

KAPITEL  
Rehabilitation

## Rehabilitation bei Störungen der Raumkognition

Entwicklungsstufe: S1  
Stand: September 2012  
AWMF-Registernummer: 030/126  
[COI-Erklärung](#)

Federführend  
Prof. Dr. Dr. H.-O. Karnath (DGN), Tübingen  
[Karnath@uni-tuebingen.de](mailto:Karnath@uni-tuebingen.de)  
Prof. Dr. J. Zihl, München  
[zihl@psy.lmu.de](mailto:zihl@psy.lmu.de)

30.11.2016: Gültigkeit der Leitlinie nach  
Überprüfung durch das  
Leitliniensekretariat verlängert bis  
29.9.2017

### Was gibt es Neues?

Gegenwärtig mangelt es noch an randomisierten und kontrollierten Studien zur Behandlung von Störungen der Raumverarbeitung. Lediglich bei der Behandlung des Neglects wurde für einige der vorgeschlagenen Therapieverfahren bereits ein hoher Evidenzgrad erreicht. Trotzdem bieten gut durchgeführte und dokumentierte Einzelfall- oder Kleingruppen-Therapiestudien hilfreiche und valide Hinweise zur Behandlung auch anderer Störungen der Raumkognition.

### Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

Zur Behandlung des Neglects – die Hauptsymptomatik einer Schädigung der rechten Hemisphäre – werden 1. aktives Explorieren und Orientieren zur kontralateralen Seite, 2. Nackenmuskelvibration und/oder 3. langsame Folgebewegungen zur kontralateralen Seite empfohlen.

### Definition und Klassifikation

#### Begriffsdefinition

Unter räumlicher Orientierung werden die Fähigkeiten zur Orientierung, Exploration und Handlung im Raum zusammengefasst. Räumliche Orientierung beinhaltet elementare Funktionen wie z. B. die visuelle und auditorische Lokalisation, Informationen über die eigene Körperposition (mithilfe von Propriozeption und Efferenzkopie) bzw. den eigenen Standort im Raum, räumliches Wissen, räumliche Aufmerksamkeit, den Abgleich räumlicher Koordinaten aus verschiedenen Sinnessystemen, sowie die Verwendung aktuell wahrgenommener oder gespeicherter räumlicher Informationen zu konstruktiven Zwecken (z. B. Zeichnen, Bauen). Störungen der genannten Fähigkeiten finden sich typischerweise nach okzipitoparietaler und temporoparietaler bzw. posterior parietaler Schädigung, wobei die Häufigkeit des Auftretens nach einer rechtshemisphärischen Läsion größer ist als nach einer linkshemisphärischen Schädigung.

#### Klassifikation

- Störungen der Raumwahrnehmung und visuokonstruktiven Leistungen
- Balint-Syndrom
- Neglect

- Pusher-Syndrom

## 96.1 Störungen der Raumwahrnehmung und visuokonstruktiven Leistungen

### Klinik

Störungen der visuellen Lokalisation manifestieren sich in Form ungenauer okulomotorischer (Sakkaden, Fixationen) und manueller Operationen (Zeige- bzw. Greifbewegungen). Die Folge sind Schwierigkeiten bei praktisch allen visuell gesteuerten Aktivitäten, weil die Fixation, das Greifen nach Objekten, aber auch das Lesen, Schreiben und visuokonstruktive Tätigkeiten die genaue Lokalisation voraussetzen.

Systematische Verkippungen bzw. Verschiebungen der visuellen vertikalen und horizontalen Raumachsen zur Gegenseite wurden besonders nach rechtsseitiger posteriorer Hirnschädigung beschrieben. Abweichungen der visuellen Vertikalen können vermutlich infolge einer Unterbrechung von afferenten visuellen, vestibulären und somatosensorischen Informationen auch nach Thalamusinfarkt und bei Multipler Sklerose auftreten.

Verschiebungen der subjektiven Geradeausrichtung (subjektive Mitte) treten meist gemeinsam mit einer Hemianopsie oder visuellem Neglect auf und sind bei Patienten mit okzipitaler und okzipitoparietaler bzw. temporoparietaler Hirnschädigung beschrieben worden.

Die (monokuläre und binokuläre) Tiefenwahrnehmung kann ebenfalls nach ein- und beidseitiger posteriorer Hirnschädigung gestört sein, wobei unilaterