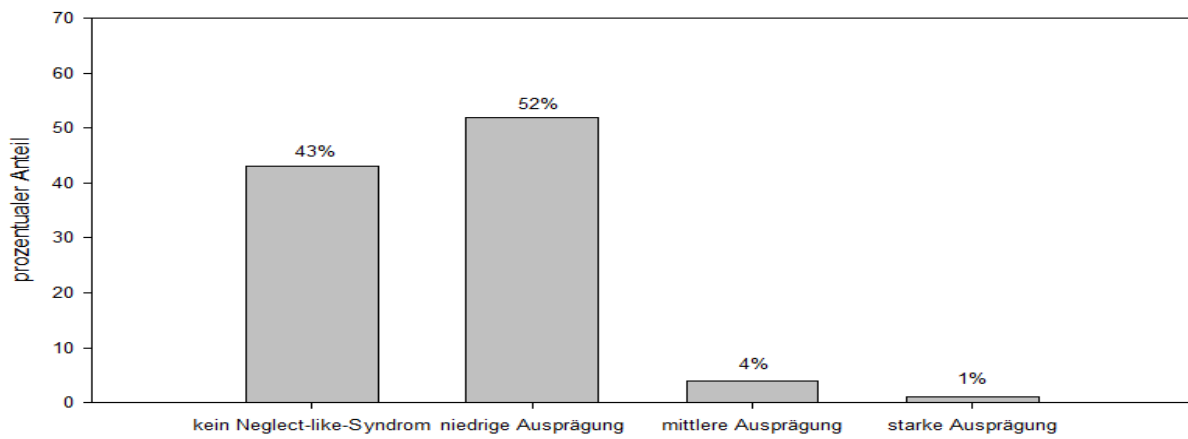


Abb. 13: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms vier Wochen postoperativ

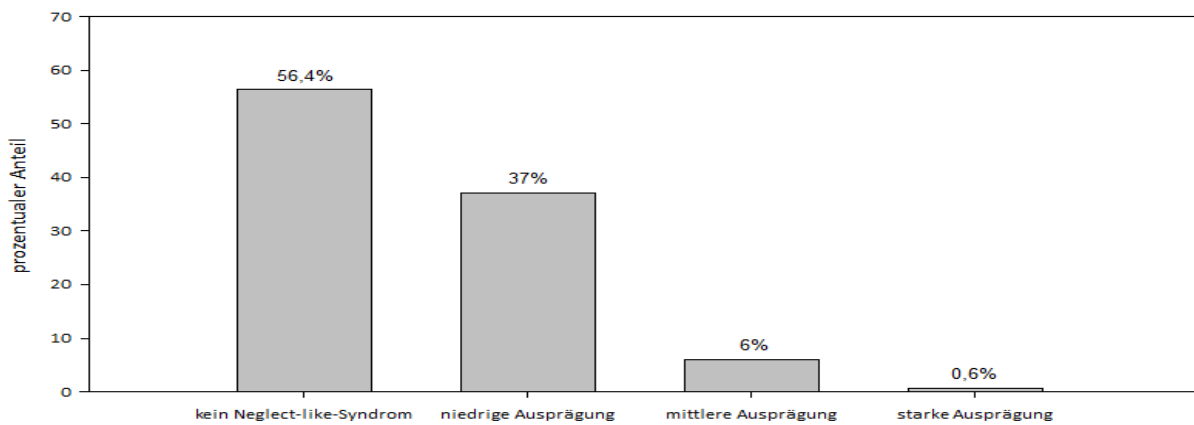


Abb. 14: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms drei Monate postoperativ

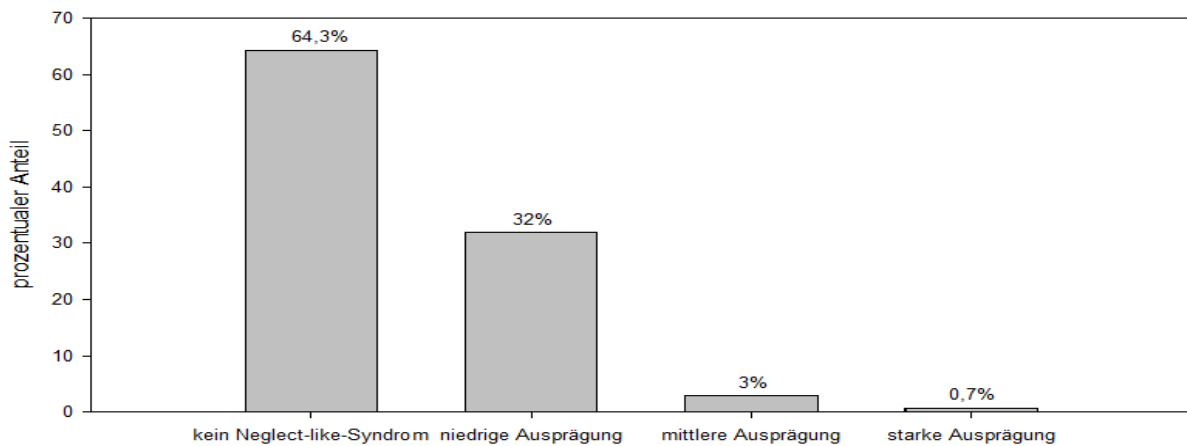


Abb. 15: Ausprägung des Neglect-like-Syndroms sechs Monate postoperativ

5.4 Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms

Untersucht wurde, ob das Neglect-like-Syndrom auf beiden Seiten gleich häufig vorkommt oder ob sich seitenspezifische Unterschiede zeigen. Bei 137 Patienten war die rechte Seite betroffen, bei 104 die linke Seite. Der Chi-Quadrat-Test fand keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens eines Neglect-like-Syndroms in Abhängigkeit von der betroffenen Seite, wie Tabelle 5 zeigt.

	Neglect ¹		Kein Neglect ¹		Ergebnis Chi-Quadrat
	rechts	links	rechts	links	
präoperativ N=241	75	62	56	48	p=.85 p=1.00
1. Tag PO N=154	67	49	20	18	p=.71 p=1.00
4 Wo PO N=180	54	48	44	34	p=.65 p=1.00
3 Mo PO N=157	36	30	49	42	p=.99 p=1.00
6 Mo PO N=150	28	26	53	43	p=.74 p=1.00

Tabelle 5: Übersicht über die Verteilung der Häufigkeit von Neglect-like-Symptomen in Abhängigkeit der betroffenen Seite

¹Anzahl der Patienten
²1. Wert: exakte, zweiseitige Signifikanz, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

Abbildung 16 veranschaulicht graphisch, dass es keine seitenspezifischen Unterschiede gibt. Die beiden Linien von Patienten mit Neglect-like-Syndrom (hellblau – rechts, dunkelblau – links), verlaufen sehr ähnlich. Ebenso die beiden Linien von Patienten ohne Neglect-like-Syndrom (schwarz – rechts, grau – links).

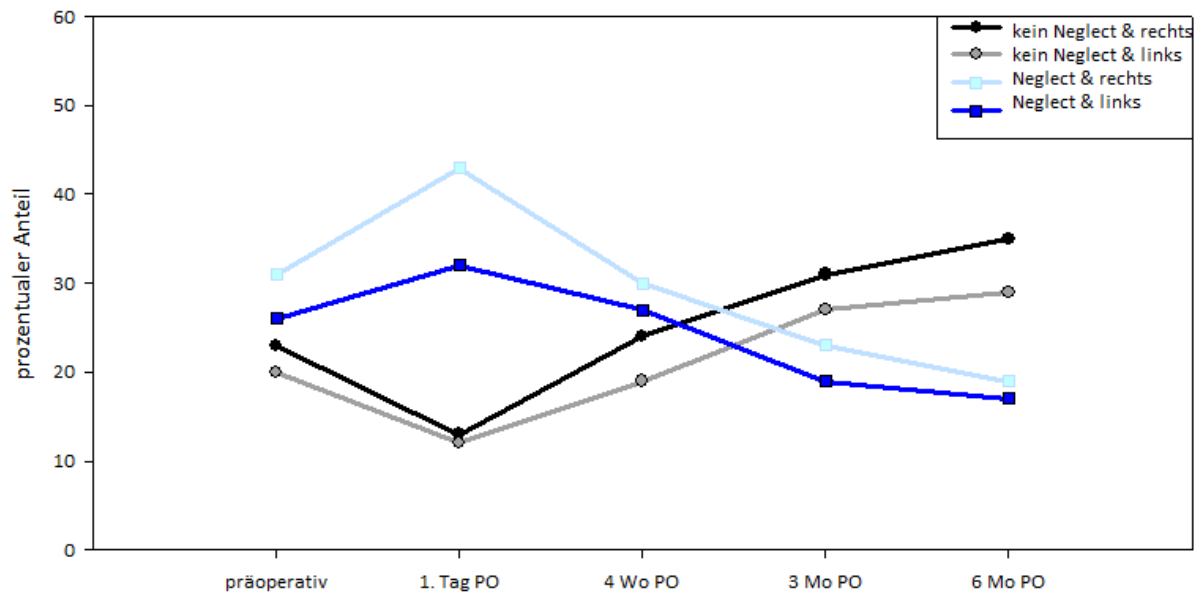


Abb. 16: Prozentualer Anteil der Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom, jeweils in Abhängigkeit von der betroffenen Seite

Auch das Ausmaß der Neglect-like-Symptome unterschied sich nicht, je nachdem ob die rechte oder die linke Seite betroffen waren. Die Mittelwerte zu den verschiedenen Messzeitpunkten differierten nur um maximal 0,61 Punkte, die Mediane unterschieden sich nicht. Der Mann-Whitney-U-Test fand keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ‚rechte Seite betroffen‘ und ‚linke Seite betroffen‘. Einen genauen Überblick über die Ergebnisse gibt Tabelle 6.

	Ausprägung Neglect-like-Symptome rechts	Ausprägung Neglect-like-Symptome links	p-Wert
präoperativ	7,25±3,63 ¹ 6; 5,00-8,00 ³ N=134	7,91±3,97 ¹ 6; 5,00-9,00 ³ N=112	p=.30 p=1.00
1. Tag PO	9,60±5,32 ¹ 8; 6,00-11,00 ³ N=87	9,99±5,25 ¹ 8; 5,00-14,00 ³ N=67	p=.72 p=1.00
4 Wo PO	7,15±3,20 ¹ 6; 5,00-8,25 ³ N=98	7,62±3,23 ¹ 6; 5,00-9,25 ³ N=82	p=.33 p=1.00
3 Mo PO	7,08±3,86 ¹ 5; 5,00-7,50 ³ N=85	6,47±2,51 ¹ 5; 5,00-7,00 ³ N=72	p=.76 p=1.00
6 Mo PO	6,21±2,32 ¹ 5; 5,00-6,00 ³ N=81	6,28±2,53 ¹ 5; 5,00-7,00 ³ N=69	p=.77 p=1.00

Tabelle 6: Häufigkeit und Ausprägung von Neglect-like-Symptomen in Abhängigkeit von der betroffenen Seite

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

5.5 Demographische und psychosoziale Variablen beim Neglect-like-Syndrom

5.5.1 Geschlecht

Zum Zeitpunkt der Prämedikation berichteten 60% der Frauen und 55% der Männer von einem Neglect-like-Syndrom. Am ersten postoperativen Tag gaben 77% der Frauen und 75% der Männer Neglect-like-Symptome an. Nach vier Wochen waren es 56% der Frauen und 59% der Männer, drei Monate postoperativ 50% der Frauen und 38% der Männer, sechs Monate postoperativ 44% der Frauen und 30% der Männer. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich dabei immer auf die Gesamtzahl der zu dem entsprechenden Messzeitpunkt vorliegenden Daten. Es schien eine leichte Tendenz zu geben, dass ab drei Monaten postoperativ mehr Frauen Neglect-like-Symptome zeigten als Männer (12% und 14,4%

mehr). Der Chi-Quadrat-Test fand jedoch zu keinem Messzeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, lediglich sechs Monate postoperativ eine Tendenz dahingehend, dass Frauen häufiger über Neglect-like-Symptome berichteten als Männer. Dieser tendenzielle Unterschied blieb allerdings nach der Holm-Korrektur nicht bestehen (Tabelle 7).

	exakte 2-seitige Signifikanz¹	nach Holm adjustierte p-Werte
präoperativ	p=.353	p=1.00
1. Tag PO	p=.709	p=1.00
4 Wo PO	p=.760	p=1.00
3 Mo PO	p=.148	p=.592
6 Mo PO	p=.087	p=.435

Tabelle 7: p-Werte beim Vergleich des Auftretens eines Neglect-like-Syndroms in Abhängigkeit vom Geschlecht

¹Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests

Zur besseren Übersicht wird in Abbildung 17 der prozentuale Anteil der Männer und Frauen, die über ein Neglect-like-Syndrom berichteten, über den Zeitverlauf graphisch dargestellt.

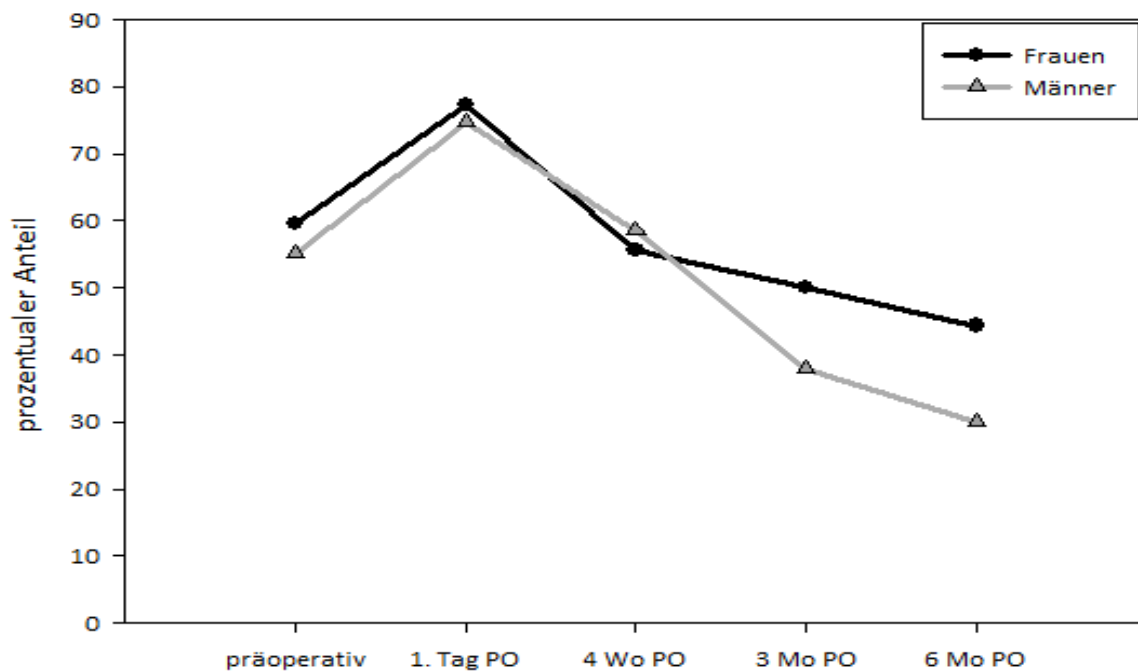


Abb. 17: Prozentualer Anteil von Patienten mit Neglect-like-Symptomen im Verlauf der Untersuchung

Weiterhin wurde untersucht, ob sich das Ausmaß der Neglect-like-Symptome zwischen den Geschlechtern unterscheidet. Der Mann-Whitney-U-Test fand zu keinem Erhebungszeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Lediglich drei Monate postoperativ bestand eine Tendenz dahingehend, dass Frauen stärker ausgeprägte Neglect-like-Symptome aufweisen. Auch diese Tendenz blieb jedoch nach der Holm-Korrektur nicht bestehen. Einen genauen Überblick über die Mediane und Mittelwerte der Neglect-like-Symptome in Abhängigkeit vom Geschlecht und die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests gibt Tabelle 8.

	Frauen	Männer	Asymptotische Signifikanz²
präoperativ	8,02±4,41 ¹ 6; 5,00-10,00 ³ N=91	7,41±3,79 ¹ 6; 5,00-9,00 ³ N=158	p=.20 p=.45
1. Tag PO	10,90±6,24 ¹ 8,5; 6,00-14,25 ³ N=62	9,21±4,83 ¹ 8; 5,00-11,00 ³ N=95	p=.14 p=.45
4 Wo PO	7,35±3,32 ¹ 6; 5,00-9,00 ³ N=72	7,50±3,45 ¹ 6; 5,00-9,00 ³ N=111	p=.75 p=.75
3 Mo PO	7,25±3,71 ¹ 5,5; 5,00-8,75 ³ N=68	6,54±3,04 ¹ 5; 5,00-7,00 ³ N=92	p=.09 p=.45
6 Mo PO	6,39±2,37 ¹ 5; 5,00-7,00 ³ N=63	6,30±3,06 ¹ 5; 5,00-6,00 ³ N=90	p=.75 p=.45

Tabelle 8: Ausprägung der Neglect-like-Symptome in Abhängigkeit vom Geschlecht zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

Abbildung 18 veranschaulicht graphisch, dass sich Männer und Frauen in Bezug auf die Ausprägung von Neglect-like-Symptomen nur minimal unterscheiden.

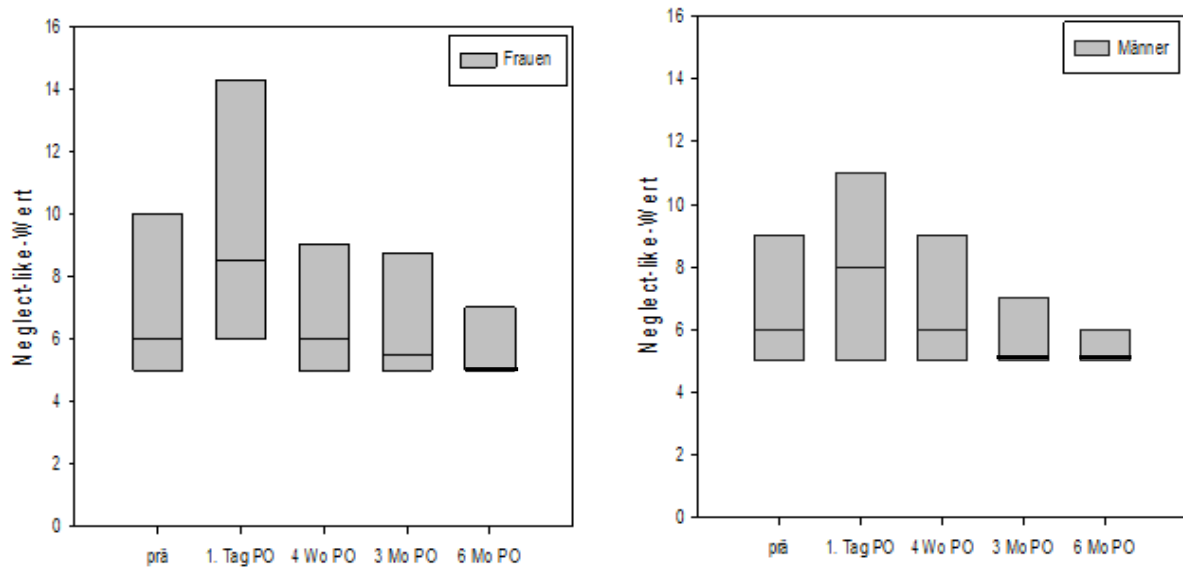


Abb. 18: Mittlere Neglect-like Werte (Mediane sowie Interquartilbereich) über den Zeitverlauf in Abhängigkeit des Geschlechts

5.5.2 Alter

Die Frage, ob sich die Gruppen mit und ohne Neglect-like-Syndrom bezüglich der Altersverteilung unterscheiden, spielte vor dem Hintergrund der Erstellung eines Risikoprofils eine Rolle. Der Mann-Whitney-U-Test fand in Bezug auf das Alter zu den ersten vier Erhebungszeitpunkten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Sechs Monate postoperativ waren Patienten mit Neglect-like-Syndrom signifikant älter als Patienten ohne Neglect-like-Symptome ($p = .001$), dieser Unterschied blieb auch nach der Holm-Korrektur bestehen ($p = .005$). Die genauen Werte sind Tabelle 9 zu entnehmen, der Altersverlauf von Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom wird zudem in Abbildung 19 graphisch veranschaulicht.

	Neglect-like-Syndrom	Kein Neglect-like-Syndrom	Asymptotische Signifikanz ²
präoperativ	45,02±17,92 ¹ 45; 28,00-60,00 ³ N=143	44,18±18,03 ¹ 44,50; 26,75-59,00 ³ N=106	p=.64 p=1.00
1. Tag PO	48,58±17,69 ¹ 52; 31,00-63,00 ³ N=119	42,08±17,96 ¹ 40,5; 24,50-58,25 ³ N=38	p=.06 p=.24
4 Wo PO	47,81±18,12 ¹ 50; 29,50-63,00 ³ N=105	45,47±17,99 ¹ 46; 28,00-61,25 ³ N=78	p=.37 p=1.00
3 Mo PO	48,32±18,34 ¹ 52; 29,50-63,50 ³ N=69	45,92±18,56 ¹ 45; 28,00-63,00 ³ N=91	p=.36 p=1.00
6 Mo PO	54,42±17,01 ¹ 56; 44,00-70,00 ³ N=55	44,09±18,11 ¹ 44; 27,00-61,25 ³ N=98	p=.001 p=.005

Tabelle 9: Mittleres Alter der Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

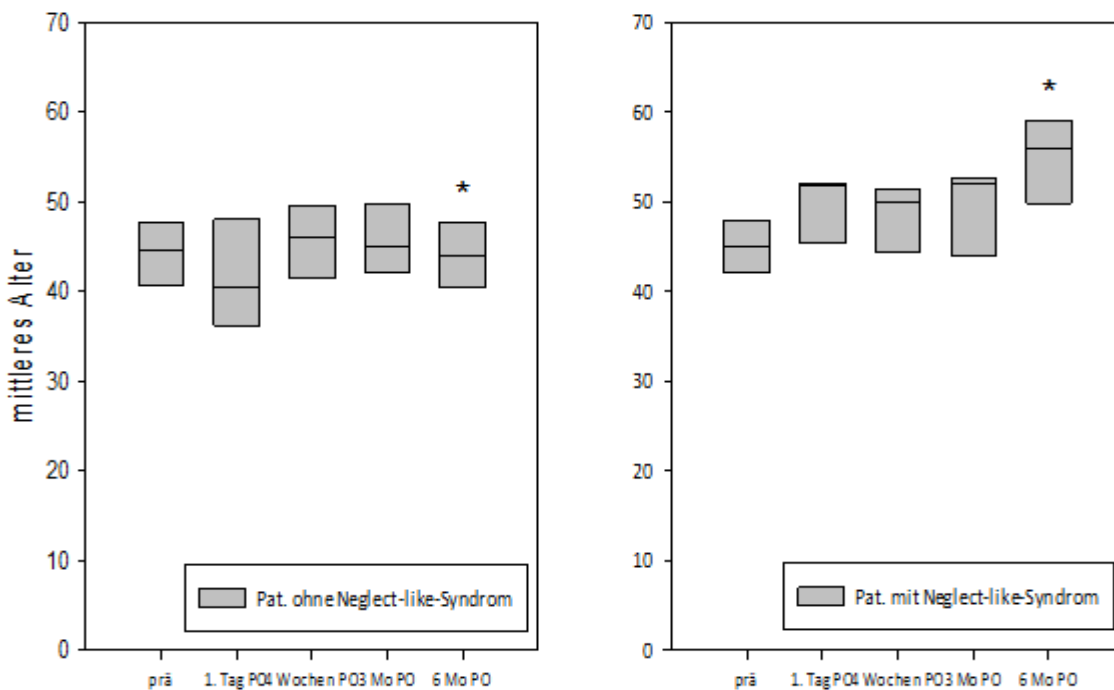


Abb. 19: Mittleres Alter (Mediane sowie Interquartilbereich) über den Zeitverlauf in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, p<.05]

5.5.3 Schmerz

Es zeigte sich, dass Patienten mit Neglect-like-Syndrom zu allen Erhebungszeitpunkten signifikant höhere Maximalschmerzwerte angaben als Patienten ohne Neglect-like-Syndrom. Präoperativ unterschieden sich die beiden Gruppen durchschnittlich um zwei Punkte auf der Numerischen Ratingskala, am ersten postoperativen Tag, nach vier Wochen sowie nach drei Monaten um drei Punkte und nach sechs Monaten um vier Punkte. Einen genauen Überblick über die mittleren Werte sowie die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests gibt Tabelle 10.

	Neglect-like-Syndrom	kein Neglect-like-Syndrom	Asymptotische Signifikanz²
präoperativ	5,58±2,69 ¹ 6; 4,00-8,00 ³ N=140	4,18±3,00 ¹ 4; 1,75-7,00 ³ N=106	p<.001 p<.005
1. Tag PO	6,76±2,20 ¹ 7; 5,00-8,00 ³ N=119	3,96±1,96 ¹ 4; 2,25-5,00 ³ N=38	p<.001 p<.005
4 Wo PO	5,15±2,24 ¹ 5; 3,50-7,00 ³ N=105	2,14±1,75 ¹ 2; 1,00-3,00 ³ N=78	p<.001 p<.005
3 Mo PO	4,53±2,42 ¹ 4; 3,00-6,00 ³ N=69	1,52±1,75 ¹ 1; 0,00-2,00 ³ N=91	p<.001 p<.005
6 Mo PO	4,04±2,66 ¹ 4; 2,00-6,00 ³ N=55	1,06±1,57 ¹ 0; 0,00-2,00 ³ N=98	p<.001 p<.005

Tabelle 10: Angegebene Maximalschmerzwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

Die graphische Darstellung der Maximalschmerzwerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms (Abb. 20) zeigt deutlich, dass Patienten mit Neglect-like-Symptomen über alle Erhebungszeitpunkte hinweg signifikant höhere Maximalschmerzwerte aufwiesen als Patienten ohne Neglect-like-Syndrom.

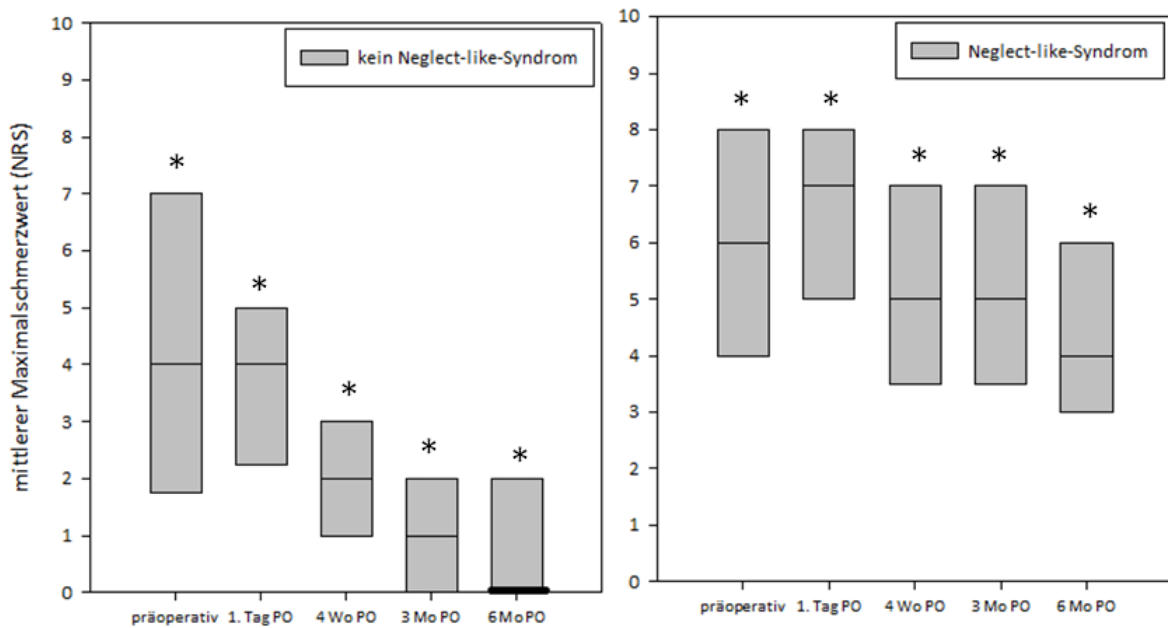


Abb. 20: Mediane der Maximalschmerzwerte über den Zeitverlauf in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p < .05$]

5.5.4 PDI (Beeinträchtigung durch den Schmerz)

Die höheren Schmerzwerte bei Patienten mit Neglect-like-Syndrom gingen mit hochsignifikant höheren Beeinträchtigungswerten durch den Schmerz einher. Dieser signifikante Unterschied bestand bereits präoperativ und blieb über alle Messzeitpunkte hinweg bestehen, wie Tabelle 11 zeigt.

	Neglect-like-Syndrom	kein Neglect-like-Syndrom ¹	asymptotische Signifikanz ²
präoperativ	30,10±16,55 ¹ 31; 16,00-42,00 ³ N=143	19,86±14,71 ¹ 18,5; 7,75-30,00 ³ N=106	p<.001 p<.001
4 Wo PO	24,19±13,46 ¹ 24; 12,00-32,00 ³ N=105	9,23±10,41 ¹ 7; 0,00-13,00 ³ N=78	p<.001 p<.001
3 Mo PO	17,54±13,19 ¹ 15; 6,00-26,00 ³ N=69	4,57±7,27 ¹ 2; 0,00-5,00 ³ N=91	p<.001 p<.001
6 Mo PO	18,89±15,59 ¹ 16; 6,00-31,00 ³ N=55	2,84±4,96 ¹ 0; 0,00-3,25 ³ N=98	p<.001 p<.001

Tabelle 11: PDI-Werte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

Dieser hochsignifikante Unterschied über alle Erhebungszeitpunkte hinweg, wird in Abbildung 21 graphisch veranschaulicht.

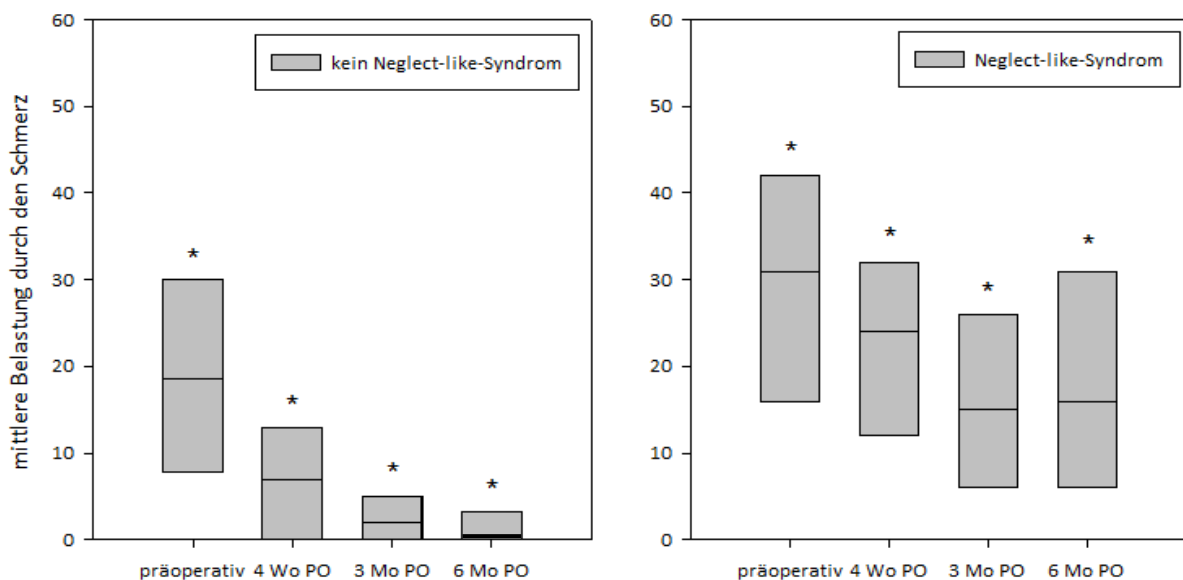


Abb. 21: Mittlere Beeinträchtigung durch den Schmerz (Mediane) in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p < .05$]

5.5.5 Angst und Depression

Über alle Erhebungszeitpunkte hinweg zeigte sich, dass Patienten mit Neglect-like-Syndrom signifikant höhere Angst- und Depressionswerte angaben. Die genauen Werte können den Tabellen 12 (Angst) und 13 (Depression) entnommen werden.

	Neglect-like-Syndrom	kein Neglect-like-Syndrom	asymptotische Signifikanz²
präoperativ	6,23±4,02 ¹ 6; 4,00-9,00 ³ N=143	4,70±3,84 ¹ 4; 2,00-7,00 ³ N=106	p<.001 p<.005
4 WO PO	6,50±4,15 ¹ 6; 3,00-9,00 ³ N=105	3,45±3,04 ¹ 3; 1,00-5,00 ³ N=78	p<.001 p<.005
3 Mo PO	6,44±4,12 ¹ 5,5; 3,25-9,00 ³ N=68	3,42±3,03 ¹ 3; 1,00-5,00 ³ N=91	p<.001 p<.005
6 Mo PO	7,07±4,57 ¹ 7; 3,00-10,00 ³ N=55	3,57±3,15 ¹ 3; 1,00-5,00 ³ N=98	p<.001 p<.005

Tabelle 12: Angstwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median sowie Interquartilbereich

	Neglect-like-Syndrom	kein Neglect-like-Syndrom	asymptotische Signifikanz
präoperativ	4,82±3,92 ¹ 4; 2,00-7,00 ³ N=143	3,61±3,54 ¹ 3; 1,00-6,00 ³ N=106	p=.008 p=.008
4 Wochen PO	5,53±3,78 ¹ 5; 2,50-8,00 ³ N=105	2,88±3,41 ¹ 1; 1,00-4,00 ³ N=78	p<.001 p<.001
3 Mo PO	5,25±3,54 ¹ 5; 2,00-8,00 ³ N=68	2,80±2,91 ¹ 2; 1,00-4,00 ³ N=91	p<.001 p<.001
6 Mo PO	6,00±4,11 ¹ 5; 3,00-8,00 ³ N=55	2,85±3,10 ¹ 2; 0,00-4,25 ³ N=98	p<.001 p<.001

Tabelle 13: Depressionswerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung, Anzahl der Patienten
²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert
³Median sowie Interquartilbereich

Diese Unterschiede werden auch bei der graphischen Darstellung ersichtlich. Patienten mit Neglect-like-Syndrom wiesen über alle Erhebungszeitpunkte hinweg signifikant höhere Angstwerte (Abb. 22) und höhere Depressionswerte (Abb. 23) auf.

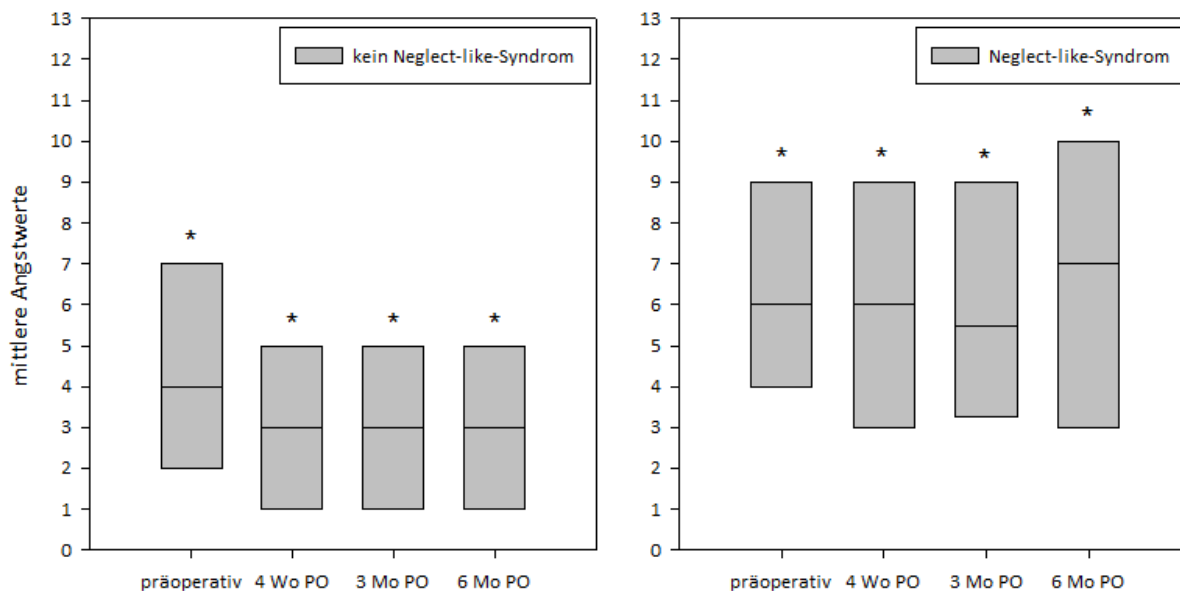


Abb. 22: Mittlere Angstwerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p < .05$]

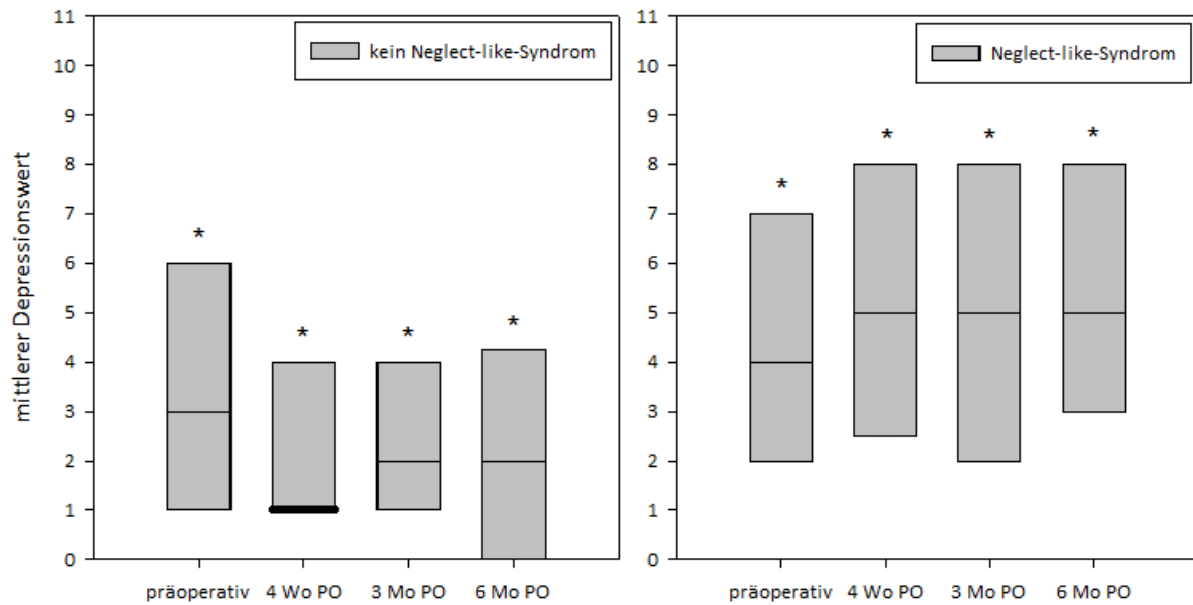


Abb. 23: Mittlere Depressionswerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p < .05$]

5.5.6 Bewegungsangst

Überprüft wurde zudem, ob Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom in Bezug auf die angegebene Bewegungsangst differieren. Präoperativ unterschieden sich die beiden Gruppen nicht, vier Wochen, drei und sechs Monate postoperativ gaben Patienten mit Neglect-like-Syndrom jedoch jeweils signifikant höhere Werte an als Patienten ohne Neglect-like-Symptome, wie Tabelle 14 zeigt.

	Neglect-like-Syndrom	kein Neglect-like-Syndrom	asymptotische Signifikanz ²
präoperativ	29,62±11,86 ¹ 31; 25,00-38,00 ³ N=143	28,75±13,82 ¹ 29; 20,75-37,25 ³ N=106	p=.271 p=.271
4 Wo PO	35,48±9,74 ¹ 35; 29,25-41,75 ³ N=104	29,69±11,93 ¹ 30; 25,00-34,00 ³ N=77	p<.001 p<.001
3 Mo PO	34,18±9,57 ¹ 34; 28,25-40,75 ³ N=68	29,63±9,87 ¹ 30; 25,00-33,25 ³ N=90	p=.002 p=.006
6 Mo PO	32,87±12,17 ¹ 34; 29,00-38,00 ³ N=55	30,30±9,72 ¹ 30; 25,75-34,00 ³ N=98	p=.003 p=.006

Tabelle 14: Bewegungsangstwerte bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome zu den jeweiligen Messzeitpunkten

¹Mittelwert ± Standardabweichung

²1. Wert: Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests, 2. Wert: nach Holm korrigierter p-Wert

³Median und Interquartilbereich, Anzahl der Patienten

Der genaue Verlauf lässt sich Abbildung 24 entnehmen. Präoperativ unterschieden sich die beiden Patientengruppen kaum, danach stieg der Wert der Bewegungsangst bei Patienten mit Neglect-like-Syndrom an und blieb bis sechs Monate postoperativ höher als bei Patienten ohne Neglect-like-Syndrom.

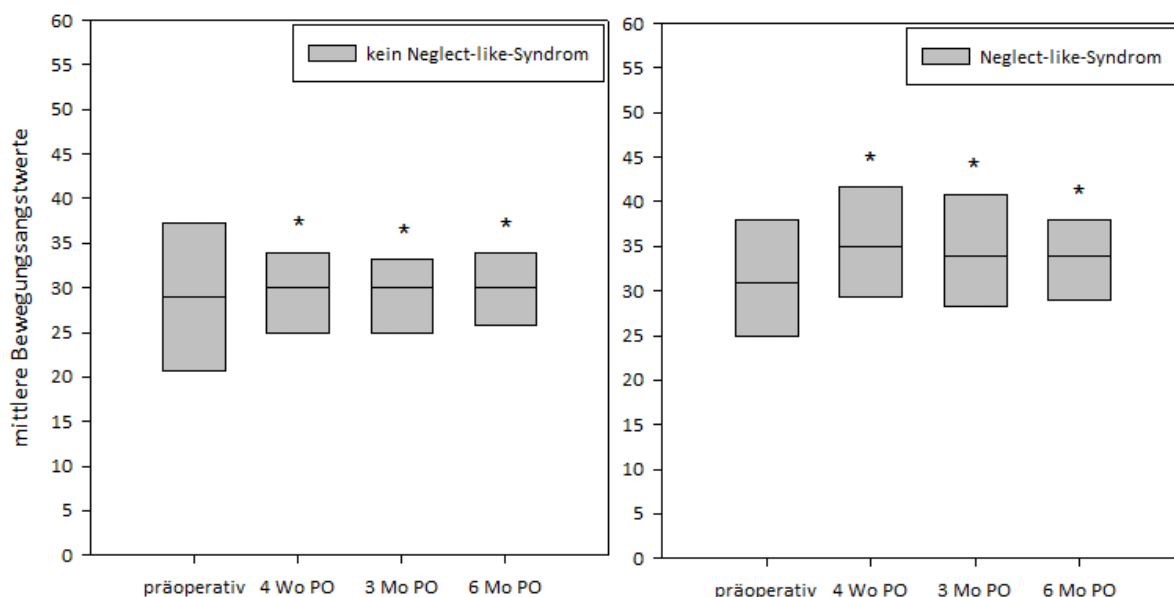


Abb. 24: Mittlere Bewegungsangstwerte in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, p<.05]

5.5.7 Frühe Traumatisierung

Die Gruppen mit und ohne Neglect-like-Symptome unterschieden sich hochsignifikant ($p=.001$) in Bezug auf das Vorliegen von früher Traumatisierung, wie sie mit Hilfe des ACE erfasst wird. Patienten, die über Neglect-like-Symptome berichteten, wiesen mehr frühe Traumatisierungen auf als Patienten, die keine Neglect-like-Symptome angaben. Sie berichteten im Mittel, ein traumatisches Ereignis erlebt zu haben (Median: 1; Interquartilbereich 0,00-2,00), während Patienten ohne Neglect-like-Symptome im Mittel kein traumatisches Ereignis angaben (Median: 0; Interquartilbereich 0,00-1,00). Diesen hochsignifikanten Unterschied veranschaulicht Abbildung 25 graphisch.

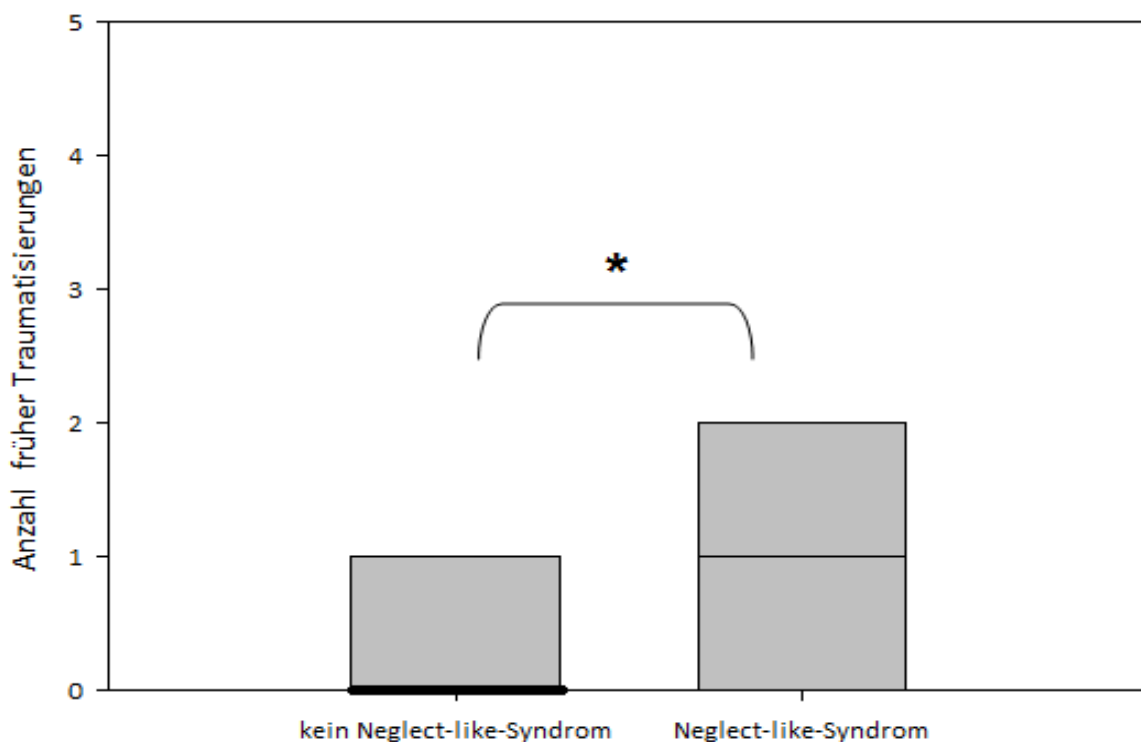


Abb. 25: Häufigkeit früher Traumatisierungen in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p<.05$]

5.5.8 Stresserleben vor der Operation

Das Stresserleben vor der Operation wurde anhand von vier Skalen erhoben (beruflicher Stress, Stress zuhause, Stress allgemein, finanzieller Stress). Es konnte ein Maximalwert von 16, ein Minimalwert von 4 Punkten (Nullpunkt der Skala) erzielt werden. Es zeigte sich, dass Patienten mit Neglect-like-Syndrom präoperativ signifikant höhere Stresswerte angaben als Patienten ohne Neglect-like-Symptome, wie Tabelle 15 zeigt.

	Neglect-like Syndrom	Kein Neglect-like-Syndrom	Asymptotische Signifikanz²
Prämedikation	8,79±3,07 ¹ 8; 7,00-11,00 ³ N =143	7,13±3,16 ¹ 6,5; 5,00-9,00 ³ N = 106	p<.001

Tabelle 15: Stresswerte in Abhängigkeit des Vorliegens von Neglect-like-Symptomen zum Zeitpunkt der Prämedikation

¹Mittelwert±Standardabweichung
²Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests
³Median und Interquartilbereich

Abbildung 26 verdeutlicht den hochsignifikanten Unterschied zwischen den mittleren Stresswerten bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom zum Zeitpunkt der Prämedikation.

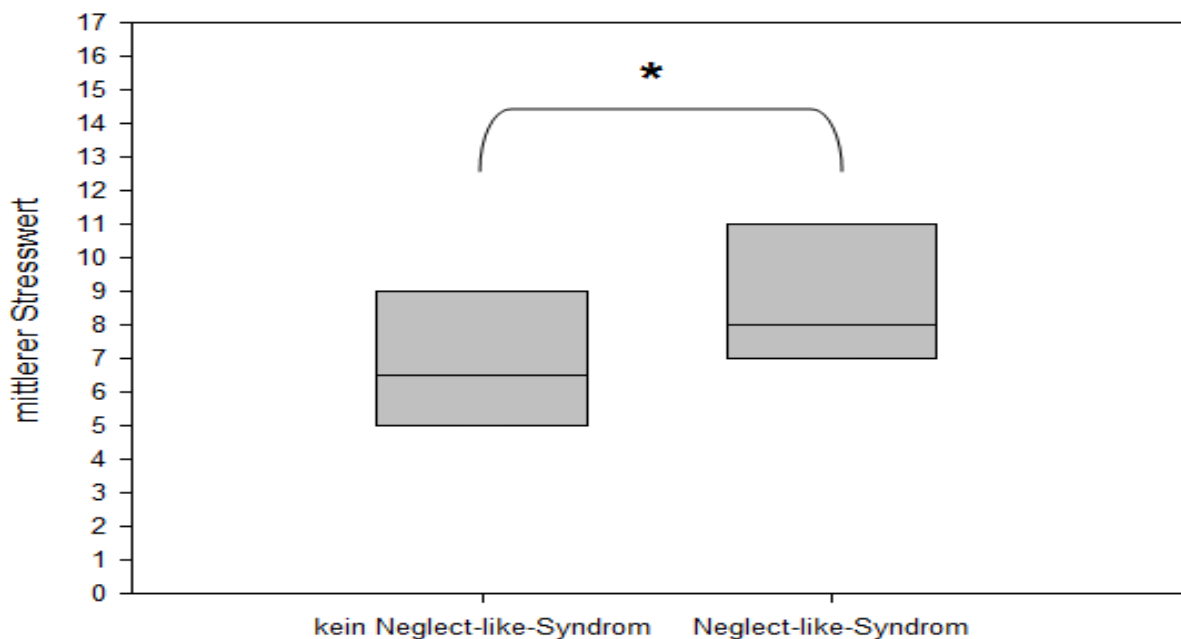


Abb. 26: Vergleich des mittleren Stresswertes bei Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom [*Unterschiede signifikant, $p < .05$]

5.5.9 ‚stressful life events‘

Die Patienten wurden präoperativ nach dem Erleben von sogenannten ‚stressful life events‘, also besonders belastenden Ereignissen, befragt. 33 von 106 Patienten ohne Neglect-like-Symptome (31%) gaben zum Zeitpunkt der Prämedikation an, in den vergangenen drei Monaten solche ‚stressful life events‘ erlebt zu haben. Demgegenüber standen 73 von 143 Patienten (51%), also ein um 20 Prozentpunkte höherer Anteil, die über Neglect-like-Symptome und ‚stressful life events‘ berichteten. Dieser Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen war hochsignifikant (exakte Signifikanz im Chi-Quadrat-Test: $p=.002$). Abbildung 27 veranschaulicht diesen Unterschied graphisch.

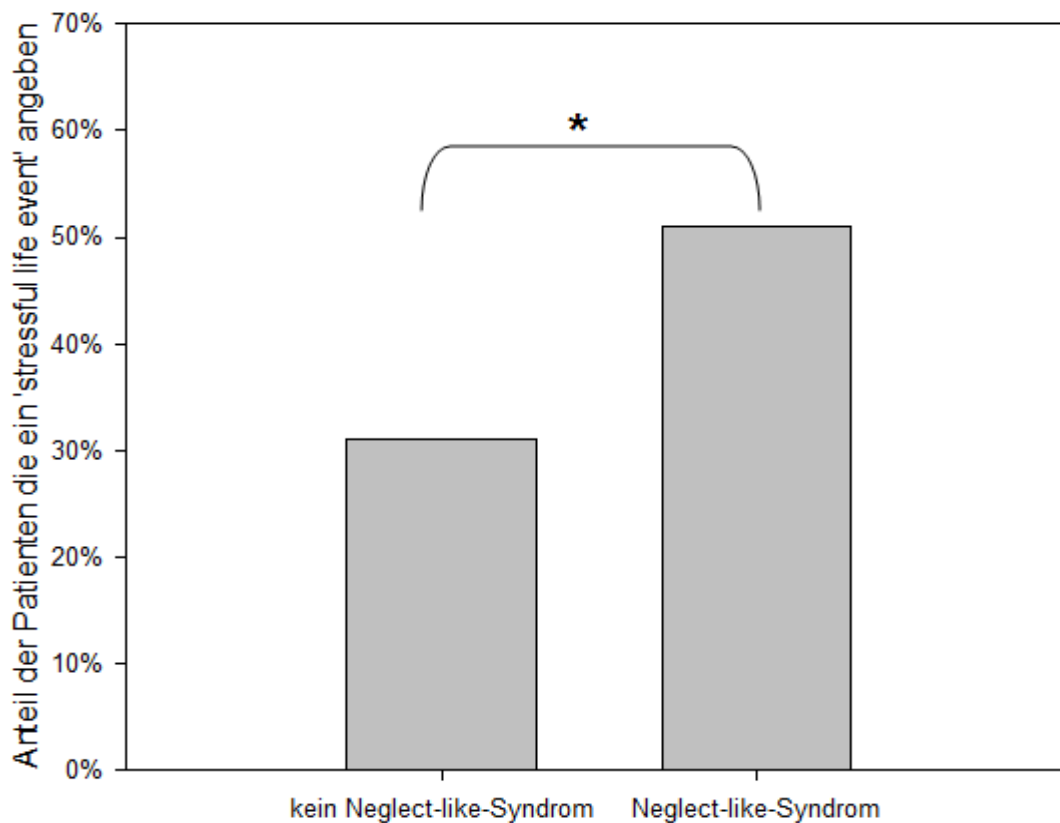


Abb. 27: Prozentualer Anteil der Patienten, die über ‚stressful life events‘ berichten, in Abhängigkeit vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms [*Unterschiede signifikant, $p<.05$]

5.6 Risikofaktoren für höhere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms

Im vorherigen Kapitel wurde die Gruppe von Patienten mit Neglect-like-Syndrom näher beschrieben und es konnte gezeigt werden, dass sich die Patienten dieser Gruppe in vielerlei Hinsicht von Patienten ohne Neglect-like-Syndrom unterscheiden. Im nächsten Schritt soll nun überprüft werden, ob präoperative Risikofaktoren für die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms identifiziert werden können, um besonders gefährdeten Patienten gegebenenfalls früh eine prophylaktische/reduzierende Therapie zukommen zu lassen.

5.6.1 Alter

Als erstes wurde untersucht, ob das Alter einen signifikanten Effekt auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms hat. Es konnte ein signifikanter Einfluss auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag gefunden werden. Veränderte sich das Alter um ein Jahr, stieg der Neglect-like-Wert um durchschnittlich 0,08 Punkte an. Nach vier Wochen konnte kein solcher Effekt gefunden werden, der das Neglect-like-Syndrom verstärkende Einfluss des Alters wurde nach drei und sechs Monaten nur tendenziell signifikant, war allerdings mit 0,03 sehr gering ausgeprägt. Einen genauen Überblick über die Werte gibt Tabelle 16.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,08 ¹ p=.005 ² p=.020 ³ KI: 0,03-0,14 ⁴	B=0,02 ¹ p=.226 ² p=.226 ³ KI: -0,01-0,04 ⁴	B=0,03 ¹ p=.031 ² p=.090 ³ KI: 0,01-0,06 ⁴	B=0,03 ¹ p=.030 ² p=.090 ³ KI: 0,01-0,05 ⁴

Tabelle 16: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Alters auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient

²p-Wert

³nach Holm korrigierter p-Wert

⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.2 Geschlecht

Es konnte zu keinem Erhebungszeitpunkt ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms gefunden werden, wie Tabelle 17 zeigt. Das Geschlecht stellte damit also keinen Risikofaktor für die Entwicklung/Persistenz eines Neglect-like-Syndroms dar.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=-1,70 ¹ p=.070 ² p=.280 ³ KI:-3,57-0,08 ⁴	B=0,15 ¹ p=.776 ² p=1.00 ³ KI: -0,85-1,11 ⁴	B=-0,71 ¹ p=.189 ² p=.567 ³ KI:-1,80-0,32 ⁴	B=-0,10 ¹ p=.838 ² p=1.00 ³ KI:-0,96-0,71 ⁴

Tabelle 17: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Geschlechts auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.3 Präoperatives Neglect-like-Syndrom

Das präoperative Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms erhöhte das Ausmaß des postoperativen Neglect-like-Syndroms über alle Erhebungszeitpunkte hinweg signifikant, wie Tabelle 18 zeigt. Der Regressionskoeffizient lag hier deutlich höher als beim Alter.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=2,90 ¹ p=.001 ² p=.003 ³ KI: 1,13-4,61 ⁴	B=1,88 ¹ p<.001 ² p<.001 ³ KI: 1,02-2,77 ⁴	B=1,22 ¹ p=.013 ² p=.013 ³ KI: 0,29-2,18 ⁴	B=1,43 ¹ p=.003 ² p=.006 ³ KI: 0,70-2,22 ⁴

Tabelle 18: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.4 Schmerz

Der präoperative Maximalschmerzwert stellte einen signifikanten Prädiktor für die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag und nach vier Wochen dar. Veränderte sich der Schmerz um eine Einheit auf der NRS (0-10), stieg der Wert des Neglect-like-Syndroms um 0,47 (erster postoperativer Tag) und 0,30 Punkte (vier Wochen postoperativ) an. Der Wert des Regressionskoeffizienten lag damit recht deutlich unter dem des Regressionskoeffizienten bei einem vorbestehenden Neglect-like-Syndrom. Nach drei und sechs Monaten konnte dieser Effekt nicht mehr nachgewiesen werden, langfristig beeinflusste der präoperative Maximalschmerz das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms also nicht. Die genauen Ergebnisse sind in Tabelle 19 zusammengefasst.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,47 ¹ p=.013 ² p=.039 ³ KI: 0,13-0,82 ⁴	B=0,30 ¹ p=.003 ² p=.012 ³ KI: 0,12-0,48 ⁴	B=0,13 ¹ p=.194 ² p=.286 ³ KI: -0,06-0,33 ⁴	B=0,14 ¹ p=.143 ² p=.286 ³ KI: -0,02-0,29 ⁴
<p><i>Tabelle 19: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses des Maximalschmerzes auf das Neglect-like-Syndrom</i></p> <p>¹Regressionskoeffizient ²p-Wert ³nach Holm korrigierter p-Wert ⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten</p>				

5.6.5 Beeinträchtigung durch den Schmerz

Die präoperativ gemessene Beeinträchtigung durch den Schmerz, erhoben über den PDI, erhöhte den Wert des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag und vier Wochen postoperativ signifikant, wenn auch nur gering (B=0,12 und B=0,05). Auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms nach drei und sechs Monaten hatte die Beeinträchtigung durch den Schmerz keinen signifikanten Einfluss. Einen Überblick gibt Tabelle 20.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,12 ¹ p<.001 ² p<.001 ³ KI: 0,06-0,17 ⁴	B=0,05 ¹ p=.010 ² p=.030 ³ KI: 0,01-0,08 ⁴	B=0,03 ¹ p=.122 ² p=.142 ³ KI: -0,01-0,06 ⁴	B=0,03 ¹ p=.071 ² p=.142 ³ KI:0,004-0,07 ⁴
<i>Tabelle 20: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses der Beeinträchtigung durch Schmerz auf das Neglect-like-Syndrom</i>				
¹ Regressionskoeffizient				
² p-Wert				
³ nach Holm korrigierter p-Wert				
⁴ 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten				

5.6.6 Angst

Die präoperativ gemessenen Angstwerte stellten keinen signifikanten Prädiktor für die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag sowie nach drei und sechs Monaten dar. Es gab eine Tendenz dahingehend, dass präoperativ gemessene Angstwerte die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms vier Wochen postoperativ signifikant um durchschnittlich 0,18 Punkte erhöhen. Die genauen Werte sind in Tabelle 21 dargestellt.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,19 ¹ p=.113 ² p=.339 ³ KI: -0,05-0,43 ⁴	B=0,18 ¹ p=.018 ² p=.072 ³ KI: 0,03-0,35 ⁴	B=0,07 ¹ p=.420 ² p=.420 ³ KI: -0,09-0,24 ⁴	B=0,11 ¹ p=.177 ² p=.354 ³ KI:-0,05-0,27 ⁴
<i>Tabelle 21: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Angst auf das Neglect-like-Syndrom</i>				
¹ Regressionskoeffizient				
² p-Wert				
³ nach Holm korrigierter p-Wert				
⁴ 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten				

5.6.7 Depression

Zu keinem Erhebungszeitpunkt konnte ein signifikanter Einfluss der präoperativen Depressionswerte auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms gefunden werden, wie Tabelle 22 zusammenfassend zeigt.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=-0,02 ¹ p=.829 ² p=1.00 ³ KI: -0,23-0,18 ⁴	B=0,13 ¹ p=.094 ² p=.376 ³ KI: -0,02-0,27 ⁴	B=0,06 ¹ p=.448 ² p=1.00 ³ KI: -0,09-0,22 ⁴	B=0,07 ¹ p=.359 ² p=1.00 ³ KI:-0,08-0,22 ⁴

Tabelle 22: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Depression auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.8 Bewegungsangst

Die präoperativ angegebenen Bewegungsangstwerte waren zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Prädiktor für eine höhere Ausprägung des Neglect-like-Syndroms (Tabelle 23).

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=-0,02 ¹ p=.553 ² p=1.00 ³ KI: -0,08-0,05 ⁴	B=0,004 ¹ p=.848 ² p=1.00 ³ KI: -0,03-0,05 ⁴	B=-0,01 ¹ p=.739 ² p=1.00 ³ KI: -0,05-0,04 ⁴	B=0,01 ¹ p=.476 ² p=1.00 ³ KI:-0,02-0,05 ⁴

Tabelle 23: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von Bewegungsangst auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.9 Frühe Traumatisierung

Die Häufigkeit von frühen traumatischen Erlebnissen (gemessen über den ACE) stellte keinen signifikanten Prädiktor für die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms im postoperativen Verlauf dar. Es gab eine Tendenz dahingehend, dass frühe Traumatisierung das Neglect-like-Syndrom sechs Monate postoperativ erhöht ($B=0,31$, $p=.080$), diese Tendenz blieb jedoch nach der Holm-Adjustierung nicht bestehen ($p=.320$) (Tabelle 24).

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,12 ¹ p=.635 ² p=.635 ³ KI: -0,36-0,59 ⁴	B=0,25 ¹ p=.152 ² p=.438 ³ KI: -0,09-0,57 ⁴	B=0,24 ¹ p=.146 ² p=.438 ³ KI: -0,09-0,53 ⁴	B=0,31 ¹ p=.080 ² p=.320 ³ KI: -0,02-0,61 ⁴

Tabelle 24: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses früher Traumatisierung auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.10 Stress

Die präoperativ erhobenen Stresswerte erhöhten das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms vier Wochen postoperativ signifikant um durchschnittlich 0,24 Punkte. Für die übrigen Erhebungszeitpunkte konnte kein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden, wie Tabelle 25 zeigt.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,07 ¹ p=.600 ² p=.600 ³ KI: -0,19-0,30 ⁴	B=0,24 ¹ p=.006 ² p=.024 ³ KI: 0,08-0,41 ⁴	B=0,12 ¹ p=.196 ² p=.468 ³ KI: -0,05-0,29 ⁴	B=0,12 ¹ p=.156 ² p=.468 ³ KI: -0,04-0,30 ⁴

Tabelle 25: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von präoperativ erlebtem Stress auf das Neglect-like-Syndrom

¹Regressionskoeffizient
²p-Wert
³nach Holm korrigierter p-Wert
⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

5.6.11 ‚stressful life events‘

Das Vorliegen von ‚stressful life events‘ in den drei Monaten vor der Operation hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag. Es erhöhte jedoch signifikant die Ausprägung der Neglect-like-Symptome nach vier Wochen sowie nach drei und sechs Monaten. Der durchschnittliche Einfluss lag hier mit 1,26 Punkten, 1,47 und 1,12 Punkten recht hoch. Einen Überblick über den Einfluss von ‚stressful life events‘ auf das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms im postoperativen Verlauf gibt Tabelle 26.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	B=0,89 ¹ p=.323 ² p=.323 ³ KI: -0,81-2,57 ⁴	B=1,26 ¹ p=.012 ² p=.044 ³ KI: 0,26-2,32 ⁴	B=1,47 ¹ p=.011 ² p=.044 ³ KI: 0,44-2,58 ⁴	B=1,12 ¹ p=.023 ² p=.044 ³ KI: 0,18-2,07 ⁴
<p><i>Tabelle 26: Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen bezüglich des Einflusses von ‚stressful life events‘ auf das Neglect-like-Syndrom</i></p> <p>¹Regressionskoeffizient ²p-Wert ³nach Holm korrigierter p-Wert ⁴95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten</p>				

5.7 Zusammenhang zwischen Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst

Als ursächlich für das Auftreten bzw. die Entwicklung von Neglect-like-Symptomen wird hypothetisch angenommen, dass vermehrte Schonung der betroffenen Extremität mit vermehrten Neglect-like-Symptomen einhergeht. Als Maß der Schonung wurde die von den Patienten angegebene Bewegungsangst herangezogen. Es konnte hier jedoch kein signifikanter Einfluss gefunden werden, weder auf das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag (B=-0,02, KI: -0,08-0,04, p=.552, nach Holm korrigierter p-Wert: p=1.00), nach vier Wochen (B=0,004, KI: -0,03-0,04, p=.848, p=1.00), nach drei Monaten (B=-0,01, KI: -0,05-0,04, p=.736, p=1.00), oder nach sechs Monaten (B=0,01, KI: -0,02-0,04, p=.485, p=1.00).

Betrachtete man nur Patienten mit einem präoperativen Bewegungsangstwert von mindestens 37 Punkten, zeigte sich ein signifikanter Einfluss der Bewegungsangst auf das Ausmaß der Neglect-like-Symptome am ersten postoperativen Tag ($B=-0,30$, KI: $-0,54-0,15$, $p=.007$, nach Holm korrigierter p-Wert: $p=.028$) allerdings dahingehend, dass vermehrte Bewegungsangst mit einer geringeren Ausprägung von Neglect-like-Symptomen einherging. Zudem ist der Einfluss mit durchschnittlich $-0,30$ Punkten recht klein. Auch in dieser Gruppe stellte das Ausmaß der Bewegungsangst jedoch keinen signifikanten Prädiktor für die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms nach vier Wochen ($B=-0,13$, KI: $-0,32-0,09$, $p=.117$, $p=.351$), nach drei Monaten ($B=-0,11$, KI: $-0,34-0,03$, $p=.159$, $p=.351$) oder sechs Monate postoperativ dar ($B=-0,39$, KI: $-0,17-0,16$, $p=.461$, $p=.461$).

5.8 Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere postoperative Schmerzwerte

Besondere Bedeutung für den klinischen Alltag hat die Frage, ob das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms ein Prädiktor dafür ist, wer postoperativ stärkere Schmerzen erlebt und, damit zusammenhängend, bei wem die Schmerzen eher persistieren und auch nach sechs Monaten noch bestehen. Es zeigte sich, dass das Neglect-like-Syndrom, als binäre Variable codiert, den postoperativen Maximalschmerz signifikant beeinflusste:

Gab ein Patient präoperativ Neglect-like-Symptome an, so hatte er im Durchschnitt am ersten postoperativen Tag einen um 1,40 Punkte höheren Wert auf der Numerischen Ratingskala ($p<.001$, nach Holm korrigierter p-Wert: $p<.001$; Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten: $0,68-2,14$). Nach vier Wochen lag der angegebene Schmerzwert um 1,45 Punkte höher ($p=.001$, $p=.004$; KI: $0,64-2,26$), nach drei Monaten um 1,06 Punkte ($p=.006$, $p=.006$; KI: $0,68-2,14$) und nach sechs Monaten um 1,35 Punkte höher ($p=.001$, $p=.004$; KI: $0,63-2,08$), als wenn zum Zeitpunkt der Prämedikation kein Neglect-like-Syndrom vorgelegen hatte.

Auch ein Neglect-like-Syndrom am ersten postoperativen Tag beeinflusste den Maximalschmerzwert im weiteren Verlauf signifikant: Hatte jemand am ersten postoperativen Tag Neglect-like-Symptome, war sein Maximalschmerzwert nach vier

Wochen um 2,17 Punkte höher, als wenn er keine Neglect-like-Symptome angegeben hätte ($p < .001$, nach Holm korrigierter p -Wert: $p < .001$; Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten: 1,29-3,02). Der Wert nach drei Monaten lag beim Vorliegen von Neglect-like-Symptomen am ersten postoperativen Tag im Durchschnitt um 2,08 Punkte höher ($p < .001$, $p < .001$; KI: 1,27-2,83) und der Wert nach sechs Monaten um 1,41 Punkte ($p = .001$, $p = .004$; KI: 0,61-2,18).

Wer vier Wochen nach der Operation von Neglect-like-Symptomen berichtete, hatte nach drei Monaten einen durchschnittlich um 2,81 Punkte erhöhten Wert auf der Numerischen Ratingskala ($p < .001$, nach Holm korrigierter p -Wert: $p < .001$; KI: 2,21-3,42). Nach sechs Monaten lag der Schmerzwert im Durchschnitt um 1,9 Punkte höher als bei Patienten ohne Neglect-like-Symptome vier Wochen postoperativ ($p < .001$, $p < .001$; KI: 1,22-2,59).

Das Vorliegen von Neglect-like-Symptomen drei Monate postoperativ erhöhte den Maximalschmerzwert nach sechs Monaten im Durchschnitt um 2,38 Punkte ($p < .001$, $p < .001$; KI: 1,64-3,11).

Die Werte sind in Tabelle 27 zusammengefasst. Vertikal stehen die Zeitpunkte, zu denen ein Neglect-like-Syndrom berichtet wurde, horizontal die zeitlich dahinterliegenden beeinflussten Erhebungszeitpunkte.

	1. Tag PO	4 Wo PO	3 Mo PO	6 Mo PO
präoperativ	1,40 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³	1,45 ¹ $p = .001$ ² $p = .004$ ³	1,06 ¹ $p = .006$ ² $p = .006$ ³	1,35 ¹ $p = .001$ ² $p = .004$ ³
1. Tag PO		2,17 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³	2,08 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³	1,41 ¹ $p = .001$ ² $p = .004$ ³
4 Wo PO			2,81 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³	1,90 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³
3 Mo PO				2,38 ¹ $p < .001$ ² $p < .001$ ³

Tabelle 27: Übersicht über die Regressionskoeffizienten und die unkorrigierten und nach Holm adjustierten p -Werte zur Beeinflussung des Maximalschmerzwertes durch das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms

¹Wert des Regressionskoeffizienten

²unkorrigierter p -Wert

³nach Holm adjustierter p -Wert

Zu allen Erhebungszeitpunkten stellte das Vorliegen von Neglect-like-Symptomen also einen signifikanten Prädiktor für stärkere postoperative Schmerzen dar.

Sekundäre Analysen zeigen, dass der Einfluss des Neglect-like-Syndroms nicht alleine durch potenzielle Confounder-Variablen erklärt werden kann:

Neglect-like-Syndrom präoperativ

Lag präoperativ ein Neglect-like-Syndrom vor, änderte sich die Vorhersage des Maximalschmerzwertes am ersten postoperativen Tag im weiteren postoperativen Verlauf durch Hinzunehmen von Alter, Geschlecht, dem Vorliegen von ‚stressful life events‘ oder früher Traumatisierung, Stress-, Angst-, Depressions- und Bewegungsangstwerten nicht signifikant. Der präoperativ angegebene Maximalschmerz sowie die präoperativ angegebene Beeinträchtigung durch den Schmerz reduzierte den Wert des Regressionskoeffizienten um mehr als 10%, beide Variablen waren ebenfalls signifikante Prädiktoren für den Maximalschmerz. Sie änderten jedoch nichts daran, dass der Einfluss des Neglect-like-Syndroms signifikant blieb, ihr Einfluss lag auch jeweils unter dem des Neglect-like-Syndroms allein. Einen Überblick gibt Tabelle 28.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,45	0,15	0,61-2,26
Alter	1,48 ¹	+0,03 ²	0,67-2,31; p=.001 ³
Geschlecht	1,45 ¹	+0,00 ²	0,68-2,24; p=.001 ³
Maximalschmerz	1,21¹	-0,24²	0,47-1,95; p=.002³ 0,32; 0,18-0,44; p<.001⁴
PDI	0,91¹	-0,54²	0,14-1,68; p=.008³ 0,06; 0,04-0,08; p<.001⁴
„stressful life events“	1,53 ¹	+0,08 ²	0,77-2,33; p<.001 ³
frühe Traumatisierung	1,35 ¹	-0,1 ²	0,56-2,10; p=.001 ³
Stress	1,50 ¹	+0,05 ²	0,69-2,32; p=.001 ³
Angst	1,36 ¹	-0,09 ²	0,55-2,17; p=.001 ³
Depression	1,39 ¹	-0,06 ²	0,60-2,16; p=.001 ³
Bewegungsangst	1,46 ¹	+0,01 ²	0,69-2,26; p=.001 ³

Tabelle 28: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert am 1. PO Tag unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable
²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten
³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten
⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Der Einfluss des präoperativen Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert vier Wochen postoperativ wurde durch das Alter, das Geschlecht, „stressful life events“, frühe Traumatisierung, Depression und Bewegungsangst nicht verändert. Maximalschmerz, Stressbelastung und Angstwerte veränderten den Regressionskoeffizienten, der Einfluss des Neglect-like-Syndroms blieb jedoch weiter signifikant. Die Regressionskoeffizienten des Maximalschmerzes, der Stressbelastung und der Angst lagen deutlich unter dem Wert des Regressionskoeffizienten des Neglect-like-Syndroms. Der präoperative PDI-Wert (Ausmaß der Beeinträchtigung durch die Schmerzen) schien ein besserer Prädiktor zu sein als das

Neglect-like-Syndrom, in der Kombination wurde dessen Einfluss auf den Maximalschmerzwert nur noch tendenziell signifikant. Einen Überblick gibt Tabelle 29.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,06	0,11	0,30-1,79
Alter	1,05 ¹	-0,01 ²	0,31-1,76; p=.007 ³
Geschlecht	1,06 ¹	±0,00 ²	0,31-1,83; p=.006 ³
Maximalschmerz	0,85¹	-0,21²	0,07-1,60; p=.028³ 0,19; 0,06-0,32; p=.004⁴
PDI	0,70¹	-0,36²	-0,04-1,39; p=.071³ 0,03; 0,01-0,06; p=.004⁴
‚stressful life events‘	0,88 ¹	-0,18 ²	0,14-1,67; p=.020 ³
frühe Traumatisierung	0,98 ¹	-0,08 ²	0,21-1,73; p=.013 ³
Stress	0,88¹	-0,18²	-0,03-1,55; p=.046³ 0,16; 0,03-0,31; p=.020⁴
Angst	0,89¹	-0,17²	0,10-1,68; p=.022³ 0,09; -0,001-0,19; p=.054⁴
Depression	0,99 ¹	-0,07 ²	0,22-1,75; p=.012 ³
Bewegungsangst	1,03 ¹	-0,03 ²	0,30-1,76; p=.010 ³

Tabelle 29: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 4 Wo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable
²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten
³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten
⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Der Schmerzwert drei Monate postoperativ wurde neben dem Neglect-like-Syndrom durch den präoperativen Maximalschmerz, die Beeinträchtigung durch den Schmerz, das Vorliegen von ‚stressful life events‘ und die Stressbelastung beeinflusst. Das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms blieb jedoch jeweils signifikant und dessen jeweiliger Regressionskoeffizient lag höher als der des Maximalschmerzes, der Beeinträchtigung durch den Schmerz, sowie der Regressionskoeffizient von ‚stressful life events‘ und präoperativ erlebtem Stress. Einen Überblick gibt Tabelle 30.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,40	0,14	0,64-2,13
Alter	1,40 ¹	±0,00 ²	0,67-2,13; p<.001 ³
Geschlecht	1,41 ¹	+0,01 ²	0,68-2,15; p<.001 ³
Maximalschmerz	1,19 ¹	-0,21 ²	0,44-1,97; p=.002³ 0,14; -0,002-0,27; p=.056⁴
PDI	1,20 ¹	-0,20 ²	0,45-2,00; p=.004³ 0,02; -0,01-0,04; p=.011⁴
‚stressful life events‘	1,25 ¹	-0,15 ²	0,50-2,00; p=.002³ 0,78; -0,02-1,58; p=.069⁴
frühe Traumatisierung	1,37 ¹	-0,03 ²	0,63-2,12; p<.001 ³
Stress	1,19 ¹	-0,21 ²	0,45-1,90; p=.004³ 0,13; -0,01-0,27; p=.072⁴
Angst	1,36 ¹	-0,04 ²	0,61-2,09; p<.001 ³
Depression	1,37 ¹	-0,03 ²	0,62-2,11; p=.001 ³
Bewegungsangst	1,40 ¹	±0,00 ²	0,63-2,13; p<.001 ³

Tabelle 30: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Die einzige präoperativ erhobene Variable, die den Einfluss des präoperativen Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerz sechs Monate postoperativ reduzierte – wenn auch nur gering –, war das Ausmaß der präoperativ erlebten Beeinträchtigung durch den Schmerz. Diese beeinflusste den Maximalschmerzwert jedoch weniger als das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms. Einen genauen Überblick gibt Tabelle 31.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,35	0,14	0,60-2,08
Alter	1,35 ¹	±0,00 ²	0,65-2,04; p=.001 ³
Geschlecht	1,35 ¹	±0,00 ²	0,64-2,11; p<.001 ³
Maximalschmerz	1,25 ¹	-0,10 ²	0,53-1,93; p=.001 ³
PDI	1,10¹	-0,25²	0,31-1,90; p=.008³ 0,02; -0,004-0,05; p=.013⁴
„stressful life events“	1,29 ¹	-0,06 ²	0,58-2,01; p=.001 ³
frühe Traumatisierung	1,21 ¹	-0,14 ²	0,54-1,86; p=.002 ³
Stress	1,39 ¹	+0,04 ²	0,69-2,06; p<.001 ³
Angst	1,30 ¹	-0,05 ²	0,55-2,04; p=.001 ³
Depression	1,35 ¹	±0,00 ²	0,63-2,06; p=.001 ³
Bewegungsangst	1,35 ¹	±0,00 ²	0,64-2,02; p=.001 ³

Tabelle 31: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines präoperativ vorliegenden Neglect-like-Syndroms auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Neglect-like-Syndrom am ersten postoperativen Tag

Das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag verlor seinen signifikanten prädiktiven Wert für den Maximalschmerz im weiteren postoperativen Verlauf, wenn man den Maximalschmerzwert am ersten postoperativen Tag als Prädiktor hinzunahm. Dies erklärt sich wohl dadurch, dass mit 76% die Mehrheit der Patienten ein Neglect-like-Syndrom entwickelte und damit kaum eine Diskrimination möglich war. Die genauen Werte sind den Tabellen 32, 33 und 34 zu entnehmen.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	2,17	0,22	1,30-2,99
Alter	2,22 ¹	+0,05 ²	1,34-3,03; p<.001 ³
Geschlecht	2,17 ¹	±0,00 ²	1,29-2,99; p<.001 ³
Maximalschmerz	0,51¹	-1,66²	-0,54-1,14; p=.470³ 0,62; 0,48-0,78; p<.001⁴

Tabelle 32: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 4 Wo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	2,08	0,21	1,29-2,79
Alter	2,14 ¹	+0,06 ²	1,34-2,90; p<.001 ³
Geschlecht	2,08 ¹	±0,00 ²	1,28-2,83; p<.001 ³
Maximalschmerz	0,77¹	-1,31²	-0,13-1,62; p=.072³ 0,46; 0,27-0,65; p<.001⁴

Tabelle 33: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,41	0,14	0,66-2,15
Alter	1,38 ¹	-0,03 ²	0,57-2,15; p=.001 ³
Geschlecht	1,41 ¹	±0,00 ²	0,56-2,22; p=.001 ³
Maximalschmerz	0,25¹	-1,16²	-0,61-1,06; p=.563³ 0,44; 0,22-0,66; p<.001⁴

Tabelle 34: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms am 1. PO Tag auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Neglect-like-Syndrom vier Wochen postoperativ

Der Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms zur Beeinflussung des Maximalschmerzwertes drei und sechs Monate postoperativ wurde durch den Maximalschmerzwert und die Beeinträchtigung durch den Schmerz nach vier Wochen um mehr als 10% verändert. Die Signifikanz des Neglect-like-Syndroms als Prädiktor für höhere Schmerzwerte blieb jedoch bestehen und der Regressionskoeffizient lag deutlich höher als bei Maximalschmerz und bei der Beeinträchtigung durch den Schmerz, wie die Tabellen 35 und 36 zeigen.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	2,81	0,28	2,21-3,43
Alter	2,81 ¹	±0,00 ²	2,16-3,43; p<.001 ³
Geschlecht	2,81 ¹	±0,00 ²	2,19-3,41; p<.001 ³
Maximalschmerz	1,01¹	-1,80²	0,32-1,68; p=.002³ 0,59; 0,46-0,73; p<.001⁴
PDI	1,82¹	-0,99²	1,14-2,49; p<.001³ 0,07; 0,05-0,01; p<.001⁴
Angst	2,63 ¹	-0,18 ²	1,93-3,34; p<.001 ³
Depression	2,65 ¹	-0,16 ²	1,98-3,36; p<.001 ³
Bewegungsangst	2,71 ¹	-0,10 ²	2,00-3,37; p<.001 ³

Tabelle 35: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 4 Wo PO auf den Maximalschmerzwert 3 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

	B	Kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	1,90	0,19	1,17-2,61
Alter	1,89 ¹	-0,01 ²	1,17-2,58; p<.001 ³
Geschlecht	1,91 ¹	+0,01 ²	1,22-2,61; p<.001 ³
Maximalschmerz	0,73¹	-1,17²	-0,03-1,40; p<.001³ 0,44; 0,26-0,61; p=.001⁴
PDI	0,91¹	-0,99²	0,08-1,76; p=.025³ 0,07; 0,03-0,10; p=.019⁴
Angst	1,72 ¹	-0,18 ²	0,84-2,36; p<.001 ³
Depression	1,76 ¹	-0,14 ²	0,90-2,42; p<.001 ³
Bewegungsangst	1,82 ¹	-0,08 ²	1,08-2,53; p<.001 ³

Tabelle 36: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 4 Wo PO auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Neglect-like-Syndrom drei Monate postoperativ

Lag drei Monate postoperativ ein Neglect-like-Syndrom vor, so wurde dessen prädiktiver Einfluss auf den Maximalschmerzwert sechs Monate postoperativ durch keine der hier erhobenen Variablen signifikant verändert, wie Tabelle 37 zeigt.

	B	kritische Differenz (10%)	Konfidenzintervall
Referenz: Neglect-like-Syndrom allein	2,38	0,24	1,67-3,13
Alter	2,35 ¹	-0,03 ²	1,60-3,13; p<.001 ³
Geschlecht	2,38 ¹	±0,00 ²	1,63-3,16; p<.001 ³
Maximalschmerz	2,33 ¹	-0,05 ²	1,62-3,02; p<.001 ³
PDI	2,41 ¹	+0,03 ²	1,74-3,08; p<.001 ³
Angst	2,37 ¹	-0,01 ²	1,66-3,09; p<.001 ³
Depression	2,43 ¹	+0,05 ²	1,70-3,20; p<.001 ³
Bewegungsangst	2,38 ¹	±0,00 ²	1,70-3,12; p<.001 ³

Tabelle 37: Regressionskoeffizienten des Einflusses eines Neglect-like-Syndroms 3 Mo PO auf den Maximalschmerzwert 6 Mo PO unter einzelner Hinzunahme möglicher Confounder

¹Veränderter Regressionskoeffizient des Neglect-like-Syndroms nach Hinzufügen der jeweiligen Variable

²Differenz zum ursprünglichen Regressionskoeffizienten

³neues 95%-BCa-Konfidenzintervall des Regressionskoeffizienten

⁴Regressionskoeffizient, 95%-BCa-Konfidenzintervall und p-Wert der Confounder-Variable

Multiple Regression

Bei der Durchführung einer multiplen Regression, um den prädiktiven Einfluss präoperativ erhobener Variablen auf den Maximalschmerzwert nach sechs Monaten zu überprüfen, fand sich lediglich ein signifikanter Effekt für das präoperative Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms ($p=.023$). Einen genauen Überblick gibt Tabelle 38.

	Regressionskoeffizient	p-Wert	Konfidenzintervall
Geschlecht	0,29	.611	-0,81-1,36
Alter	0,02	.253	-0,01-0,04
Maximalschmerz	0,04	.601	-0,12-0,19
Beeinträchtigung durch den Schmerz	0,02	.313	-0,02-0,05
Neglect-like-Syndrom	1,00	.023*	0,15-1,82
„stressful life events“	0,54	.319	-0,52-1,69
Stressbelastung	-0,05	.630	-0,27-0,16
frühe Traumatisierung	0,14	.285	-0,12-0,40
Angst	0,003	.973	-0,15-0,16
Depression	-0,03	.698	-0,21-0,14
Bewegungsangst	0,02	.175	-0,01-0,05

Tabelle 38: Ergebnisse der multiplen Regression zum prädiktiven Einfluss präoperativ erhobener Variablen auf den Maximalschmerzwert 6 Monate PO

Entfernte man im Rahmen der ‚Backward-Selektion‘ Schritt für Schritt die Variable mit dem jeweils höchsten p-Wert, blieb am Ende ebenfalls nur ein signifikanter präoperativer Einflussfaktor auf den Maximalschmerzwert sechs Monate postoperativ: das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms (B: 1,35; $p=.001$; KI: 0,62-2,09).

Wenn man das Neglect-like-Syndrom nicht beachtete und erneut eine multiple lineare Regression durchführte, war nach der ‚Backward-Selektion‘ die präoperative Beeinträchtigung durch den Schmerz (PDI) der stärkste Prädiktor für den Maximalschmerz nach sechs Monaten (B: 0,03; $p=.003$; KI: 0,01-0,06). Tendenziell signifikant wurde das Vorliegen von ‚stressful life events‘ (B: 0,69; $p=.090$; KI: -0,09-1,46), das den Maximalschmerz ebenfalls erhöht.

5.9 Das Neglect-like-Syndrom bei chronischem postoperativem Schmerz

50 Patienten (33%) berichteten sechs Monate postoperativ über einen Maximalschmerzwert, der mindestens bei drei Punkten auf der Numerischen Ratingskala liegt. Davon gab mit 37 Patienten (74%) ein Großteil der Patienten auch ein Neglect-like-Syndrom an. 19 Patienten (12%) berichteten einen Maximalschmerzwert, der bei mindestens sechs Punkten auf der Numerischen Ratingskala lag. Davon gab mit 17 Patienten die Mehrheit der Patienten (89%) ein Neglect-like-Syndrom an.

Der durchschnittliche Schmerzwert lag sechs Monate postoperativ bei 31 Patienten (20%) bei drei Punkten oder höher. Von diesen 31 Patienten gaben 27 (87%) auch ein Neglect-like-Syndrom an. Bei neun Patienten (6%) lag der durchschnittliche Schmerz bei mindestens sechs Punkten auf der Numerischen Ratingskala, jeder dieser neun Patienten berichtete auch von Neglect-like-Symptomen.

Es fand sich also ein gehäuftes Auftreten des Neglect-like-Syndroms bei Patienten, bei denen es im postoperativen Verlauf zu einer Schmerzchronifizierung gekommen war.

5.10 Das Neglect-like-Syndrom bei CRPS

Sechs Monate postoperativ gaben sieben von 147 Patienten, also 5%, an, dass sich im postoperativen Verlauf ein CRPS entwickelt habe und diagnostiziert worden sei. In drei Fällen wurde die Diagnose am Universitätsklinikum Homburg nach den Budapest-Kriterien gestellt, so dass von einer gesicherten Diagnose ausgegangen werden kann. Die übrigen vier Diagnosen wurden im Rahmen der Studie nicht überprüft. Jeder dieser sieben Patienten berichtete, neben dem Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom auch an einem Neglect-like-Syndrom zu leiden. Es findet sich also auch hier ein gehäuftes Vorkommen des Neglect-like-Syndroms.

5.11 Zusammenfassung der Ergebnisse

- Das Neglect-like-Syndrom trat nach einer operativen Versorgung an der oberen Extremität auf. Am häufigsten berichteten die Patienten am ersten postoperativen Tag davon (76%), danach reduzierte sich die Häufigkeit bis auf 36% nach sechs Monaten. Bereits vor der Operation gaben 57% der Patienten ein Neglect-like-Syndrom an. Wenn ein Neglect-like-Syndrom vorlag, war es am häufigsten niedrig, am seltensten stark ausgeprägt. Höhere Maximalschmerzwerte waren mit stärkeren Neglect-like-Symptomen assoziiert.
- Die rechte und die linke Seite waren gleich häufig und gleich stark von Neglect-like-Symptomen betroffen.
- Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom unterschieden sich in Bezug auf Schmerzstärke, Beeinträchtigung durch den Schmerz, Angst, Depression, Bewegungsangst, Stress, frühe Traumatisierung und das Vorkommen von ‚stressful-life-events‘ signifikant voneinander.
- Die aussagekräftigsten präoperativen Risikofaktoren für die Ausbildung/Persistenz eines Neglect-like-Syndroms waren ein bereits bestehendes Neglect-like-Syndrom sowie das Erleben von ‚stressful-life-events‘ in den Monaten vor der Operation.
- Es konnte kein Zusammenhang zwischen Bewegungsangst und dem Neglect-like-Syndrom gefunden werden.
- Das Neglect-like-Syndrom war ein signifikanter Prädiktor für höhere Maximalschmerzwerte im weiteren postoperativen Verlauf. Eine Ausnahme stellte der erste postoperative Tag dar, hier erklärte der Maximalschmerzwert die im weiteren postoperativen Verlauf folgenden Schmerzwerte besser.
- Patienten, bei denen der Schmerz chronifizierte, und Patienten, die ein CRPS entwickelten, zeigten auch gehäuft Neglect-like-Symptome.

6 Diskussion

6.1 Prävalenz des Neglect-like-Syndroms

Die Hypothese, dass das Neglect-like-Syndrom auch nach unkompliziert verlaufenden Operationen an der oberen Extremität häufig auftritt, konnte bestätigt werden. Am ersten postoperativen Tag berichteten mit 76% sogar die meisten Patienten davon. Auch präoperativ und vier Wochen postoperativ gaben mit jeweils 57% mehr als die Hälfte der Patienten ein Neglect-like-Syndrom an. Der niedrigste Wert lag sechs Monate postoperativ vor, dort berichteten mit 36% noch immer mehr als ein Drittel der Patienten von Neglect-ähnlichen Symptomen.

Unserer Erkenntnis nach existiert bisher nur eine Untersuchung, die das Vorliegen von Neglect-like-Symptomen im postoperativen Verlauf untersucht. Eine japanische Forschergruppe (Hirakawa, Hara et al., 2014) fand nach Kniegelenkersatzoperationen drei beziehungsweise sechs Wochen postoperativ bei 36% bzw. 19% der 90 untersuchten Patienten Neglect-ähnliche Symptome. In der hier vorliegenden Untersuchung wurden andere Erhebungszeitpunkte festgesetzt: Es gaben nach vier Wochen 57% der Patienten Neglect-like-Symptome an, nach drei Monaten 43% der Patienten. Damit liegen die gefundenen Werte deutlich über den Häufigkeiten nach Operationen an der unteren Extremität. Dies deckt sich mit der aufgestellten Hypothese, dass Neglect-like-Symptome nach Operationen an den oberen Extremitäten häufiger auftreten. Denn auch das CRPS – bei dem das Neglect-like-Syndrom zum ersten Mal beschrieben wurde – tritt an der oberen Extremität doppelt so häufig auf wie an der unteren Extremität (Maihöfner und Birklein, 2007; Maihöfner, Seifert et al., 2010; Marinus, Moseley et al., 2011).

Alle übrigen bisher durchgeführten Untersuchungen zum Neglect-like-Syndrom beschäftigen sich mit chronischen Schmerzerkrankungen. Daher werden im Folgenden nur die Patienten berücksichtigt, die sechs Monate postoperativ Maximalschmerzwerte von mindestens drei Punkten auf der Numerischen Ratingskala angaben (N=50). Davon wurde bei sieben Patienten ein CRPS diagnostiziert, bei 43 Patienten lag keine spezifische Schmerzdiagnose vor. Allerdings kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass die Schmerzen auf ein undiagnostiziertes CRPS zurückzuführen sind, da die Diagnose auf der Selbstauskunft der Patienten im Fragebogen

beruhte, nicht auf einer standardisiert durchgeführten Untersuchung. Von den sieben Patienten mit diagnostiziertem CRPS berichteten alle auch über ein Neglect-like-Syndrom. Das ist ein größerer Anteil als in den bisherigen Untersuchungen beim CRPS: Dort gaben 90,2% (Frettlöh, Hüppe et al., 2006), 84% (Galer und Jensen, 1999), 75% (Kolb, Lang et al., 2012) und 54,4% (Förderreuther, Sailer et al., 2004) der Patienten ein Neglect-like-Syndrom an.

70% (30 von 43) der Patienten mit chronischem Schmerz ohne CRPS berichteten in der vorliegenden Untersuchung über ein Neglect-like-Syndrom. Diese Zahl liegt damit zwischen den bisher gefundenen Werten von 80,3% (Frettlöh, Hüppe et al., 2006) und 60% (Kolb, Lang et al., 2012). Bei beiden früheren Untersuchungen bestand die Schmerzsymptomatik jedoch im Gegensatz zu der vorliegenden Arbeit (deutlich) länger als sechs Monate (Kolb et al.: durchschnittlich 143,8 Wochen; Frettlöh et al.: $36,20 \pm 31,66$ Monate).

Die vorliegende Untersuchung kann also als erneuter Beleg dafür angesehen werden, dass bei einem Großteil chronischer Schmerzpatienten, sowohl bei Patienten mit als auch bei Patienten ohne die Diagnose CRPS, zusätzlich ein Neglect-like-Syndrom vorliegt.

Betrachtet man nur die Patienten, die sechs Monate postoperativ schmerzfrei sind, gaben lediglich 9% von diesen Neglect-like-Symptome an. Dies ist deutlich weniger als in einer gesunden, schmerzfreien Kontrollgruppe der Untersuchung von Kolb und Kollegen. Hier berichteten 20% der befragten Patienten von einem Neglect-like-Syndrom (Kolb, Lang et al., 2012). Allerdings ist die Gruppe der schmerzfreien Patienten der vorliegenden Arbeit nicht vollkommen gesund, sondern wurde sechs Monate zuvor an der oberen Extremität operiert. Insofern wäre in dieser Stichprobe eher ein höherer Anteil an Neglect-like-Symptomen zu erwarten gewesen, wobei 20% eines gesunden Kollektivs einen sehr hohen Wert darstellt.

Es konnte gezeigt werden, dass die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms insgesamt recht niedrig zu sein scheint. Wenn ein Neglect-like-Syndrom vorlag, war es am häufigsten von geringer Ausprägung. Vergleicht man die hier gefundenen Mittelwerte mit denen, die bisher in der Literatur angegeben werden, findet sich Folgendes: CRPS-Patienten der hier vorliegenden Stichprobe gaben mit $12,67 \pm 2,52$ Punkten einen höheren Mittelwert an als die CRPS-Patienten der Stichprobe von Kolb und Kollegen ($11,55 \pm 1,39$). Patienten mit anderen chronischen Schmerzerkrankungen ungleich CRPS geben mit $8,79 \pm 3,80$ einen niedrigeren Wert an als bei Kolb und Kollegen ($9,95 \pm 1,48$) (Kolb, Lang et al., 2012). Allerdings bestehen die Schmerzen dort

– wie bereits oben beschrieben – seit durchschnittlich 110,6 Wochen bei CRPS-Patienten und durchschnittlich 143,8 Wochen bei anderen Schmerzerkrankungen und nicht wie in der vorliegenden Stichprobe erst seit 24 Wochen. Allerdings kann in der vorliegenden Arbeit auch nicht ausgeschlossen werden, dass die Schmerzerkrankung (deutlich) länger als 24 Wochen besteht, da die präoperative Erkrankungsdauer nicht erhoben wurde.

6.2 Seitenspezifisches Auftreten des Neglect-like-Syndroms

Die rechte Hemisphäre scheint maßgeblich an der Entstehung der Körperrepräsentation beteiligt zu sein (Ocklenburg, Ruther et al., 2011; Reinersmann, Landwehrt et al., 2013; Reinersmann, Ocklenburg et al., 2013). Dafür sprechen auch Untersuchungen zum klassischen Neglect: Nur rechtshemisphärische Läsionen verursachen einen repräsentationalen Neglect (Bartolomeo, D'Erme et al., 1994). Zudem erholen sich Patienten mit (klassischen) Neglect-Symptomen nach einer linkshemisphärischen Schädigung schneller als nach einer rechtshemisphärischen Schädigung (Welfringer, 2010). Daher wurde in der vorliegenden Untersuchung angenommen, dass Neglect-like-Symptome häufiger auftreten, wenn die linke Seite betroffen ist. Dies konnte jedoch nicht bestätigt werden. Es zeigten sich – analog zu Untersuchungen beim Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom, das auf beiden Seiten gleich häufig auftritt (Lewis, Kersten et al. 2007; Marinus, Moseley et al. 2011), – keine seitenspezifischen Unterschiede. Weder Häufigkeit noch Ausprägungsgrad des Neglect-like-Syndroms unterschieden sich signifikant in Abhängigkeit von der betroffenen Seite.

6.3 Neglect-like-Symptome und soziodemographische sowie psychosoziale Variablen

Die vorliegende Untersuchung charakterisiert zum ersten Mal Patientengruppen mit und ohne Neglect-like-Syndrom und vergleicht diese miteinander. Daher ist eine Einbettung der hier gefundenen Unterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Neglect-like-Syndrom in die Literatur nicht möglich.

6.3.1 Geschlecht

Da Frauen häufiger ein CRPS entwickeln (Galer und Jensen, 1999; Förderreuther, Sailer et al., 2004), wurde angenommen, dass Frauen auch bezüglich der Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms vulnerabler sind. Es gab eine leichte Tendenz, dass drei und sechs Monate postoperativ mehr Frauen Neglect-like-Symptome berichten (12% und 14% mehr), dies zeigt sich jedoch nicht in einer statistischen Signifikanz. Auch in Bezug auf den Ausprägungsgrad des Neglect-like-Syndroms fand sich zu keinem Zeitpunkt ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern. Die Annahme, dass mehr Frauen als Männer ein Neglect-like-Syndrom entwickeln, kann also nicht bestätigt werden und es scheint sich beim Neglect-like-Syndrom um ein geschlechtsübergreifendes Phänomen zu handeln.

6.3.2 Alter

Es wurde angenommen, dass sich Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom bezüglich des Alters nicht voneinander unterscheiden. Für die ersten vier Messzeitpunkte konnte diese Hypothese auch bestätigt werden, sechs Monate postoperativ waren Patienten mit Neglect-like-Syndrom jedoch signifikant älter als Patienten ohne Neglect-like-Symptome. Der Altersmedian von Patienten ohne Neglect-like-Syndrom lag zu diesem Zeitpunkt bei 44 Jahren (27-61,25), der von Patienten mit Neglect-like-Syndrom bei 56 Jahren (44-70).

6.3.3 Schmerz und Beeinträchtigung durch den Schmerz

Über alle Erhebungszeitpunkte hinweg berichteten Patienten mit Neglect-like-Syndrom hochsignifikant höhere Maximalschmerzwerte und damit verbunden eine hochsignifikant höhere Beeinträchtigung durch den Schmerz als Patienten ohne Neglect-like-Syndrom. Da die Schmerzstärke und das Neglect-like-Syndrom nach bisherigem Kenntnisstand miteinander verknüpft zu sein scheinen, wurde dies auch so erwartet. Dementsprechend geben Patienten, die im Rahmen von ‚graded motor imagery‘ oder der Prismen-Therapie eine Behandlung des Neglect-like-Syndroms erfahren, häufig auch eine Schmerzreduktion an (Sumitani, Rossetti et al., 2007).

6.3.4 Angst und Depression

Zu allen Erhebungszeitpunkten wiesen Patienten, die von Neglect-like-Symptomen berichteten, auch hochsignifikant höhere Angst- und Depressionswerte auf. Patienten mit Neglect-like-Syndrom gaben zu allen Messzeitpunkten höhere Schmerzwerte an als Patienten ohne Neglect-like-Symptome (siehe Punkt 6.2.1.3). Ein Zusammenhang zwischen Schmerzen und depressiven Erkrankungen wurde immer wieder beschrieben. Er scheint auf vier wesentliche Neurotransmitter zurückzugehen, die beide Symptomkomplexe zu beeinflussen scheinen: Serotonin, Noradrenalin, Substanz P und Corticotropin-Releasing-Faktor (Campbell, Clauw et al., 2003). Auch höhere Angstwerte bzw. Angststörungen weisen eine Assoziation mit höheren postoperativen Schmerzwerten (McWilliams, Cox et al., 2003) bzw. mit chronischen Schmerzerkrankungen (Carr, Nicky Thomas et al., 2005) auf. Insofern ist es stimmig, dass Patienten mit Neglect-like-Syndrom, die signifikant stärkere Schmerzen berichteten auch höhere Angst- und Depressionswerte aufwiesen.

6.3.5 Bewegungsangst

Präoperativ zeigten sich zwischen Patienten mit und ohne Neglect-like-Syndrom keine Unterschiede in Bezug auf die angegebene Bewegungsangst. An allen weiteren Erhebungszeitpunkten zeigen Patienten, die ein Neglect-like-Syndrom angeben, hochsignifikant höhere Bewegungsangstwerte als Patienten ohne Neglect-like-Symptome. Eine eingehendere Diskussion dieser Befunde findet sich unter Punkt 6.5.

6.3.6 Frühe Traumatisierung, Stress und ‚stressful life events‘

Patienten, die Neglect-like-Symptome angaben, berichteten signifikant häufiger als Patienten ohne Neglect-like-Syndrom von früher Traumatisierung, von höheren Stresswerten und es traten in den vergangenen drei Monaten signifikant häufiger ‚stressful life events‘ auf.

Auch dieser Befund ist durch die Assoziation des Neglect-like-Syndroms mit höheren Schmerzwerten erklärbar. Untersuchungsergebnisse zeigen, dass langfristig erhöhte Muskelspannung, wie sie sich bspw. aufgrund von chronischem Stress entwickelt, als Entstehungsbedingung des chronischen Schmerzes betrachtet werden kann (Turk und Flor,

1984). Auch (frühe) Traumatisierungen können eine erhöhte Vulnerabilität des Stress- und Schmerzsystems bedingen (Egle, 2003).

Patienten, die über ein Neglect-like-Syndrom berichten, scheinen also insgesamt psychisch höher belastet zu sein als Patienten ohne Neglect-like-Symptome. Sie geben signifikant stärkere Schmerzen und eine höhere Beeinträchtigung durch die Schmerzen an, aber auch signifikant mehr frühe Traumatisierungen, mehr Angst, Depression, Bewegungsangst, mehr Stress und berichten häufiger über das Erleben von ‚stressful life events‘ in den Monaten vor der Operation. Hieraus ergibt sich die Frage, ob das Neglect-like-Syndrom vor allem bei Patienten mit geringeren/dysfunktionaleren Coping-Mechanismen entsteht. Der FDS (Fragebogen zu Dissoziativen Symptomen), die deutschsprachige Adaptation der ‚dissociative experience Scale‘ (DES) von E. Bernstein-Carlson und F. W. Putnam, ist ein Selbstbeurteilungsverfahren zur syndromalen Diagnostik dissoziativer Phänomene (Spitzer, Stieglitz et al., 2005). Einige Items dieses Selbstbeurteilungsverfahrens weisen große Überschneidungen zu den Items des Neglect-like-Fragebogens auf. Diese Items des FDS werden im Folgenden aufgezählt:

- 1. Item: Einige Menschen haben zeitweise das Gefühl, dass ihr Körper oder ein Teil ihres Körpers nicht zu ihnen gehört.
- 23. Item: Einige Menschen spüren manchmal Körperteile nicht mehr oder erleben eigenartige Gefühle wie z.B. Brennen, Kribbeln oder Taubheit, ohne dass ein Arzt eine körperliche Ursache finden konnte.
- 29. Item: Einigen Menschen passiert es gelegentlich, dass sie Bewegungen nicht mehr koordinieren und kontrollieren können (z.B. greifen sie daneben), ohne dass ein Arzt eine körperliche Ursache finden konnte.
- 44. Item: Einige Menschen haben zeitweise das Gefühl, dass sich Körperteile (in ihrer Größe) verändern (z.B. werden ihre Arme unförmig oder immer größer).

Dissoziation gilt generell als funktioneller Mechanismus, gerade im Zusammenhang mit Schmerz (Ludwig, 1983). Ähnlich wie der Schmerz beim Übergang vom akuten zum chronischen Zustand seine Funktionalität verliert, kann Dissoziation funktional und dysfunktional sein: Erlaubt die Dissoziation einem Menschen in einer Gefahrensituation, sich trotz bestehender Schmerzen in Sicherheit zu bringen, so erfüllt sie eine wichtige Funktion. Wird jemand jedoch aufgrund von dissoziativen Symptomen in einer (eigentlich) ungefährlichen Situation

bewegungsunfähig, so verliert die Dissoziation ihre Funktionalität und ist sogar dysfunktional (Priebe, Schmahl et al., 2013).

Ähnlich könnte es auch beim Neglect-like-Syndrom sein. Anfangs ist es vielleicht sinnvoll, eine betroffene Extremität auszublenden, beispielsweise um den Schmerz weniger zu spüren. Es könnte also sein, dass Neglect-like-Symptome bei akut auftretendem Schmerz einen funktionalen Bewältigungsmechanismus darstellen. Dafür würde der sehr hohe Anteil (76%) der Patienten sprechen, der in der vorliegenden Untersuchung am ersten postoperativen Tag ein Neglect-like-Syndrom aufweist. Im weiteren postoperativen Verlauf scheinen Neglect-like-Symptome jedoch eher hinderlich zu sein. Sie sind ein signifikanter Prädiktor für höhere postoperative Schmerzwerte und treten bei chronischen postoperativen Schmerzen gehäuft auf. Es scheint also so zu sein, dass Patienten, die es nicht schaffen, das Neglect-like-Syndrom zu überwinden bzw. bei denen es sich im postoperativen Verlauf noch verstärkt, stärkere postoperative Schmerzen erfahren und ein höheres Risiko aufweisen, dass diese Schmerzen dann auch chronifizieren. Dies scheint vor allem bei psychosozial belasteteren Patienten der Fall zu sein. Über welchen Mechanismus dies genau funktioniert, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

6.4 Risikofaktoren für höhere Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms

Es wurde untersucht, ob präoperativ bestehende Risikofaktoren für eine höhere Ausprägung des Neglect-like-Syndroms gefunden werden können.

Es fanden sich folgende signifikante Risikofaktoren auf den **kurzfristigen postoperativen Verlauf** (erster postoperativer Tag sowie vier Wochen postoperativ):

- Höheres Alter führte zu signifikant höheren Ausprägungen der Neglect-like-Symptomatik am ersten postoperativen Tag.
- Stärkere präoperative Maximalschmerzwerte führten ebenfalls zu höheren Ausprägungen des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag sowie nach vier Wochen.
- Damit einhergehend erhöhte die präoperativ erhobene Beeinträchtigung durch den Schmerz den Neglect-like-Wert zu diesen beiden Messzeitpunkten signifikant.

- Höhere präoperative Angstwerte und mehr präoperativ erlebter Stress führten tendenziell signifikant zu mehr Neglect-like-Symptomen vier Wochen postoperativ.

Langfristig (drei und sechs Monate postoperativ) wurde die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms durch höheres Alter tendenziell signifikant beeinflusst, das heißt, ältere Patienten haben tendenziell ein höheres Risiko für stärker ausgeprägte Neglect-like-Symptome drei und sechs Monate postoperativ.

Über alle postoperativen Erhebungszeitpunkte hinweg hatten das Vorliegen eines präoperativen Neglect-like-Syndroms sowie das präoperative Erleben von ‚stressful life events‘ den größten Einfluss auf die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms und bilden damit die stärksten Risikofaktoren. Ein weiterer – jedoch nicht so konsistenter – Risikofaktor scheint höheres Alter zu sein.

Dass das Neglect-like-Syndrom sich selbst gut vorhersagen kann, ist leicht nachzuvollziehen, auch postoperativer Schmerz wird am besten durch präoperative Schmerzen vorhergesagt (Katz und Seltzer, 2009). Sowohl für chronische Schmerzen (Linton, 2005) als auch für CRPS (Geertzen, de Bruijn-Kofman et al., 1998; Birklein, Riedl et al., 2000) weisen Untersuchungen eine Assoziation mit ‚stressful life events‘ nach. Dies konnte in der vorliegenden Untersuchung erstmals auch für das Neglect-like-Syndrom bestätigt werden. Auch hier sind die genauen Hintergründe jedoch noch unklar und es bedarf weiterer Forschung um zu verstehen, warum beispielsweise Patienten mit ‚stressful life events‘ in der präoperativen Anamnese eher persistierende Neglect-like-Symptome entwickeln.

Dass höheres Alter ein (tendenzieller) Risikofaktor für die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms zu sein scheint, deckt sich mit Befunden zum Komplexen Regionalen Schmerzsyndrom, bei dem das Neglect-like-Syndrom sehr oft auftritt. Dieses entwickelt sich am häufigsten zwischen dem 40. und dem 50. Lebensjahr (Maihöfner, Seifert et al., 2010), also eher später im Leben. Allerdings lag der Altersmedian von Patienten mit Neglect-like-Syndrom sechs Monate postoperativ mit 56 (44-70 Jahre) über diesem Bereich. Widersprüchlich ist im Zusammenhang mit postoperativem Schmerz auch die Tatsache, dass jüngeres Alter ein Risikofaktor für stärkere postoperative Schmerzen zu sein scheint (Ip, Abrishami et al., 2009).

Wenn man bei jüngeren Patienten höhere postoperative Schmerzen erwartet, müsste man auch davon ausgehen, dass jüngere Patienten häufiger über Neglect-like-Symptome berichten. Dass eher das Gegenteil der Fall zu sein scheint, könnte gegebenenfalls mit einer altersbedingten Veränderung kortikaler Funktionen im Zusammenhang stehen.

Die Frage, welche präoperativen Risikofaktoren die Entwicklung/Persistenz eines Neglect-like-Syndroms begünstigen, ist jedoch durch die vorliegende Untersuchung nur eingeschränkt zu beantworten, da bereits präoperativ 57% der Patienten Neglect-like-Symptome angaben und sich diese Zahl ab vier Wochen postoperativ reduzierte. Hier wäre es notwendig, nur die postoperativen Verläufe von Patienten zu untersuchen, die präoperativ kein Neglect-like-Syndrom angeben. So könnten Risikofaktoren besser evaluiert werden. Gegebenenfalls könnte dann auch der Widerspruch aufgelöst werden, warum Patienten mit Neglect-like-Syndrom bspw. zwar höhere Angst- und Depressionswerte angeben, diese allerdings keinen konsistenten signifikanten Prädiktor für die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms darstellen.

Bei allen Patienten liegt zum Zeitpunkt der Prämedikation bereits eine Erkrankung vor, die in den meisten Fällen mit Schmerzen einhergeht. Im günstigsten Fall müssten gesunde Probanden im prospektiven Längsschnitt beobachtet werden. Anhand der Charakterisierung der Gruppe der Probanden, die sich an einer Extremität verletzen und im Verlauf ein Neglect-like-Syndrom entwickeln, könnten am besten Prädiktoren abgeleitet werden. Diese Ergebnisse kann die vorliegende Studie nicht liefern, hierzu bedürfte es eines anderen Studiendesigns.

6.5 Neglect-like-Syndrom und Bewegungsangst

Es konnte kein konsistenter Zusammenhang zwischen Bewegungsangst und dem Neglect-like-Syndrom gefunden werden. Bei der Gesamtstichprobe fand sich kein signifikanter Einfluss der Bewegungsangst auf die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms. Das Ausmaß des Neglect-like-Syndroms am ersten postoperativen Tag wurde durch die präoperativ gemessene Bewegungsangst signifikant beeinflusst, wenn man nur die Patienten betrachtete, die einen hohen präoperativen Bewegungsangstwert erreichten. Mehr Bewegungsangst reduzierte jedoch die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms. Die Hypothese, dass vermehrte Schonung

mit vermehrten Neglect-like-Symptomen einhergeht, kann also durch die vorliegende Untersuchung nicht gestützt werden. Allerdings bleibt hier offen, ob das Vorliegen von Bewegungsangst auch wirklich zu einer Schonung führt. Kronshage (Kronshage, 2001) beschreibt in ihrer Dissertation, dass Menschen, die bestimmte Bewegungen als schädlich oder gefährlich einstufen, diese mit hoher Wahrscheinlichkeit auch vermeiden. Gleichzeitig sei sowohl im Tierexperiment als auch in klinischen Studien gezeigt worden, dass Vermeidungsverhalten auch ohne Angst entstehen könne. Beispielsweise könne sich Vermeidungsverhalten durch Modelllernen ausbilden. Somit kann für die vorliegende Untersuchung nicht ausgeschlossen werden, dass die Stichprobe Patienten beinhaltet, die zwar geringe Bewegungsangstwerte angaben, jedoch ein ausgeprägtes Schonverhalten zeigten. Dies könnte zu einer irrtümlichen Ablehnung der Hypothese führen, dass das Neglect-like-Syndrom durch vermehrte Schonung bedingt ist. Dafür sprechen auch Untersuchungen im Rahmen des MIP, die zeigen konnten, dass durch eine Reduktion der Schonung auch ein Rückgang des Neglect-like-Syndroms erreicht werden kann (Walz, Usichenko et al., 2013).

6.6 Das Neglect-like-Syndrom als Prädiktor für höhere Schmerzwerte

Lag zu einem Erhebungszeitpunkt ein Neglect-like-Syndrom vor, so erhöhte dies die Maximalschmerzwerte zu allen folgenden Messzeitpunkten signifikant. Dieser Einfluss blieb auch bestehen, wenn man im Rahmen von sekundären Analysen die in der vorliegenden Untersuchung erhobenen möglichen Confounder-Variablen miteinbezog. Lediglich der erste postoperative Tag bildete hier eine Ausnahme: Durch das Hinzunehmen des Maximalschmerzes dieses Messzeitpunktes wurde der prädiktive Wert des Neglect-like-Syndroms nicht mehr bzw. nur noch tendenziell signifikant. Dies ist allerdings insofern nicht verwunderlich, da am ersten postoperativen Tag mit knapp 76% die Mehrheit der Patienten von Neglect-like-Symptomen berichtete und damit deren diskriminative Fähigkeit verloren ging. Lagen präoperativ, vier Wochen, drei oder sechs Monate postoperativ Neglect-like-Symptome vor, bedeutete dies im weiteren postoperativen Verlauf signifikant höhere Maximalschmerzwerte. Das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms hatte – wieder mit Ausnahme des ersten postoperativen Tages – den stärksten Einfluss auf die folgenden Maximalschmerzwerte und stellte damit den stärksten Prädiktor dar. Damit kann durch die vorliegende Untersuchung der Befund von Hirakawa und

Kollegen bestätigt werden, dass das Neglect-like-Syndrom mit stärkeren postoperativen Schmerzen assoziiert ist (Hirakawa, Hara et al., 2014). Allerdings könnte der Einfluss des Neglect-like-Syndroms gegebenenfalls überschätzt werden, da es sich dabei um eine kategoriale Variable handelte (Neglect-like-Symptome ja oder nein), während der Maximalschmerzwert skaliert war (Werte zwischen 0 und 10). Dieses Vorgehen erschien jedoch aufgrund des Pilotcharakters der Untersuchung mit dem Ziel der Modellentwicklung legitim.

In der vorliegenden Arbeit war ein präoperativ bestehendes Neglect-like-Syndrom sogar der stärkste (und einzige signifikante) Prädiktor für die Ausprägung des Maximalschmerzes sechs Monate postoperativ und scheint damit eine wichtige Rolle in der Entwicklung stärkerer postoperativer Schmerzen und deren Chronifizierung zu spielen. Allerdings müssen diese Ergebnisse erst durch weitere Untersuchungen bestätigt werden. Bezog man das Neglect-like-Syndrom nicht in die Berechnung der Risikofaktoren mit ein, so fand man als signifikanten Prädiktor die präoperativ erlebte Beeinträchtigung durch den Maximalschmerz. Diese ist (mit)beeinflusst durch die Schmerzstärke, so dass dieses Ergebnis zu den Beobachtungen passt, dass höhere Schmerzangaben vor der Operation die postoperative Schmerzstärke beeinflussen und die Gefahr für eine Schmerzchronifizierung erhöhen (Perkins und Kehlet, 2000; Pluijms, Steegers et al., 2006; Macrae, 2008). Es bleibt allerdings fraglich, warum die Stärke des präoperativen Maximalschmerzes den Maximalschmerzwert sechs Monate postoperativ nicht signifikant beeinflusst. Tendenziell signifikant wurde der Maximalschmerz nach sechs Monaten vom anamnestischen Vorliegen von ‚stressful life events‘ beeinflusst, was sich mit Untersuchungsergebnissen deckt, dass kritische Lebensereignisse mit dem Beginn chronischer Schmerzerkrankungen assoziiert sind (Generaal, Vogelzangs et al., 2016). Es passt auch dazu, dass Patienten, die ein CRPS entwickeln, häufiger über ‚stressful life events‘ berichten als eine Kontrollgruppe (Geertzen, de Bruijn-Kofman et al., 1998).

6.7 Assoziation von chronischem postoperativem Schmerz sowie CRPS und dem Neglect-like-Syndrom

6.7.1 Chronischer postoperativer Schmerz

In der vorliegenden Untersuchung gaben sechs Monate postoperativ 33% der Patienten Maximalschmerzwerte größer/gleich drei Punkte auf der Numerischen Ratingskala an. 12% berichteten über Maximalschmerzwerte größer/gleich sechs. Der durchschnittliche Schmerzwert lag bei 20% der Patienten bei mindestens drei und bei 6% der Patienten bei mindestens sechs Punkten. Althaus und Kollegen konnten zeigen, dass sechs Monate postoperativ 43% eines Patientenkollektivs Schmerzen größer/gleich drei Punkten auf der Numerischen Ratingskala angaben (Althaus, Hinrichs-Rocker et al., 2012). Sowohl der Anteil von Patienten mit einem Maximalschmerzwert als auch der Anteil derer mit einem durchschnittlichen Schmerzwert größer/gleich drei liegt unter dem von Althaus und Kollegen gefundenen Wert. Die in der vorliegenden Studie gefundenen Häufigkeiten von Schmerzwerten von mindestens drei Punkten liegen im Bereich der 10-50%, bei denen laut Kehlet Schmerz postoperativ persistiert. Schwere persistierende postoperative Schmerzen ($NRS \geq 6$) treten nach dessen Angaben bei 2-10% der Patienten auf (Kehlet, Jensen et al., 2006). In diesem Bereich liegen auch die Werte, die sich in der vorliegenden Stichprobe ergaben. Eine Untersuchung, die ebenfalls Patienten mit unterschiedlichen Operationen von Finger bis Ellenbogen im prospektiven Verlauf bezüglich der postoperativen Schmerzwerte beobachtet hat und damit genaue Vergleichswerte liefern könnte, scheint bisher nicht zu existieren.

Die starke Assoziation von Schmerzstärke und Neglect-like-Syndrom sowie dessen Rolle im Schmerzchronifizierungsprozess konnte hier erneut gezeigt werden: 74 bis 100% der Patienten, deren Schmerz chronifizierte, berichteten auch über ein Neglect-like-Syndrom. Demgegenüber stehen 9% der Patienten, die sechs Monate postoperativ schmerzfrei waren und (trotzdem) ein Neglect-like-Syndrom angaben. Da das Neglect-like-Syndrom signifikanter Risikofaktor für höhere Schmerzwerte ist, kann hier vorsichtig auch ein ursächlicher Zusammenhang vermutet werden.

6.7.2 CRPS

5% der Patienten aus der vorliegenden Stichprobe gaben an, dass sich im postoperativen Verlauf ein CRPS entwickelt habe. Moseley und Kollegen konnten zeigen, dass sich bei 3-5% der Patienten nach distaler Radiusfraktur ein CRPS ausgebildet hat (Moseley, Herbert et al., 2014). Auch der hier gefundene Wert liegt in diesem Bereich, auch wenn nur bei 23% der Patienten eine Radiusfraktur operativ versorgt wurde. Trotzdem können die Werte miteinander verglichen werden, da es sich immer um eine Operation an der oberen Extremität handelte. Das CRPS tritt nach einer distalen Radiusfraktur am häufigsten auf („loco typico“) (Böger, 2014), so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Häufigkeit des CRPS ansteigen würde, wenn nur Patienten mit Radiusfraktur untersucht worden wären. Eine Untersuchung von Roh und Kollegen fand dementsprechend auch bei 8,8% der Patienten nach Radiusfraktur ein CRPS, also fast doppelt so häufig (Roh, Lee et al., 2014).

Alle Patienten mit CRPS wiesen auch ein Neglect-like-Syndrom auf. Damit liegt die Häufigkeit über den bisher in der Literatur berichteten Werten (90,2% bei Frettlöh, Hüppe et al. (2006); 84% bei Galer und Jensen (1999); 75% bei Kolb, Lang et al. (2012); 54,4% bei Förderreuther, Sailer et al. (2004)). Allerdings muss hier die mit sieben Patienten sehr kleine Fallzahl beachtet werden.

6.8 Limitationen der Studie

Die vorliegende Untersuchung stellt Art Pilotuntersuchung zur Rolle des Neglect-like-Syndroms im postoperativen Kontext dar und sollte daher weitere Forschung nach sich ziehen (siehe auch Punkt 6.9). Da bei mehr als der Hälfte der Patienten bereits präoperativ ein Neglect-like-Syndrom vorlag, sind die Aussagen bezüglich der Risikofaktoren für die Entwicklung eines Neglect-like-Syndroms gegebenenfalls eingeschränkt. Es wäre zudem vielleicht besser gewesen, nur Patienten in die Studie einzuschließen, die präoperativ keine chronischen Schmerzen in der Extremität oder anderen Körperteilen angaben, oder diese Gruppen zumindest von Beginn an konsequent zu unterscheiden, auch wenn diese Gruppen bezüglich der Häufigkeit des Neglect-like-Syndroms präoperativ nicht signifikant differierten. In Folgeuntersuchungen sollten diese Überlegungen aufgegriffen und die Methodik verfeinert werden. Dies gilt auch für die Schmerzmessung. Hier könnte es sinnvoll sein, die Schmerzangaben über eine persönliche

Untersuchung zu validieren oder über häufigeres (bspw. tägliches) Erfragen aussagekräftigere Schmerzverläufe zu generieren, da einzeitige Schmerzmessungen oft keine repräsentative Momentaufnahme darstellen (Chapman, Davis et al., 2011). Es stellt sich die Frage, ob die ‚Tampa Scale of Kinesiophobia‘ die richtige Wahl zur Erfassung von Schonverhalten darstellt, da – wie oben berichtet – auch ohne Angst Schonverhalten auftreten kann. Daher sollte das Ausmaß von Schonverhalten umfassender erhoben werden, bspw. über weitere Faktoren des Fear-Avoidance-Modells (Katastrophisieren, generelle Ängstlichkeit,...) (Vlaeyen und Linton, 2000), oder aber über direkte Beobachtungen, bspw. durch behandelnde Physiotherapeuten oder das Stationspersonal. Mit dieser Präzisierung von Bewegungsangst/Schonverhalten kann diese Variable erneut in ihrem Einfluss auf das Neglect-like-Syndrom untersucht werden.

6.9 Zusammenfassende Diskussion

Zusammengefasst kann die Hypothese, dass Neglect-like-Symptome nach Operationen der oberen Extremität auftreten, bestätigt werden. Hypothesenkonform treten sie bei Betrachtung des Gesamtkollektivs (schmerzfremde und schmerzbelastete Patienten) häufiger auf als nach Kniegelenkersatzoperationen, jedoch weniger häufig als bei einem Patientenkollektiv, das alleine aus CRPS-Patienten besteht. Nachdem der Zusammenhang zwischen dem Neglect-like-Syndrom und höheren Schmerzwerten für Kniegelenkersatzoperationen gezeigt werden konnte (Hirakawa, Hara et al., 2014), belegt die vorliegende Arbeit diese Assoziation erstmals nach Operationen an der oberen Extremität.

Patienten, die ein Neglect-like-Syndrom angaben, wiesen über alle Erhebungszeitpunkte hinweg höhere Maximalschmerzwerte und stärkere Beeinträchtigung durch den Schmerz auf, höhere Angst- und Depressionswerte, höhere Stresswerte, mehr frühe Traumatisierungen und mehr ‚stressful life events‘. Ab dem ersten postoperativen Tag zeigten sie auch höhere Bewegungsangstwerte.

Die aussagekräftigsten präoperativen Risikofaktoren für das postoperative Entwickeln/Persistieren eines Neglect-like-Syndroms sind ein bereits bestehendes Neglect-like-Syndrom und die Angabe von ‚stressful life events‘. Es besteht eine Tendenz dahingehend, dass ältere Patienten ein höheres Risiko für das Entwickeln/Persistieren eines Neglect-like-Syndroms

haben. Die Aussagen über die Risikofaktoren für ein Neglect-like-Syndrom sind jedoch insofern eingeschränkt, da bereits präoperativ mehr als die Hälfte der Patienten ein Neglect-like-Syndrom angaben.

Die These, dass viele Betroffene Neglect-like-Symptome verneinen, weil sie Angst haben, psychisch krank zu sein oder als psychisch krank eingestuft zu werden (Henningesen, 2006), wird durch die vorliegenden Daten eher nicht gestützt. Gerade am ersten postoperativen Tag gab mit 76% doch ein Großteil der Patienten ein Neglect-like-Syndrom an. Gegebenenfalls werden die Häufigkeiten aufgrund der Befürchtungen der Patienten etwas unterschätzt. Das Setting – anonyme Fragebogenstudie, also kein Antworten im persönlichen Gespräch – reduzierte jedoch diesbezüglich vielleicht bestehende Angst- bzw. Schamgefühle.

In der vorliegenden Untersuchung berichteten 9% der sechs Monate postoperativ schmerzfreien Probanden von Neglect-like-Symptomen. Kolb und Kollegen (Kolb, Lang et al., 2012) fanden in einer gesunden Kontrollgruppe sogar bei 20% der Probanden Neglect-like-Symptome. Es stellt sich aufgrund dieser hohen Werte die Frage, ob die diagnostischen Kriterien für ein Neglect-like-Syndrom nicht zu niedrig liegen. Auch in der vorliegenden Untersuchung ist die diagnostische Schwelle für das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms sehr niedrig angesetzt. Es wird vom Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms ausgegangen, sobald ein Item des Neglect-like-Fragebogens minimal bejaht wird. Es könnte also sein, dass die Häufigkeit eines Neglect-like-Syndroms überschätzt wird. Vorstellbar wäre ein festgesetzter, höher liegender Cut-off-Wert/Cut-off-Bereich, ab dem von einem Neglect-like-Syndrom gesprochen wird.

Es konnte erneut bestätigt werden, dass mit 74% bei einer großen Anzahl von Patienten mit chronischen Schmerzen ein Neglect-like-Syndrom besteht. Die vorliegende Arbeit kann somit als weiterer Indikator dafür gesehen werden, dass es sich im Rahmen von Schmerzerkrankungen um ein durchaus häufiges Phänomen handelt, dem in der Schmerztherapie Beachtung geschenkt werden sollte.

Besonders bedeutsam ist das Ergebnis, dass das Neglect-like-Syndrom auch nach Hinzunahme des Maximalschmerzwertes (außer am ersten postoperativen Tag) signifikanter und bester Prädiktor für die Maximalschmerzwerte im weiteren postoperativen Verlauf ist. Allerdings ist der präoperative Maximalschmerzwert kein signifikanter Prädiktor für die Ausprägung des Neglect-like-Syndroms sechs Monate postoperativ, kann es also nicht langfristig vorhersagen.

Dies spricht dafür, dass das Neglect-like-Syndrom nicht alleine durch stärkere Schmerzen entsteht, sondern dass das Neglect-like-Syndrom an der Entstehung stärkerer postoperativer Schmerzen und deren Chronifizierung ursächlich mitbeteiligt ist. Es könnte sich beim Neglect-like-Syndrom also gegebenenfalls um ein Phänomen handeln, das uns etwas besser verstehen lässt, bei wem Schmerzen postoperativ chronifizieren und bei wem nicht. In der Einleitung wurden die weitreichenden Folgen der Chronifizierung von postoperativen Schmerzen beschrieben. Angefangen bei der Lebensqualität der Betroffenen bis hin zu wirtschaftlichen Folgen bspw. im Sinne von Behandlungskosten. Umso wichtiger scheint es daher zu sein, das Neglect-like-Syndrom weiter zu beforschen und stärker in die Prophylaxe und Therapie von postoperativen Akutschmerzen, aber auch in die Behandlung chronischer Schmerzen miteinzubeziehen.

6.10 Implikationen für die Praxis

Es wird viel Anstrengung unternommen, vollständig aufzuklären, wie es zu Schmerzchronifizierung kommt. Die erneute Bestätigung, dass das Neglect-like-Syndrom ursächlich an der Entstehung stärkerer postoperativer Schmerzen sowie deren Chronifizierung beteiligt zu sein scheint und die Häufigkeit seines Auftretens sollten ihm zukünftig im klinischen Alltag mehr Aufmerksamkeit bescheren. Beispielsweise könnte das Vorliegen eines Neglect-like-Syndroms im Rahmen der Schmerzprophylaxe bereits präoperativ erfasst und die postoperative Therapie dementsprechend angepasst werden. Vor allem bei Patienten, bei denen das Neglect-like-Syndrom ab vier Wochen postoperativ noch besteht, sollte es unbedingt bei der Therapie berücksichtigt werden, da es einen schlechteren postoperativen Outcome vorhersagt. Verfahren wie Spiegeltherapie bzw. kombinierte Programme wie das MIP oder GMI sollten nach der vorliegenden Datenlage im klinischen Alltag häufiger eingesetzt werden. Sinnvoll scheint es zu sein, diese Therapie bereits früh postoperativ zu beginnen und nicht erst damit anzufangen, wenn es zu einer Chronifizierung der Schmerzsymptome gekommen ist. Diese die Standardtherapie ergänzenden Maßnahmen können – nach entsprechender Unterweisung der Patienten – mit recht wenig Aufwand und Ausstattung von den Patienten selbstständig durchgeführt werden.

Wichtig erscheinen aber auch weitere Studien zum Neglect-like-Syndrom im postoperativen Kontext. Die hier gefundenen Ergebnisse müssen durch weitere Untersuchungen bestätigt werden. Notwendig sind zudem prospektive Untersuchungen von Patienten ohne präoperativ bestehendes Neglect-like-Syndrom zur genaueren Evaluation möglicher Risikofaktoren. Vorstellbar sind ‚randomised controlled trials‘, die untersuchen, ob die Ergänzung der postoperativen Therapie um die oben genannten Programme wirklich zu einer Verbesserung des postoperativen Outcomes im Sinne niedrigerer postoperativer Schmerzwerte und einer geringeren Schmerzchronifizierung führt und den dem Neglect-like-Syndrom zugrundeliegenden Reorganisationen auf kortikaler Ebene (Bultitude und Rafal, 2010) entgegen wirken kann.

7 Literaturverzeichnis

1. Aasvang E, Kehlet H (2005) Chronic postoperative pain: the case of inguinal herniorrhaphy. *Br J Anaesth* 95:69-76
2. Aasvang EK, Gmaehle E, Hansen JB, Gmaehle B, Forman JL, Schwarz J, Bittner R, Kehlet H (2010) Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 112:957-969
3. Alexander GM, van Rijn MA, van Hilten JJ, Perreault MJ, Schwartzman RJ (2005) Changes in cerebrospinal fluid levels of pro-inflammatory cytokines in CRPS. *Pain* 116:213-219
4. Althaus A, Arranz Becker O, Neugebauer E (2014) Distinguishing between pain intensity and pain resolution: using acute post-surgical pain trajectories to predict chronic post-surgical pain. *Eur J Pain* 18:513-521
5. Althaus A, Hinrichs-Rocker A, Chapman R, Arranz Becker O, Lefering R, Simanski C, Weber F, Moser KH, Joppich R, Trojan S, Gutzeit N, Neugebauer E (2012) Development of a risk index for the prediction of chronic post-surgical pain. *Eur J Pain* 16:901-910
6. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, Ramachandran VS (1999) Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet* 353:2035-2036
7. Bartolomeo P, D'Erme P, Gainotti G (1994) The relationship between visuospatial and representational neglect. *Neurology* 44:1710-1714
8. BDA (Berufsverband Deutscher Anästhesisten) und BDC (Berufsverband Deutscher Chirurgen) (1993) Vereinbarung zur Organisation der postoperativen Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 34:28-32

9. Benhamou D, Berti M, Brodner G, De Andres J, Draisci G, Moreno-Azcoita M, Neugebauer EA, Schwenk W, Torres LM, Viel E (2008) Postoperative Analgesic Therapy Observational Survey (PATHOS): a practice pattern study in 7 central/southern European countries. *Pain* 136:134-141
10. Berry JD, Rowbotham MC, Petersen KL (2004) Complex regional pain syndrome-like symptoms during herpes zoster. *Pain* 110:1-12
11. Birbaumer N, Schmidt RF (2010) *Biologische Psychologie*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
12. Birklein F, O'Neill D, Schlereth T (2015) Complex regional pain syndrome: An optimistic perspective. *Neurology* 84:89-96
13. Birklein F, Riedl B, Sieweke N, Weber M, Neundorfer B (2000) Neurological findings in complex regional pain syndromes--analysis of 145 cases. *Acta Neurol Scand* 101:262-269
14. Bisgaard T, Rosenberg J, Kehlet H (2005) From acute to chronic pain after laparoscopic cholecystectomy: a prospective follow-up analysis. *Scand J Gastroenterol* 40:1358-1364
15. Block AR, Ohnmeiss DD, Guyer RD, Rashbaum RF, Hochschuler SH (2001) The use of presurgical psychological screening to predict the outcome of spine surgery. *Spine J* 1:274-282
16. Böger A (2014) Neuer Fokus in der Therapie des Morbus Sudeck. *MMW - Fortschritte der Medizin* 156:74-82
17. Bohmer AB, Poels M, Simanski C, Trojan S, Messer K, Wirtz MD, Neugebauer EA, Wappler F, Joppich R (2012) Quality management in acute pain therapy: results from a survey of certified hospitals. *Schmerz* 26:425-430, 432-434

18. Bonica J (1953) The management of pain. Lea & Febiger, Philadelphia
19. Brander VA, Stulberg SD, Adams AD, Harden RN, Bruehl S, Stanos SP, Houle T (2003) Predicting total knee replacement pain: a prospective, observational study. *Clin Orthop Relat Res*:27-36
20. Brandsborg B, Nikolajsen L, Hansen CT, Kehlet H, Jensen TS (2007) Risk factors for chronic pain after hysterectomy: a nationwide questionnaire and database study. *Anesthesiology* 106:1003-1012
21. Breivik H, Stubhaug A (2008) Management of acute postoperative pain: still a long way to go! *Pain* 137:233-234
22. Bruehl S, Carlson CR (1992) Predisposing psychological factors in the development of reflex sympathetic dystrophy. A review of the empirical evidence. *Clin J Pain* 8:287-299
23. Bultitude JH, Rafal RD (2010) Derangement of body representation in complex regional pain syndrome: report of a case treated with mirror and prisms. *Exp Brain Res* 204:409-418
24. Campbell LC, Clauw DJ, Keefe FJ (2003) Persistent pain and depression: a biopsychosocial perspective. *Biol Psychiatry* 54:399-409
25. Carr ECJ, Nicky Thomas V, Wilson-Barnet J (2005) Patient experiences of anxiety, depression and acute pain after surgery: a longitudinal perspective. *Int J Nurs Stud* 42:521-530
26. Caumo W, Schmidt AP, Schneider CN, Bergmann J, Iwamoto CW, Adamatti LC, Bandeira D, Ferreira MB (2002) Preoperative predictors of moderate to intense acute postoperative pain in patients undergoing abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 46:1265-1271

27. Chapman CR, Davis J, Donaldson GW, Naylor J, Winchester D (2011) Postoperative pain trajectories in chronic pain patients undergoing surgery: the effects of chronic opioid pharmacotherapy on acute pain. *J Pain* 12:1240-1246
28. Choi YS, Lee MG, Lee HM, Lee CJ, Jo JY, Jeon SY, Lee SC, Kim YC (2008) Epidemiology of complex regional pain syndrome: a retrospective chart review of 150 Korean patients. *J Korean Med Sci* 23:772-775
29. Crombez G, Van Damme S, Eccleston C (2005) Hypervigilance to pain: an experimental and clinical analysis. *Pain* 116:4-7
30. Crombie IK, Davies HT, Macrae WA (1998) Cut and thrust: antecedent surgery and trauma among patients attending a chronic pain clinic. *Pain* 76:167-171
31. Daly DJ, Myles PS (2009) Update on the role of paravertebral blocks for thoracic surgery: are they worth it? *Curr Opin Anaesthesiol* 22:38-43
32. Davies HTO, Crombie IK, Macrae WA, Rogers KM (1992) Pain clinic patients in Northern Britain. *Pain Clinic* 5:129-135
33. Davison A, Hinkley D (2006) *Bootstrap Methods and their Application*. Cambridge University Press
34. de Lussanet MH, Behrendt F, Puta C, Schulte TL, Lappe M, Weiss T, Wagner H (2013) Impaired visual perception of hurtful actions in patients with chronic low back pain. *Hum Mov Sci* 32:938-953
35. de Mos M, de Bruijn AG, Huygen FJ, Dieleman JP, Stricker BH, Sturkenboom MC (2007) The incidence of complex regional pain syndrome: a population-based study. *Pain* 129:12-20
36. Diatchenko L, Slade GD, Nackley AG, Bhalang K, Sigurdsson A, Belfer I, Goldman D, Xu K, Shabalina SA, Shagin D, Max MB, Makarov SS, Maixner W (2005) Genetic basis

-
- for individual variations in pain perception and the development of a chronic pain condition. *Hum Mol Genet* 14:135-143
37. Diers M, Christmann C, Koeppel C, Ruf M, Flor H (2010) Mirrored, imagined and executed movements differentially activate sensorimotor cortex in amputees with and without phantom limb pain. *Pain* 149:296-304
38. Dijkstra PU, Groothoff JW, ten Duis HJ, Geertzen JH (2003) Incidence of complex regional pain syndrome type I after fractures of the distal radius. *Eur J Pain* 7:457-462
39. Dillmann U, Nilges P, Saile H, Gerbershagen HU (1994) Behinderungseinschätzung bei chronischen Schmerzpatienten. *Der Schmerz* 8:100-110
40. Dimova V, Lautenbacher S (2010) Chronic postoperative pain. Epidemiology and psychological risk factors. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:488-493
41. DIVS (2008) S3-Leitlinie ‚Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen‘. <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/041-001.pdf> [Stand: 11.10.15]
42. Edwards RR, Haythornthwaite JA, Smith MT, Klick B, Katz JN (2009) Catastrophizing and depressive symptoms as prospective predictors of outcomes following total knee replacement. *Pain Res Manag* 14:307-311
43. Efron B (1987) Better Bootstrap Confidence Intervals. *Journal of the American Statistical Association* 82:171-185
44. Efron B, Tibshirani R (1993) An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, New York
45. Egle U (2003) Psychosozialer Stress und Schmerz. In: Egle UH, S Lehmann, K Nix, W (Hrsg.) *Handbuch Chronischer Schmerz*. Stuttgart, Schattauer Verlag, pp 69-76

46. Eyigor S, Durmaz B, Karapolat H (2006) Monoparesis with complex regional pain syndrome-like symptoms due to brachial plexopathy caused by the varicella zoster virus: a case report. *Arch Phys Med Rehabil* 87:1653-1655
47. Feeney SL (2004) The relationship between pain and negative affect in older adults: anxiety as a predictor of pain. *J Anxiety Disord* 18:733-744
48. Feinmann C, Ong M, Harvey W, Harris M (1987) Psychological factors influencing post-operative pain and analgesic consumption. *Br J Oral Maxillofac Surg* 25:285-292
49. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E, Zaslansky R, Tanase NV, Perruchoud C, Kranke P, Komann M, Lehman T, Meissner W (2015) Chronic postsurgical pain in Europe: An observational study. *Eur J Anaesthesiol* 32:725-734
50. Flor H, Braun C, Elbert T, Birbaumer N (1997) Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci Lett* 224:5-8
51. Flor H, Elbert T, Knecht S, Wienbruch C, Pantev C, Birbaumer N, Larbig W, Taub E (1995) Phantom-limb pain as a perceptual correlate of cortical reorganization following arm amputation. *Nature* 375:482-484
52. Förderreuther S, Sailer U, Straube A (2004) Impaired self-perception of the hand in complex regional pain syndrome (CRPS). *Pain* 110:756-761
53. Forsythe ME, Dunbar MJ, Hennigar AW, Sullivan MJ, Gross M (2008) Prospective relation between catastrophizing and residual pain following knee arthroplasty: two-year follow-up. *Pain Res Manag* 13:335-341
54. Franneby U, Sandblom G, Nordin P, Nyren O, Gunnarsson U (2006) Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Ann Surg* 244:212-219

55. Frettlöh J, Hüppe M, Maier C (2006) Severity and specificity of neglect-like symptoms in patients with complex regional pain syndrome (CRPS) compared to chronic limb pain of other origins. *Pain* 124:184-189
56. Frettlöh J, Maier C (2004) Das komplexe regionale Schmerzsyndrom (M. Sudeck, Kausalgie) (Kap. 26). In: Basler H, Franz C, Kröner-Herwig B, Rehfisch P, (Hrsg.) *Psychologische Schmerztherapie*. 5. Auflage Heidelberg, Springer Verlag, pp 467-488
57. Frettlöh J, Maier C, Schwarzer A (2010) Neuropathische Schmerzsyndrome unter besonderer Berücksichtigung von Phantomschmerzen (Kap. 28). In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P, (Hrsg.) *Schmerzpsychotherapie: Grundlagen - Diagnostik - Krankheitsbilder - Behandlung*. 7. Auflage Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, pp 509-537
58. Galer BS, Butler S, Jensen MP (1995) Case reports and hypothesis: a neglect-like syndrome may be responsible for the motor disturbance in reflex sympathetic dystrophy (Complex Regional Pain Syndrome-1). *J Pain Symptom Manage* 10:385-391
59. Galer BS, Henderson J, Perander J, Jensen MP (2000) Course of symptoms and quality of life measurement in Complex Regional Pain Syndrome: a pilot survey. *J Pain Symptom Manage* 20:286-292
60. Galer BS, Jensen M (1999) Neglect-like symptoms in complex regional pain syndrome: results of a self-administered survey. *J Pain Symptom Manage* 18:213-217
61. Geertzen JHB, de Bruijn-Kofman AT, de Bruijn HP, van de Wiel HBM, Dijkstra PU (1998) Stressful Life Events and Psychological Dysfunction in Complex Regional Pain Syndrome Type I. *Clin J Pain* 14:143-147
62. Geiss A, Rohleder N, Kirschbaum C, Steinbach K, Bauer HW, Anton F (2005) Predicting the failure of disc surgery by a hypofunctional HPA axis: evidence from a prospective study on patients undergoing disc surgery. *Pain* 114:104-117

63. Generaal E, Vogelzangs N, Macfarlane GJ, Geenen R, Smit JH, de Geus EJC, Penninx BWJH, Dekker J (2016) Biological stress systems, adverse life events and the onset of chronic multisite musculoskeletal pain: a 6-year cohort study. *Ann Rheum Dis* 75:847-854
64. Gerbershagen HJ (2013) Transition from acute to chronic postsurgical pain. Physiology, risk factors and prevention. *Schmerz* 27:81-93
65. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W (2013) Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 118:934-944
66. Gerbershagen HJ, Dagtekin O, Rothe T, Heidenreich A, Gerbershagen K, Sabatowski R, Petzke F, Ozgur E (2009) Risk factors for acute and chronic postoperative pain in patients with benign and malignant renal disease after nephrectomy. *Eur J Pain* 13:853-860
67. Gilron I, Kehlet H (2014) Prevention of chronic pain after surgery: new insights for future research and patient care. *Can J Anaesth* 61:101-111
68. Gottrup H, Andersen J, Arendt-Nielsen L, Jensen TS (2000) Psychophysical examination in patients with post-mastectomy pain. *Pain* 87:275-284
69. Götze W, Deutschmann C, Link H (2002) *Statistik*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München
70. Goubert L, Crombez G, Van Damme S (2004) The role of neuroticism, pain catastrophizing and pain-related fear in vigilance to pain: a structural equations approach. *Pain* 107:234-241
71. Grabski H (2012) Reliable und ökonomische Erfassung lebensgeschichtlich früher Traumatisierung: die deutsche Version des Adverse Childhood Experiences

- Questionnaire (ACE). Dissertation zur Erlangung eines Doktorgrades der Medizin an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg
72. Gräfe JS (2010) Einfluss präoperativer Patienteninformation auf postoperative Schmerzen unter Berücksichtigung negativer Stressverarbeitung. Dissertation zur Erlangung eines Doktorgrades der Medizin an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Lübeck
73. Granot M (2009) Can we predict persistent postoperative pain by testing preoperative experimental pain? *Curr Opin Anaesthesiol* 22:425-430
74. Granot M, Ferber SG (2005) The roles of pain catastrophizing and anxiety in the prediction of postoperative pain intensity: a prospective study. *Clin J Pain* 21:439-445
75. Grond S, Radbruch L (2010) Taxonomie, Systematik der Schmerzdokumentation und Kodierung (Kap. 2.7). In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede R-D, Schäfer M, Bardenheuer HJ, (Hrsg.) *Schmerztherapie*. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, pp 54-62
76. Grünert-Plüss N, Hufschmid U, Santschi L, Grünert J (2008) Mirror Therapy in Hand Rehabilitation: A Review of the Literature, the St Gallen Protocol for Mirror Therapy and Evaluation of a Case Series of 52 Patients. *The British Journal of Hand Therapy* 13:4-11
77. Hanley MA, Jensen MP, Smith DG, Ehde DM, Edwards WT, Robinson LR (2007) Preamputation pain and acute pain predict chronic pain after lower extremity amputation. *J Pain* 8:102-109
78. Harden RN, Bruehl S, Stanton-Hicks M, Wilson PR (2007) Proposed new diagnostic criteria for complex regional pain syndrome. *Pain Med* 8:326-331
79. Hasenbring M (2005) Tampa Scale of Kinesiophobia - Deutsche Version (TSK-DE). Department of Medical Psychology and Medical Sociology, Ruhr University Bochum

80. Hathaway D (1986) Effect of preoperative instruction on postoperative outcomes: a meta-analysis. *Nurs Res* 35:269-275
81. Häuser W, Schmutzer G, Hinz A, Hilbert A, Brahler E (2013) Prevalence of chronic pain in Germany. A representative survey of the general population. *Schmerz* 27:46-55
82. Hayes C, Browne S, Lantry G, Burstal R (2002) Neuropathic pain in the acute pain service: a prospective survey. *Acute Pain* 4:45-48
83. Haythornthwaite JA, Raja SN, Fisher B, Frank SM, Brendler CB, Shir Y (1998) Pain and quality of life following radical retropubic prostatectomy. *J Urol* 160:1761-1764
84. Henningsen P (2006) *Neuro-Psychosomatik: Grundlagen und Klinik neurologischer Psychosomatik*. Schattauer Verlag
85. Henschke N, Kamper SJ, Maher CG (2015) The epidemiology and economic consequences of pain. *Mayo Clin Proc* 90:139-147
86. Herrmann-Lingen C, Buss U, Snaith R (2007) *Hospital anxiety and depression scale HADS-D; deutsche Version*. Huber, Bern
87. Hinrichs-Rocker A, Schulz K, Jarvinen I, Lefering R, Simanski C, Neugebauer EA (2009) Psychosocial predictors and correlates for chronic post-surgical pain (CPSP) - a systematic review. *Eur J Pain* 13:719-730
88. Hirakawa Y, Hara M, Fujiwara A, Hanada H, Morioka S (2014) The relationship among psychological factors, neglect-like symptoms and postoperative pain after total knee arthroplasty. *Pain Res Manag* 19:251-256
89. Hollins M, Sigurdsson A (1998) Vibrotactile amplitude and frequency discrimination in temporomandibular disorders. *Pain* 75:59-67

90. Huber A, Suman AL, Biasi G, Carli G (2008) Predictors of psychological distress and well-being in women with chronic musculoskeletal pain: two sides of the same coin? *J Psychosom Res* 64:169-175
91. Huber C, Lautenbacher S (2008) Die Bedeutung psychologischer Variablen für den postoperativen Schmerzverlauf. *Anästh Intensivmed* 49:436-454
92. Hüppe M (2007) Zum Einfluss psychologischer Faktoren auf postoperativen Schmerz: Ein narratives Review. *Verhaltenstherapie & Verhaltensmedizin* 28:386-397
93. Huygen FJ, De Bruijn AG, De Bruin MT, Groeneweg JG, Klein J, Zijlstra FJ (2002) Evidence for local inflammation in complex regional pain syndrome type 1. *Mediators Inflamm* 11:47-51
94. Iadarola MJ, Max MB, Berman KF, Byas-Smith MG, Coghill RC, Gracely RH, Bennett GJ (1995) Unilateral decrease in thalamic activity observed with positron emission tomography in patients with chronic neuropathic pain. *Pain* 63:55-64
95. IASP (1994) Classification of chronic pain. IASP Press Seattle
96. IBM Corporation (2014) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. IBM Corp., Armonk, NY
97. Ip HY, Abrishami A, Peng PW, Wong J, Chung F (2009) Predictors of postoperative pain and analgesic consumption: a qualitative systematic review. *Anesthesiology* 111:657-677
98. Juottonen K, Gockel M, Silen T, Hurri H, Hari R, Forss N (2002) Altered central sensorimotor processing in patients with complex regional pain syndrome. *Pain* 98:315-323

99. Kain ZN, Sevarino F, Alexander GM, Pincus S, Mayes LC (2000) Preoperative anxiety and postoperative pain in women undergoing hysterectomy. A repeated-measures design. *J Psychosom Res* 49:417-422
100. Kalkman CJ, Visser K, Moen J, Bonsel GJ, Grobbee DE, Moons KG (2003) Preoperative prediction of severe postoperative pain. *Pain* 105:415-423
101. Katz J, Jackson M, Kavanagh BP, Sandler AN (1996) Acute pain after thoracic surgery predicts long-term post-thoracotomy pain. *Clin J Pain* 12:50-55
102. Katz J, Poleshuck EL, Andrus CH, Hogan LA, Jung BF, Kulick DI, Dworkin RH (2005) Risk factors for acute pain and its persistence following breast cancer surgery. *Pain* 119:16-25
103. Katz J, Seltzer Z (2009) Transition from acute to chronic postsurgical pain: risk factors and protective factors. *Expert Rev Neurother* 9:723-744
104. Katz N (2002) The impact of pain management on quality of life. *J Pain Symptom Manage* 24:S38-47
105. Kehlet H, Dahl JB (2011) Assessment of postoperative pain--need for action! *Pain* 152:1699-1700
106. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ (2006) Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 367:1618-1625
107. Kennedy J, Roll JM, Schraudner T, Murphy S, McPherson S (2014) Prevalence of persistent pain in the U.S. adult population: new data from the 2010 national health interview survey. *J Pain* 15:979-984
108. Kerkhoff G (2004) *Neglect und assoziierte Störungen*. Hogrefe-Verlag GmbH & Co. KG, Göttingen

109. Kolb L, Lang C, Seifert F, Maihöfner C (2012) Cognitive correlates of "neglect-like syndrome" in patients with complex regional pain syndrome. *Pain* 153:1063-1073
110. Koppert W (2010) Chronic postoperative pain. An important topic despite little study. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:478-479
111. Kröner-Herwig B (2011) Schmerz als biopsychosoziales Phänomen – eine Einführung (Kap. 1). In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P, (Hrsg.) *Schmerzpsychotherapie – Grundlagen – Diagnostik – Krankheitsbilder – Behandlung*. Berlin - Heidelberg, Springer, pp 3-14
112. Kronshage U (2001) Untersuchung zur Bedeutung von Bewegungsangst bei chronischen Rückenschmerzen. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August-Universität zu Göttingen
113. Lautenbacher S, Huber C, Schofer D, Kunz M, Parthum A, Weber PG, Roman C, Griessinger N, Sittl R (2010) Attentional and emotional mechanisms related to pain as predictors of chronic postoperative pain: a comparison with other psychological and physiological predictors. *Pain* 151:722-731
114. Lehmann KA (1999) Patient-controlled analgesia: An efficient therapeutic tool in the postoperative setting. *Eur Surg Res* 31:112-121
115. Lewis JS, Kersten P, McCabe CS, McPherson KM, Blake DR (2007) Body perception disturbance: a contribution to pain in complex regional pain syndrome (CRPS). *Pain* 133:111-119
116. Liedl A, Knaevelsrud C (2008) PTSD and chronic pain: development, maintenance and comorbidity--a review. *Schmerz* 22:644-651
117. Linton SJ (2005) Do psychological factors increase the risk for back pain in the general population in both a cross-sectional and prospective analysis? *Eur J Pain* 9:355-361

118. Ludwig AM (1983) The psychobiological functions of dissociation. *Am J Clin Hypn* 26:93-99
119. Luka-Krausgrill U, Wurmthaler C, Becker T (1994) Die Beziehung zwischen Schmerzbewältigung, Beeinträchtigung und Depression bei chronischen Schmerzen. In: Wahl R, Hautzinger M, (Hrsg.) *Verhaltensmedizin chronischer Schmerzen*. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag, pp 175-189
120. Lundblad H, Kreicbergs A, Jansson KA (2008) Prediction of persistent pain after total knee replacement for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br* 90:166-171
121. Macrae LM, Brem P, Landmann G (2011) CRPS- Das komplexe regionale Schmerzsyndrom. Wie man es erkennt und welche Therapieoptionen zur Verfügung stehen. *Ars Medici* 6:248-255
122. Macrae WA (2001) Chronic pain after surgery. *Br J Anaesth* 87:88-98
123. Macrae WA (2008) Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br J Anaesth* 101:77-86
124. Maier C, Nestler N, Richter H, Hardinghaus W, Pogatzki-Zahn E, Zenz M, Osterbrink J (2010) The quality of pain management in German hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 107:607-614
125. Maihöfner C (2014) Complex regional pain syndrome: A current review. *Schmerz* 28:319-336
126. Maihöfner C, Birklein F (2007) Complex regional pain syndromes: new aspects on pathophysiology and therapy. *Fortschr Neurol Psychiatr* 75:331-342
127. Maihöfner C, Handwerker HO, Neundorfer B, Birklein F (2004) Cortical reorganization during recovery from complex regional pain syndrome. *Neurology* 63:693-701

128. Maihöfner C, Neundorfer B, Birklein F, Handwerker HO (2006) Mislocalization of tactile stimulation in patients with complex regional pain syndrome. *J Neurol* 253:772-779
129. Maihöfner C, Seifert F, Markovic K (2010) Complex regional pain syndromes: new pathophysiological concepts and therapies. *Eur J Neurol* 17:649-660
130. Maniadakis N, Gray A (2000) The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 84:95-103
131. Maravita A, McNeil J, Malhotra P, Greenwood R, Husain M, Driver J (2003) Prism adaptation can improve contralesional tactile perception in neglect. *Neurology* 60:1829-1831
132. Marinus J, Moseley GL, Birklein F, Baron R, Maihöfner C, Kingery WS, van Hilten JJ (2011) Clinical features and pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Lancet Neurol* 10:637-648
133. Martinez V, Ben Ammar S, Judet T, Bouhassira D, Chauvin M, Fletcher D (2012) Risk factors predictive of chronic postsurgical neuropathic pain: the value of the iliac crest bone harvest model. *Pain* 153:1478-1483
134. Masselin-Dubois A, Attal N, Fletcher D, Jayr C, Albi A, Fermanian J, Bouhassira D, Baudic S (2013) Are psychological predictors of chronic postsurgical pain dependent on the surgical model? A comparison of total knee arthroplasty and breast surgery for cancer. *J Pain* 14:854-864
135. McCabe CS, Haigh RC, Blake DR (2008) Mirror visual feedback for the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Curr Pain Headache Rep* 12:103-107
136. McCabe CS, Haigh RC, Ring EF, Halligan PW, Wall PD, Blake DR (2003) A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatology (Oxford)* 42:97-101

137. McDonald S, Hetrick SE, Green S (2004) Preoperative education for hip or knee replacement. The Cochrane Library
138. McWilliams LA, Cox BJ, Enns MW (2003) Mood and anxiety disorders associated with chronic pain: an examination in a nationally representative sample. *Pain* 106:127-133
139. Mehrholz JH (2011) *Neuroreha nach Schlaganfall*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart
140. Meissner W (2011) QUIPS: quality improvement in postoperative pain management. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 105:350-353
141. Merritt WH (2005) The challenge to manage reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome. *Clin Plast Surg* 32:575-604
142. Mitchell S (1867) On the Diseases of Nerves, Resulting from Injuries (Kap. 12). In: Flint A, (Hrsg.) Contributions relating to the causation and prevention of disease and to camp diseases. New York, United States Sanitary Commission Memoirs, pp 412-468
143. Mitchell S, Morehouse G, Keen W (1864) Gunshot wounds and other injuries of nerves. J.B. Lippincott, Philadelphia
144. Montes A, Roca G, Sabate S, Lao JI, Navarro A, Cantillo J, Canet J (2015) Genetic and Clinical Factors Associated with Chronic Postsurgical Pain after Hernia Repair, Hysterectomy, and Thoracotomy: A Two-year Multicenter Cohort Study. *Anesthesiology* 122:1123-1141
145. Moriwaki K, Yuge O (1999) Topographical features of cutaneous tactile hypoesthetic and hyperesthetic abnormalities in chronic pain. *Pain* 81:1-6
146. Mort DJ, Malhotra P, Mannan SK, Rorden C, Pambakian A, Kennard C, Husain M (2003) The anatomy of visual neglect. *Brain* 126:1986-1997

147. Moseley GL (2004) Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain* 108:192-198
148. Moseley GL (2005) Distorted body image in complex regional pain syndrome. *Neurology* 65:773
149. Moseley GL, Gallace A, Spence C (2009) Space-based, but not arm-based, shift in tactile processing in complex regional pain syndrome and its relationship to cooling of the affected limb. *Brain* 132:3142-3151
150. Moseley GL, Gallagher L, Gallace A (2012) Neglect-like tactile dysfunction in chronic back pain. *Neurology* 79:327-332
151. Moseley GL, Herbert RD, Parsons T, Lucas S, Van Hilten JJ, Marinus J (2014) Intense pain soon after wrist fracture strongly predicts who will develop complex regional pain syndrome: prospective cohort study. *J Pain* 15:16-23
152. Moseley GL, Zalucki NM, Wiech K (2008) Tactile discrimination, but not tactile stimulation alone, reduces chronic limb pain. *Pain* 137:600-608
153. Müller M (2004/2005) *Chirurgie für Studium und Praxis*. Medizinische Verlags- und Informationsdienste (Med. Verl. u. Inf.), Breisach
154. Munafo MR, Stevenson J (2001) Anxiety and surgical recovery. Reinterpreting the literature. *J Psychosom Res* 51:589-596
155. Nagasako EM, Oaklander AL, Dworkin RH (2003) Congenital insensitivity to pain: an update. *Pain* 101:213-219
156. Nau C (2010) Pathophysiology of chronic postoperative pain. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:480-486

157. Nikolajsen L, Brandsborg B, Lucht U, Jensen TS, Kehlet H (2006) Chronic pain following total hip arthroplasty: a nationwide questionnaire study. *Acta Anaesthesiol Scand* 50:495-500
158. Nikolajsen L, Ilkjaer S, Kroner K, Christensen JH, Jensen TS (1997) The influence of preamputation pain on postamputation stump and phantom pain. *Pain* 72:393-405
159. Nikolajsen L, Kristensen AD, Thillemann TM, Jurik AG, Rasmussen T, Kehlet H, Jensen TS (2009) Pain and somatosensory findings in patients 3 years after total hip arthroplasty. *Eur J Pain* 13:576-581
160. Nilges P (2010) Psychologische Mechanismen der Chronifizierung (Kap. 2.5). In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede RD, Schäder M, Bardenheuer HJ (Hrsg.) *Schmerztherapie*. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, pp 39-44
161. Nilges P, Traue HC (2007) Psychologische Aspekte des Schmerzes. *Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin* 28:302-322
162. Nobis HG, Rolke R (2012) Herausforderung Schmerz. <http://www.dgss.org/patienteninformationen/herausforderung-schmerz/> [Stand: 30.01.2015]
163. Nowak D (2011) *Handfunktionsstörungen in der Neurologie*. Springer Verlag, Heidelberg
164. Oaklander AL (2008) RSD/CRPS: the end of the beginning. *Pain* 139:239-240
165. Ocklenburg S, Ruther N, Peterburs J, Pinnow M, Gunturkun O (2011) Laterality in the rubber hand illusion. *Laterality* 16:174-187
166. Ozalp G, Sarioglu R, Tuncel G, Aslan K, Kadiogullari N (2003) Preoperative emotional states in patients with breast cancer and postoperative pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 47:26-29

167. Parthum A, Weinzierl A, Grassel E, Koppert W (2006) Preoperative pain training. No influence on postoperative pain perception in patients undergoing cardiac surgery. *Schmerz* 20:315-322, 324-326
168. Pavlin DJ, Sullivan MJ, Freund PR, Roesen K (2005) Catastrophizing: a risk factor for postsurgical pain. *Clin J Pain* 21:83-90
169. Peltz E, Seifert F, Lanz S, Muller R, Maihofner C (2011) Impaired hand size estimation in CRPS. *J Pain* 12:1095-1101
170. Perkins FM, Kehlet H (2000) Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology* 93:1123-1133
171. Perry F, Parker RK, White PF, Clifford PA (1994) Role of psychological factors in postoperative pain control and recovery with patient-controlled analgesia. *Clin J Pain* 10:57-63; Diskussion 82-55
172. Pfingsten M (2010) Anamnese und Schmerzfragebögen (Kap. 3.1). In: Standl T, Schulte am Esch J, Treede R, Schäfer M, HJ. B, (Hrsg.) *Schmerztherapie* Stuttgart, Thieme Verlag, pp 64-69
173. Pinto PR, McIntyre T, Nogueira-Silva C, Almeida A, Araujo-Soares V (2012) Risk factors for persistent postsurgical pain in women undergoing hysterectomy due to benign causes: a prospective predictive study. *J Pain* 13:1045-1057
174. Pleger B, Ragert P, Schwenkreis P, Forster AF, Wilimzig C, Dinse H, Nicolas V, Maier C, Tegenthoff M (2006) Patterns of cortical reorganization parallel impaired tactile discrimination and pain intensity in complex regional pain syndrome. *Neuroimage* 32:503-510
175. Pleger B, Tegenthoff M, Ragert P, Forster AF, Dinse HR, Schwenkreis P, Nicolas V, Maier C (2005) Sensorimotor retuning [corrected] in complex regional pain syndrome parallels pain reduction. *Ann Neurol* 57:425-429

176. Pluijms WA, Steegers MA, Verhagen AF, Scheffer GJ, Wilder-Smith OH (2006) Chronic post-thoracotomy pain: a retrospective study. *Acta Anaesthesiol Scand* 50:804-808
177. Poleshuck EL, Katz J, Andrus CH, Hogan LA, Jung BF, Kulick DI, Dworkin RH (2006) Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study. *J Pain* 7:626-634
178. Powell R, Johnston M, Smith WC, King PM, Chambers WA, Krukowski Z, McKee L, Bruce J (2012) Psychological risk factors for chronic post-surgical pain after inguinal hernia repair surgery: a prospective cohort study. *Eur J Pain* 16:600-610
179. Priebe K, Schmahl C, Stiglmayer C (2013) *Dissoziation - Theorie und Therapie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
180. Punt TD, Cooper L, Hey M, Johnson MI (2013) Neglect-like symptoms in complex regional pain syndrome: learned nonuse by another name? *Pain* 154:200-203
181. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D (1996) Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc Biol Sci* 263:377-386
182. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S (1995) Touching the phantom limb. *Nature* 377:489-490
183. R Core Team (2015). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria
184. Reinders MF, Geertzen JH, Dijkstra PU (2002) Complex regional pain syndrome type I: use of the International Association for the Study of Pain diagnostic criteria defined in 1994. *Clin J Pain* 18:207-215
185. Reinersmann A, Landwehrt J, Krumova EK, Peterburs J, Ocklenburg S, Gunturkun O, Maier C (2013) The rubber hand illusion in complex regional pain syndrome: preserved

- ability to integrate a rubber hand indicates intact multisensory integration. *Pain* 154:1519-1527
186. Reinersmann A, Ocklenburg S, Landwehr J, Krumova EK, Maier C (2013) The rubber hand illusion in patients with complex regional pain syndrome. Successful illusion induction shows multisensory integration. *Schmerz* 27:513-516
187. Riddle DL, Wade JB, Jiranek WA, Kong X (2010) Preoperative pain catastrophizing predicts pain outcome after knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 468:798-806
188. Roh YH, Lee BK, Noh JH, Baek JR, Oh JH, Gong HS, Baek GH (2014) Factors associated with complex regional pain syndrome type I in patients with surgically treated distal radius fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 134:1775-1781
189. Rosen B, Lundborg G (2005) Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 39:104-108
190. Rosenberger PH, Kerns R, Jokl P, Ickovics JR (2009) Mood and attitude predict pain outcomes following arthroscopic knee surgery. *Ann Behav Med* 37:70-76
191. Rossetti Y, Rode G, Pisella L, Farne A, Li L, Boisson D, Perenin MT (1998) Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature* 395:166-169
192. Rothaug J, Zaslansky R, Schwenkglenks M, Komann M, Allvin R, Backstrom R, Brill S, Buchholz I, Engel C, Fletcher D, Fodor L, Funk P, Gerbershagen HJ, Gordon DB, Konrad C, Kopf A, Leykin Y, Pogatzki-Zahn E, Puig M, Rawal N, Taylor RS, Ullrich K, Volk T, Yahiaoui-Doktor M, Meissner W (2013) Patients' perception of postoperative pain management: validation of the International Pain Outcomes (IPO) questionnaire. *J Pain* 14:1361-1370

193. Rothgangel A, Morton A, Van Der Hout J, Beurskens A (2007) Mirror therapy in rehabilitation after stroke: effectiveness on upper limb functioning in chronic stroke patients. *Neurol Rehabil* 13:271-276
194. Rothgangel AS, Braun SM, Beurskens AJ, Seitz RJ, Wade DT (2011) The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *Int J Rehabil Res* 34:1-13
195. Rusu AC, Kreddig N, Hallner D, Hulsebusch J, Hasenbring MI (2014) Fear of movement/(Re)injury in low back pain: confirmatory validation of a German version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *BMC Musculoskelet Disord* 15:280
196. Saile H, Dietrich A (1992) Familiäre und schmerzbezogene Merkmale aus der Sicht von chronischen Schmerzpatienten und deren Partnern. *Familiäre Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie* 42:273-278
197. Sandroni P, Benrud-Larson LM, McClelland RL, Low PA (2003) Complex regional pain syndrome type I: incidence and prevalence in Olmsted county, a population-based study. *Pain* 103:199-207
198. Sarri M, Greenwood R, Kalra L, Papps B, Husain M, Driver J (2008) Prism adaptation aftereffects in stroke patients with spatial neglect: pathological effects on subjective straight ahead but not visual open-loop pointing. *Neuropsychologia* 46:1069-1080
199. Schäfer I, Spitzer C (2009) Deutsche Version des "Adverse Childhood Experiences Questionnaire (ACE)". Universität Hamburg
200. Schasfoort FC, Bussmann JB, Stam HJ (2004) Impairments and activity limitations in subjects with chronic upper-limb complex regional pain syndrome type I. *Arch Phys Med Rehabil* 85:557-566

201. Scheel J, Parthum A, Dimova V, Horn-Hofmann C, Meinfelder F, Carbon R, Griessinger N, Sittl R, Lautenbacher S (2014) Psychological prophylaxis training for coping with postoperative pain. Long-term effects. *Schmerz* 28:513-519
202. Schnabel A, Pogatzki-Zahn E (2010) Predictors of chronic pain following surgery. What do we know? *Schmerz* 24:517-531
203. Schon J, Gerlach K, Hüppe M (2007) Influence of negative coping style on postoperative pain reporting and pain-related behaviour. *Schmerz* 21:146-153
204. Schwenk W, Brodner G, Neugebauer EA (2008) Organisation of postoperative acute pain therapy in Germany compared to other European nations - results of a postoperative analgetic therapy observational survey (PATHOS). *Zentralbl Chir* 133:297-305
205. Schwoebel J, Friedman R, Duda N, Coslett HB (2001) Pain and the body schema: evidence for peripheral effects on mental representations of movement. *Brain* 124:2098-2104
206. Scott LE, Clum GA, Peoples JB (1983) Preoperative predictors of postoperative pain. *Pain* 15:283-293
207. Simanski C, Lefering R, Paffrath T, Riess P, Yucel N, Maegele M, Thusing C, Neugebauer E (2006) Postoperative pain relief is an important factor for the patients' selection of a clinic. Results of an anonymous survey. *Schmerz* 20:327-333
208. Simanski CJ, Althaus A, Hoederath S, Kreutz KW, Hoederath P, Lefering R, Pape-Kohler C, Neugebauer EA (2014) Incidence of chronic postsurgical pain (CPSP) after general surgery. *Pain Med* 15:1222-1229
209. Simanski CJ, Pape-Kohler C, Kreutz K, Lefering R, Hoederath P, Hoederath S, Althaus A, Bouillon B, Neugebauer EA (2013) Surgical patients with chronic pain or chronic

- postsurgical pain: a prospective analysis of psychological and social factors. *Schmerz* 27:597-604
210. Singh JA, Lewallen D (2009) Age, gender, obesity, and depression are associated with patient-related pain and function outcome after revision total hip arthroplasty. *Clin Rheumatol* 28:1419-1430
211. Spitzer C, Stieglitz RD, Freyberger HJ (2005) Fragebogen zu dissoziativen Symptomen (FDS). Ein Selbstbeurteilungsverfahren zur syndromalen Diagnostik dissoziativer Phänomene. Testmanual zur Kurz- und Langform (FDS-20 und FDS) (2. Auflage). Bern, Huber Verlag
212. Standl T, Schulte am Esch J, Treede RD, Schäfer M, Bardenheuer HJ (2010) Schmerztherapie: Akutschmerz - Chronischer Schmerz - Palliativmedizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart
213. Steegers MA, Snik DM, Verhagen AF, van der Drift MA, Wilder-Smith OH (2008) Only half of the chronic pain after thoracic surgery shows a neuropathic component. *J Pain* 9:955-961
214. Striebel HW (2002) Therapie chronischer Schmerzen - Ein praktischer Leitfaden. Schattauer, Stuttgart
215. Sudeck P (1900) Ueber die acute entzündliche Knochenatrophie. *Arch. Klin. Chir.* 62:147-156
216. Sullivan MJ, Scott W, Trost Z (2012) Perceived injustice: a risk factor for problematic pain outcomes. *Clin J Pain* 28:484-488
217. Sullivan MJ, Stanish W, Waite H, Sullivan M, Tripp DA (1998) Catastrophizing, pain, and disability in patients with soft-tissue injuries. *Pain* 77:253-260

218. Sumitani M, Rossetti Y, Shibata M, Matsuda Y, Sakaue G, Inoue T, Mashimo T, Miyauchi S (2007) Prism adaptation to optical deviation alleviates pathologic pain. *Neurology* 68:128-133
219. Sumitani M, Shibata M, Iwakura T, Matsuda Y, Sakaue G, Inoue T, Mashimo T, Miyauchi S (2007) Pathologic pain distorts visuospatial perception. *Neurology* 68:152-154
220. Taenzer P, Melzack R, Jeans ME (1986) Influence of psychological factors on postoperative pain, mood and analgesic requirements. *Pain* 24:331-342
221. Tasmuth T, Estlanderb AM, Kalso E (1996) Effect of present pain and mood on the memory of past postoperative pain in women treated surgically for breast cancer. *Pain* 68:343-347
222. Thomas T, Robinson C, Champion D, McKell M, Pell M (1998) Prediction and assessment of the severity of post-operative pain and of satisfaction with management. *Pain* 75:177-185
223. Torta DM, Legrain V, Rossetti Y, Mouraux A (2016) Prisms for pain. Can visuo-motor rehabilitation strategies alleviate chronic pain? *Eur J Pain* 20:64-69
224. Turk DC (1999) The role of psychological factors in chronic pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 43:885-888
225. Turk DC, Flor H (1984) Etiological theories and treatments for chronic back pain. II. Psychological models and interventions. *Pain* 19:209-233
226. van der Laan L, Veldman PH, Goris RJ (1998) Severe complications of reflex sympathetic dystrophy: infection, ulcers, chronic edema, dystonia, and myoclonus. *Arch Phys Med Rehabil* 79:424-429

227. Vartiainen N, Kirveskari E, Kallio-Laine K, Kalso E, Forss N (2009) Cortical reorganization in primary somatosensory cortex in patients with unilateral chronic pain. *J Pain* 10:854-859
228. Vartiainen NV, Kirveskari E, Forss N (2008) Central processing of tactile and nociceptive stimuli in complex regional pain syndrome. *Clin Neurophysiol* 119:2380-2388
229. Veldman PH, Reynen HM, Arntz IE, Goris RJ (1993) Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy: prospective study of 829 patients. *Lancet* 342:1012-1016
230. Vladimir Tichelaar YIG, Geertzen JHB, Keizer D, van Wilgen PC (2007) Mirror box therapy added to cognitive behavioural therapy in three chronic complex regional pain syndrome type I patients: a pilot study. *Int J Rehabil Res* 30:181-188
231. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Rotteveel AM, Ruesink R, Heuts PH (1995) The role of fear of movement/(re)injury in pain disability. *J Occup Rehabil* 5:235-252
232. Vlaeyen JW, Linton SJ (2000) Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 85:317-332
233. Wade JB, Riddle DL, Price DD, Dumenci L (2011) Role of pain catastrophizing during pain processing in a cohort of patients with chronic and severe arthritic knee pain. *Pain* 152:314-319
234. Walz AD, Usichenko T, Moseley GL, Lotze M (2013) Graded motor imagery and the impact on pain processing in a case of CRPS. *Clin J Pain* 29:276-279
235. Weissman-Fogel I, Granovsky Y, Crispel Y, Ben-Nun A, Best LA, Yarnitsky D, Granot M (2009) Enhanced presurgical pain temporal summation response predicts post-thoracotomy pain intensity during the acute postoperative phase. *J Pain* 10:628-636

236. Welfringer A (2010) Visuomotorische Imaginationstherapie bei Patienten mit visuell-räumlichem Neglekt. Dissertation zur Erlangung eines Doktors der Medizinische Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
237. Werner MU, Duun P, Kehlet H (2004) Prediction of postoperative pain by preoperative nociceptive responses to heat stimulation. *Anesthesiology* 100:115-119
238. Woby SR, Roach NK, Urmston M, Watson PJ (2007) The relation between cognitive factors and levels of pain and disability in chronic low back pain patients presenting for physiotherapy. *Eur J Pain* 11:869-877
239. Wu CL, Rowlingson AJ, Partin AW, Kalish MA, Courpas GE, Walsh PC, Fleisher LA (2005) Correlation of postoperative pain to quality of recovery in the immediate postoperative period. *Reg Anesth Pain Med* 30:516-522
240. Yakobov E, Scott W, Stanish W, Dunbar M, Richardson G, Sullivan M (2014) The role of perceived injustice in the prediction of pain and function after total knee arthroplasty. *Pain* 155:2040-2046
241. Yarnitsky D, Crispel Y, Eisenberg E, Granovsky Y, Ben-Nun A, Sprecher E, Best LA, Granot M (2008) Prediction of chronic post-operative pain: pre-operative DNIC testing identifies patients at risk. *Pain* 138:22-28
242. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sutbeyaz S, Bussmann JB, Koseoglu F, Atay MB, Stam HJ (2008) Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 89:393-398
243. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, McQueen M, Budaj A, Pais P, Varigos J, Lisheng L (2004) Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 364:937-952

244. Zaslansky R, Rothaug J, Chapman RC, Backstrom R, Brill S, Engel C, Fletcher D, Fodor L, Funk P, Gordon D, Komann M, Konrad C, Kopf A, Leykin Y, Pogatzki-Zahn E, Puig M, Rawal N, Schwenkglenks M, Taylor RS, Ullrich K, Volk T, Yahiaoui-Doktor M, Meissner W (2014) PAIN OUT: an international acute pain registry supporting clinicians in decision making and in quality improvement activities. *J Eval Clin Pract* 20:1090-1098

8 Publikation

Ein Beitrag unter dem Titel „Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne Neglect-like-Symptome in der Genese starker postoperativer Schmerzen sowie deren Chronifizierung“ wurde von der Zeitschrift ‚Schmerzmedizin/ASUP (Angewandte Schmerztherapie und Palliativmedizin)‘ am 16.06.2016 zur Publikation angenommen.

9 Danksagung

Allen voran danke ich meinem Doktorvater, Herrn Professor Volk. Vielen Dank dafür, dass Sie es mir ermöglicht haben, dieses Projekt zu realisieren und herzlichen Dank für Ihre stets gute Betreuung, Ihre Diskussionsbereitschaft sowie die sehr angenehme Zusammenarbeit.

Herrn Professor Köllner danke ich von Herzen für die bisher durch ihn erfahrene Unterstützung während meines beruflichen Werdeganges und die gute Betreuung der vorliegenden Arbeit.

Danke an Herrn Jakob Schöpe für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Vielen Dank an Herrn Professor Kreuer für hilfreiche Tipps und das Korrekturlesen der Arbeit.

Ein dickes Dankeschön geht an Birgit Schindler für die großartige Unterstützung beim Rekrutieren der Patienten!

Vielen Dank auch an meine Kollegen aus der Schmerzambulanz, die mich während der gesamten Zeit der Promotion immer wieder motiviert haben.

Ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich auf meinem gesamten Lebensweg unterstützt haben und ohne die diese Promotion niemals möglich gewesen wäre.

Zuletzt gilt mein herzlichster Dank allen Patienten, die sich bereit erklärt haben, an der Untersuchung teilzunehmen und die so fleißig die teilweise recht langen Fragebögen ausgefüllt und zurückgeschickt haben. Ohne diesen Einsatz hätte die Arbeit niemals vollendet werden können. Danke!!

10 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Katja Welsch
Staatsangehörigkeit	deutsch
Geburtsdatum	14.06.1985
Geburtsort	St. Ingbert

Schulausbildung

1995 - 2004	Leibniz-Gymnasium St. Ingbert; Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1991 - 1995	Pestalozzi-Grundschule, St. Ingbert-Rohrbach

Studium

10/2004 – 06/2010	Psychologiestudium an der Universität des Saarlandes; Abschluss: Diplom-Psychologin (Gesamtnote: 1,2)
-------------------	--

Weiterbildung

ab 10/2010	Weiterbildung zur Psychologischen Psychotherapeutin (Schwerpunkt Verhaltenstherapie) an der Universität Trier
21.04.2016	Abschluss: Psychologische Psychotherapeutin (Gesamtnote: 1,0)

Beruflicher Werdegang

09/2010 – 09/2011	Fachklinik für Psychosomatische Medizin der MediClin Bliestal Kliniken, Blieskastel
seit 10/2011	Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

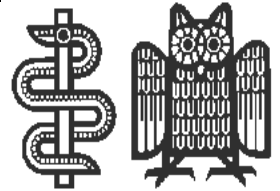
11 Anhang

11.1 Patientenaufklärung und Formular zur Einverständniserklärung

UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
- Schmerzzambulanz -

Direktor: Prof. Dr. Thomas Volk



Patienteninformation

Erhebung des Schmerzverlaufes nach operativer Versorgung von Finger-/Hand- /Unterarm-/Ellenbogenverletzungen

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie müssen sich in den nächsten Tagen einer Operation unterziehen. Wir sind darum bemüht, Ihnen die bestmögliche Versorgung zukommen zu lassen. Daher möchten wir mit dieser Studie Risikofaktoren identifizieren, die das Auftreten möglicher Komplikationen im postoperativen Schmerzverlauf erhöhen. So können wir in Zukunft früher eingreifen und die Schmerztherapie verbessern. Wir bitten Sie daher, heute, einen Tag nach der Operation, sowie nach vier Wochen, nach drei und sechs Monaten einen kurzen Fragebogen (Dauer ca. 10-15 Minuten) auszufüllen. Die ersten Bögen können Sie hier – im Rahmen des Narkosevorgesprächs bzw. postoperativ auf Station – ausfüllen, die letzten drei Fragebögen werden Ihnen per Post/per E-Mail zugeschickt. Um aussagekräftige Rückschlüsse ziehen zu können ist es sehr wichtig, dass uns Ihre Daten zu allen Messzeitpunkten vorliegen. Wir bitten Sie daher herzlich, alle Bögen auszufüllen und in den frankierten Rückumschlägen an uns zurückzuschicken. Ihnen entstehen keine Kosten. Die Fragebögen erheben Schmerzstärke und Schmerzart, mit Schmerzen assoziierte Symptome (Ausblenden der schmerzenden Stelle, Angst, die betroffene Extremität zu bewegen,...) sowie Fragen zu Ihrem allgemeinen körperlichen und psychischen Wohlbefinden, die sich in vorangegangenen Studien als wichtig erwiesen haben.

Alle erhobenen Daten werden selbstverständlich auf der Grundlage des Datenschutzgesetzes pseudonymisiert ausgewertet, es können keinerlei Rückschlüsse darauf gezogen werden, wer welche Angaben gemacht hat.

Untersuchungen dieser Art gehören zu den Aufgaben unserer Universitätsklinik und sind für die Fortentwicklung der Medizin und das Wohlbefinden der Patienten unverzichtbar. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie sich bereit erklären würden, unser Projekt zu unterstützen.

Datenschutzerklärung

Die im Rahmen der geplanten Studie erhobenen Daten werden in anonymisierter Form, also ohne Namensnennung, gesammelt und ausgewertet. Die Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes sind gewährleistet, Ihre personenbezogenen Daten werden absolut vertraulich behandelt und nicht weitergegeben.

Falls Sie mit der Teilnahme an der Untersuchung „Erhebung des Schmerzverlaufes nach operativer Versorgung von Finger-/Hand-/Unterarm-/Ellenbogenverletzungen“ einverstanden sind, bestätigen Sie dies bitte mit Ihrer Unterschrift in der nachfolgenden Einwilligungserklärung.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung und Ihr Verständnis.

Prof. Dr. med. T. Volk

Einverständniserklärung

Ich wurde ausführlich über Inhalt und Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchung „Erhebung des Schmerzverlaufes nach operativer Versorgung von Finger-/Hand-/Unterarm-/Ellenbogenverletzungen“ aufgeklärt und willige in die Teilnahme an der Studie ein. Ich weiß, dass die Untersuchung aus mehreren Erhebungszeitpunkten besteht und dass meine Daten nur dann aussagekräftig sind, wenn sie von allen Messzeitpunkten vorliegen.

Mir ist bekannt, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angaben von Gründen widerrufen kann.

Homburg, den _____

Name

Unterschrift

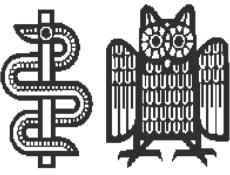
Wie oben besprochen, möchten wir gerne nach vier Wochen sowie drei bzw. 6 Monate nach Ihrer Operation Kontakt mit Ihnen aufnehmen. Hier können Sie entscheiden, auf welchem Wege Ihnen das lieber ist:

Ich möchte die Fragebögen gerne postalisch erhalten.

Ich möchte die Fragebögen gerne per E-Mail erhalten.

Meine E-Mail Adresse ist: _____

11.2 Präoperativer Fragebogen

UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Volk	
---	---

Vom Personal auszufüllen:

_____ Patientencode	T O Erhebungszeitpunkt	_____ Datum
_____ Diagnose/OP	Handkraft rechts: _____ Handkraft links: _____	

Rechts- oder Linkshänder? _____ Alter: _____

betroffene Seite? _____ Geschlecht: _____

Beruf: _____

1. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre Schmerzen in der betroffenen Extremität in den letzten sieben Tagen im Durchschnitt beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

2. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre stärksten Schmerzen in den letzten 7 Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

3. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre geringsten Schmerzen in den letzten 7 Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

4. Kreuzen Sie die Zahl an, die am besten aussagt, wie stark Ihre Schmerzen aktuell sind.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

5. Wie würden Sie den Schmerz beschreiben?

- kein Schmerz
- leichter Schmerz
- erträglicher Schmerz
- mäßiger Schmerz
- starker Schmerz
- sehr starker Schmerz

PDI

Bitte geben Sie im Folgenden an, wie stark Sie durch Ihre Schmerzen in den verschiedenen Bereichen Ihres Lebens beeinträchtigt sind. Das heißt: Wie sehr hindern die Schmerzen Sie daran, ein normales Leben zu führen? Kreuzen Sie bitte für jeden der sieben Lebensbereiche die Zahl an, die die für Sie typische Stärke der Behinderung durch Ihre Schmerzen beschreibt. Ein Wert von 0 bedeutet dabei überhaupt keine Behinderung, und ein Wert von 10 gibt an, dass Sie in diesem Bereich durch die Schmerzen völlig beeinträchtigt sind.

1. Familiäre und häusliche Verpflichtungen (dieser Bereich bezieht sich auf Tätigkeiten, die das Zuhause oder die Familie betreffen. Er umfasst Hausarbeit und Tätigkeiten rund um das Haus bzw. die Wohnung, auch Gartenarbeiten).

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

2. Erholung (dieser Bereich umfasst Hobbies, Sport und Freizeitaktivitäten)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

3. Soziale Aktivitäten (Dieser Bereich bezieht sich auf das Zusammensein mit Freunden und Bekannten, wie z.B. Feste, Theater - und Konzertbesuche, Essen gehen und andere soziale Aktivitäten.)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

4. Beruf (Dieser Bereich bezieht sich auf Aktivitäten, die ein Teil des Berufs sind oder unmittelbar mit dem Beruf zu tun haben; gemeint ist auch Hausfrauen(männer)tätigkeit.)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

5. Sexualleben (Dieser Bereich bezieht sich auf die Häufigkeit und die Qualität des Sexuallebens.)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

6. Selbstversorgung (Dieser Bereich umfasst Aktivitäten, die Selbständigkeit und Unabhängigkeit im Alltag ermöglichen, wie z.B. sich waschen und anziehen, Autofahren, ohne dabei auf fremde Hilfe angewiesen zu sein.)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

7. Lebensnotwendige Tätigkeiten (Dieser Bereich bezieht sich auf absolut lebensnotwendige Tätigkeiten wie Essen, Schlafen und Atmen.)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

PDI ©Dillmann, Nilges, Saile, Gerbershagen

Im Folgenden bitten wir Sie, Fragen zu mit Schmerzen assoziierten Symptomen zu beantworten, die häufig auftreten können:

1. Wenn ich meine Aufmerksamkeit nicht auf die erkrankte Hand bzw. den Arm richte, liegt sie/er wie leblos neben mir.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie

ständig

2. Die erkrankte Hand/der erkrankte Arm fühlt sich an, als würde sie/er nicht mehr zu meinem restlichen Körper gehören.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie ständig

3. Ich muss meine ganze Aufmerksamkeit auf die erkrankte Hand bzw. Arm richten, damit sie/er sich so bewegt wie ich es will.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie ständig

4. Die erkrankte Hand bzw. der Arm macht Bewegungen, die ich gar nicht machen wollte.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie ständig

5. Die erkrankte Hand bzw. der Arm fühlt sich wie abgestorben an.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie ständig

© Galer & Jensen (1999)

Die folgenden Fragen beziehen sich darauf, ob Sie in der letzten Zeit Stress verspürt haben. Stress heißt dabei, dass Sie sich aufgrund gewisser Ereignisse nervös, leicht reizbar oder ängstlich gefühlt haben oder nicht gut schlafen konnten.

Wie oft habe Sie in der letzten Zeit Stress am Arbeitsplatz verspürt?

[1] [2] [3] [4]

nie dauerhaft

Wie oft haben Sie in der letzten Zeit Stress zuhause verspürt?

[1] [2] [3] [4]

nie dauerhaft

Wie oft haben Sie sich in der letzten Zeit generell gestresst gefühlt, zuhause oder auf der Arbeit?

[1] [2] [3] [4]

nie dauerhaft

Gab es finanzielle Schwierigkeiten/ finanziellen Stress?

[1] [2] [3] [4]

keine starke

5. Gab es in den letzten 3 Monaten Ereignisse, die Sie besonders belastet haben?

Ja

Nein

Wenn ja, wie viele solcher Ereignisse gab es und um welche Ereignisse handelt es sich dabei?

ACE-D

Im Folgenden bitten wir Sie, einige Fragen zu der **Zeit vor Ihrem 18. Geburtstag** zu beantworten.

1. Hat ein Elternteil oder ein anderer Erwachsener in Ihrem Haushalt Sie **oft** oder **sehr oft...**
...beschimpft, beleidigt, erniedrigt oder gedemütigt?

oder

...so gehandelt, dass Sie Angst hatten, Sie könnten körperlich verletzt werden?

Ja Nein

2. Hat ein Elternteil oder ein anderer Erwachsener in Ihrem Haushalt sie **oft** oder **sehr oft...**
...gestoßen, gepackt, geschlagen oder etwas nach Ihnen geworfen?

oder

...Sie jemals so stark geschlagen, dass Sie Spuren davon aufwiesen oder verletzt wurden?

Ja Nein

3. Hat ein Erwachsener oder eine Person, die mindestens 5 Jahre älter war als Sie jemals...
...auf sexuelle Art und Weise angefasst oder gestreichelt oder Sie veranlasst deren Körper in sexueller Art und Weise zu berühren?

Ja Nein

4. Haben Sie **oft** oder **sehr oft** empfunden, dass
...niemand in Ihrer Familie Sie liebte oder dachte, Sie seien wichtig oder etwas Besonderes?

oder

...Ihre Familienangehörigen nicht aufeinander aufpassten, sich einander nicht nahe fühlten oder sich gegenseitig nicht unterstützten?

Ja Nein

5. Haben Sie **oft** oder **sehr oft** empfunden, dass

...Sie nicht genug zu essen hatten, Sie schmutzige Kleidung tragen mussten und niemanden hatten, der Sie beschützte?

oder

...Ihre Eltern zu betrunken oder zu „high“ waren, um sich um Sie zu kümmern oder Sie zum Arzt zu bringen, wenn Sie es benötigten?

Ja Nein

6. Verloren Sie jemals ein biologisches Elternteil durch Scheidung, dadurch dass es Sie verlassen hat oder aus anderen Gründen?

Ja Nein

7. Wurde Ihre Mutter oder Stiefmutter...

...oft oder sehr oft gestoßen, gepackt, geschlagen oder wurde etwas nach ihr geworfen?

oder

...manchmal, oft oder sehr oft getreten, gebissen, mit der Faust oder einem harten Gegenstand geschlagen?

oder

...jemals über mindestens einige Minuten wiederholt geschlagen oder mit einer Pistole oder einem Messer bedroht?

Ja Nein

8. Haben Sie mit jemandem zusammengelebt, der Alkoholprobleme hatte, alkoholabhängig war oder Drogen konsumierte?

Ja Nein

9. War ein Mitglied Ihres Haushaltes depressiv oder psychisch krank oder hat ein Mitglied Ihres Haushaltes Selbstmord unternommen?

Ja Nein

10. War ein Mitglied Ihres Haushaltes im Gefängnis?

Ja Nein

HADS-D

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr allgemeines und seelisches Befinden. Beziehen Sie sich beim Beantworten der Fragen bitte auf die **letzten 14 Tage**. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus. Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint.

1. Ich fühle mich angespannt oder überreizt

- meistens
- oft
- von Zeit zu Zeit / gelegentlich
- überhaupt nicht

2. Ich kann mich heute noch so freuen wie früher

- ganz genau so
- nicht ganz so sehr
- nur noch ein wenig
- kaum oder gar nicht

3. Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte

- ja, sehr stark
- ja, aber nicht allzu stark
- etwas, aber es macht mir keine Sorgen
- überhaupt nicht

4. Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen

- ja, so viel wie immer
- nicht immer ganz so viel
- inzwischen viel weniger
- überhaupt nicht

5. Mir gehen beunruhigende Dinge durch den Kopf

- einen Großteil der Zeit
- verhältnismäßig oft
- von Zeit zu Zeit / aber nicht allzu oft

nur gelegentlich / nie

6. Ich fühle mich glücklich

überhaupt nicht

selten

manchmal

meistens

7. Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen

ja, natürlich

gewöhnlich schon

nicht oft

überhaupt nicht

8. Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst

fast immer

sehr oft

manchmal

überhaupt nicht

9. Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend

überhaupt nicht

gelegentlich

ziemlich oft

sehr oft

10. Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren

ja, stimmt genau

ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte

möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum

ich kümmere mich so viel darum wie immer

11. Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein

- ja, tatsächlich sehr
- ziemlich
- nicht sehr
- überhaupt nicht

12. Ich blicke mit Freude in die Zukunft

- ja, sehr
- eher weniger als früher
- viel weniger als früher
- kaum bis gar nicht

13. Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand

- ja, tatsächlich sehr oft
- ziemlich oft
- nicht sehr oft
- überhaupt nicht

14. Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen

- oft
- manchmal
- eher selten
- sehr selten

© Herrmann et al. (1996)

TSK

Bitte geben Sie auf der folgenden Seite an, in welchem Maße Sie mit den folgenden vorgegebenen Aussagen einverstanden sind. Dabei bedeuten die Antwortmöglichkeiten folgendes:

A = überhaupt nicht einverstanden

B = mehr oder weniger nicht einverstanden

C = mehr oder weniger einverstanden

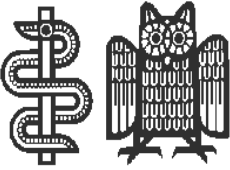
D = völlig einverstanden

Item	Charakter	A	B	C	D
1	Ich habe Angst davor, dass ich mich möglicherweise verletze, wenn ich Sport treibe	①	②	③	④
2	Wenn ich versuchen würde, mich über die Schmerzen hinweg zu setzen, würden sie noch schlimmer.	①	②	③	④
3	Mein Körper sagt mir, dass ich etwas sehr Schlimmes habe.	①	②	③	④
4	Meine Schmerzen würden vermutlich gelindert werden, wenn ich Sport treiben würde.	①	②	③	④
5	Mein Gesundheitszustand wird von anderen nicht ernst genug genommen.	①	②	③	④
6	Wegen des Schmerzproblems ist mein Körper für den Rest meines Lebens gefährdet.	①	②	③	④
7	Schmerz bedeutet immer, dass ich mich verletzt habe.	①	②	③	④
8	Nur weil etwas meine Schmerzen verstärkt, bedeutet das nicht, dass es gefährlich ist.	①	②	③	④
9	Ich habe Angst, dass ich mich versehentlich verletzen könnte.	①	②	③	④
10	Die sicherste Art, zu verhindern, dass meine Schmerzen schlimmer werden, ist einfach darauf zu achten, dass ich keine unnötigen Bewegungen mache.	①	②	③	④
11	Ich hätte nicht so viel Schmerzen, wenn nicht etwas Bedenkliches in meinem Körper vor sich ginge.	①	②	③	④
12	Auch wenn ich Schmerzen habe, würde es mir besser gehen, wenn ich körperlich aktiv wäre.	①	②	③	④
13	Meine Schmerzen sagen mir, wann ich mit dem Training aufhören muss, um mich nicht zu verletzen.	①	②	③	④
14	Für jemand in meinem Gesundheitszustand ist es wirklich nicht ratsam, körperlich aktiv zu sein.	①	②	③	④
15	Ich kann nicht all die Dinge tun, die gesunde Menschen machen, da ich mich zu leicht verletzen könnte.	①	②	③	④
16	Auch wenn mir etwas starke Schmerzen bereitet, denke ich nicht, dass es tatsächlich gefährlich ist.	①	②	③	④
17	Niemand sollte Sport treiben müssen, wenn er/ sie Schmerzen hat.	①	②	③	④

© Miller, Kori & Todd (1991)

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!!!

11.3 Fragebogen für den ersten postoperativen Tag

UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Volk	
---	---

Vom Personal auszufüllen:

_____	_____	_____
Patientencode	Erhebungszeitpunkt	Datum

1. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre Schmerzen in der betroffenen Extremität in den letzten sieben Tagen im Durchschnitt beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

2. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre stärksten Schmerzen in den letzten sieben Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

3. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre geringsten Schmerzen in den letzten sieben Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

4. Kreuzen Sie die Zahl an, die am besten aussagt, wie stark Ihre Schmerzen aktuell sind.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

5. Wie würden Sie den Schmerz beschreiben?

- kein Schmerz
- leichter Schmerz
- erträglicher Schmerz
- mäßiger Schmerz
- starker Schmerz
- sehr starker Schmerz

Im Folgenden bitten wir Sie, Fragen zu mit Schmerzen assoziierten Symptomen zu beantworten, die häufig auftreten können:

1. Wenn ich meine Aufmerksamkeit nicht auf die erkrankte Hand bzw. den Arm richte, liegt sie/er wie leblos neben mir.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]
nie ständig

2. Die erkrankte Hand/der erkrankte Arm fühlt sich an, als würde sie/er nicht mehr zu meinem restlichen Körper gehören.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]
nie ständig

3. Ich muss meine ganze Aufmerksamkeit auf die erkrankte Hand bzw. Arm richten, damit sie/er sich so bewegt wie ich es will.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]
nie ständig

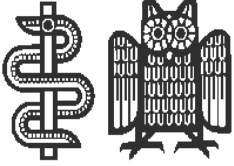
4. Die erkrankte Hand bzw. der Arm macht Bewegungen, die ich gar nicht machen wollte.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]
nie ständig

5. Die erkrankte Hand bzw. der Arm fühlt sich wie abgestorben an.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]
nie ständig

11.4 Fragebogen für die Erhebung nach vier Wochen, nach drei und sechs Monaten

UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Volk	
---	---

Vom Personal auszufüllen:

_____	_____	_____
Patientencode	Erhebungszeitpunkt	Datum

1. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre Schmerzen in der betroffenen Extremität in den letzten 7 Tagen im Durchschnitt beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

2. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre stärksten Schmerzen in den letzten 7 Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

3. Kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre geringsten Schmerzen in den letzten 7 Tagen am besten beschreibt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

4. Kreuzen Sie die Zahl an, die am besten aussagt, wie stark Ihre Schmerzen aktuell sind.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kein Schmerz						stärkster vorstellbarer Schmerz				

5. Wie würden Sie den Schmerz beschreiben?

kein Schmerz

- leichter Schmerz
- erträglicher Schmerz
- mäßiger Schmerz
- starker Schmerz
- sehr starker Schmerz

6. Halten Sie Ihren Schmerz aktuell für behandlungswürdig?

Ja Nein

7. Wurde bei Ihnen bezüglich des Schmerzes eine Diagnose gestellt?
Ja, folgende: (z.B. CRPS, Morbus Sudeck,...):

Nein

PDI

Bitte geben Sie im Folgenden an, wie stark Sie durch Ihre Schmerzen in den verschiedenen Bereichen Ihres Lebens beeinträchtigt sind. Das heißt: Wie sehr hindern die Schmerzen Sie daran, ein normales Leben zu führen? Kreuzen Sie bitte für jeden der sieben Lebensbereiche die Zahl an, die die für Sie typische Stärke der Behinderung durch Ihre Schmerzen beschreibt. Ein Wert von 0 bedeutet dabei überhaupt keine Behinderung, und ein Wert von 10 gibt an, dass Sie in diesem Bereich durch die Schmerzen völlig beeinträchtigt sind.

1. Familiäre und häusliche Verpflichtungen (dieser Bereich bezieht sich auf Tätigkeiten, die das Zuhause oder die Familie betreffen. Er umfasst Hausarbeit und Tätigkeiten rund um das Haus bzw. die Wohnung, auch Gartenarbeiten).

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung völlige Beeinträchtigung

2. Erholung (dieser Bereich umfasst Hobbies, Sport und Freizeitaktivitäten)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung völlige Beeinträchtigung

3. Soziale Aktivitäten (dieser Bereich bezieht sich auf das Zusammensein mit Freunden und Bekannten, wie z.B. Feste, Theater - und Konzertbesuche, Essen gehen und andere soziale Aktivitäten)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung völlige Beeinträchtigung

4. Beruf (dieser Bereich bezieht sich auf Aktivitäten, die ein Teil des Berufs sind oder unmittelbar mit dem Beruf zu tun haben; gemeint ist auch Hausfrauen(männer)tätigkeit)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

5. Sexualleben (dieser Bereich bezieht sich auf die Häufigkeit und die Qualität des Sexuallebens)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

6. Selbstversorgung (dieser Bereich umfasst Aktivitäten, die Selbständigkeit und Unabhängigkeit im Alltag ermöglichen, wie z.B. sich waschen und anziehen, Autofahren, ohne dabei auf fremde Hilfe angewiesen zu sein)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

7. Lebensnotwendige Tätigkeiten (dieser Bereich bezieht sich auf absolut lebensnotwendige Tätigkeiten wie Essen, Schlafen und Atmen)

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

keine Beeinträchtigung

völlige Beeinträchtigung

PDI ©Dillmann, Nilges, Saile, Gerbershagen

Im Folgenden bitten wir Sie, Fragen zu mit Schmerzen assoziierten Symptomen zu beantworten, die häufig auftreten können:

1. Wenn ich meine Aufmerksamkeit nicht auf die erkrankte Hand bzw. den Arm richte, liegt sie/er wie leblos neben mir.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie

ständig

2. Die erkrankte Hand/der erkrankte Arm fühlt sich an, als würde sie/er nicht mehr zu meinem restlichen Körper gehören.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie

ständig

3. Ich muss meine ganze Aufmerksamkeit auf die erkrankte Hand bzw. Arm richten, damit sie/er sich so bewegt wie ich es will.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie

ständig

4. Die erkrankte Hand bzw. der Arm macht Bewegungen, die ich gar nicht machen wollte.

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

nie

ständig

6. Ich fühle mich glücklich

- überhaupt nicht
- selten
- manchmal
- meistens

7. Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen

- ja, natürlich
- gewöhnlich schon
- nicht oft
- überhaupt nicht

8. Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst

- fast immer
- sehr oft
- manchmal
- überhaupt nicht

9. Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend

- überhaupt nicht
- gelegentlich
- ziemlich oft
- sehr oft

10. Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren

- ja, stimmt genau
- ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
- möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
- ich kümmere mich so viel darum wie immer

11. Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein

- ja, tatsächlich sehr
- ziemlich
- nicht sehr
- überhaupt nicht

12. Ich blicke mit Freude in die Zukunft

- ja, sehr
- eher weniger als früher
- viel weniger als früher
- kaum bis gar nicht

13. Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand

- ja, tatsächlich sehr oft

- ziemlich oft
- nicht sehr oft
- überhaupt nicht

14. Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen

- oft
- manchmal
- eher selten
- sehr selten

© Herrmann et al. (1996)

Hatten Sie bereits vor Ihrer Operation Schmerzen, die länger bestanden als 6 Monate?

Nein

Ja

Wenn ja, wo: _____

TSK

Bitte geben Sie auf der folgenden Seite an, in welchem Maße Sie mit den vorgegebenen Aussagen einverstanden sind. Dabei bedeuten die Antwortmöglichkeiten folgendes:

A = überhaupt nicht einverstanden

B = mehr oder weniger nicht einverstanden

C = mehr oder weniger einverstanden

D = völlig einverstanden

Item	Charakter	A	B	C	D
1	Ich habe Angst davor, dass ich mich möglicherweise verletze, wenn ich Sport treibe	①	②	③	④
2	Wenn ich versuchen würde, mich über die Schmerzen hinweg zu setzen, würden sie noch schlimmer.	①	②	③	④
3	Mein Körper sagt mir, dass ich etwas sehr Schlimmes habe.	①	②	③	④
4	Meine Schmerzen würden vermutlich gelindert werden, wenn ich Sport treiben würde.	①	②	③	④
5	Mein Gesundheitszustand wird von anderen nicht ernst genug genommen.	①	②	③	④
6	Wegen des Schmerzproblems ist mein Körper für den Rest meines Lebens gefährdet.	①	②	③	④
7	Schmerz bedeutet immer, dass ich mich verletzt habe.	①	②	③	④
8	Nur weil etwas meine Schmerzen verstärkt, bedeutet das nicht, dass es gefährlich ist.	①	②	③	④
9	Ich habe Angst, dass ich mich versehentlich verletzen könnte.	①	②	③	④
10	Die sicherste Art, zu verhindern, dass meine Schmerzen schlimmer werden, ist einfach darauf zu achten, dass ich keine unnötigen Bewegungen mache.	①	②	③	④
11	Ich hätte nicht so viel Schmerzen, wenn nicht etwas Bedenkliches in meinem Körper vor sich ginge.	①	②	③	④
12	Auch wenn ich Schmerzen habe, würde es mir besser gehen, wenn ich körperlich aktiv wäre.	①	②	③	④
13	Meine Schmerzen sagen mir, wann ich mit dem Training aufhören muss, um mich nicht zu verletzen.	①	②	③	④
14	Für jemand in meinem Gesundheitszustand ist es wirklich nicht ratsam, körperlich aktiv zu sein.	①	②	③	④
15	Ich kann nicht all die Dinge tun, die gesunde Menschen machen, da ich mich zu leicht verletzen könnte.	①	②	③	④
16	Auch wenn mir etwas starke Schmerzen bereitet, denke ich nicht, dass es tatsächlich gefährlich ist.	①	②	③	④
17	Niemand sollte Sport treiben müssen, wenn er/ sie Schmerzen hat.	①	②	③	④

© Miller, Kori & Todd (1991)

Welche Medikamente nehmen Sie aktuell noch gegen Ihre Schmerzen?

Name	Medikament	Stärke	Dosierung (bspw. 100mg)	Wie häufig am Tag

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!!!

Erklärung gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 4

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Bei der Auswahl und Auswertung folgenden Materials haben mir die nachstehend aufgeführten Personen in der jeweils beschriebenen Weise unentgeltlich/entgeltlich geholfen:

1. Jakob Schöpe, Mitarbeiter des IMBEI (Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik): Beratung bei der statistischen Auswertung

Weitere Personen waren an der inhaltlich-materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberaterinnen/Promotionsberater oder anderer Personen) in Anspruch genommen.

Außer den Angegebenen hat niemand von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder in ähnlicher Form in einem anderen Verfahren zur Erlangung des Doktorgrades einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ich versichere an Eides statt, dass ich nach bestem Wissen die Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Vor Aufnahme der vorstehenden Versicherung an Eides statt wurde ich über die Bedeutung einer eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung belehrt.

Ort, Datum

Unterschrift der Promovierenden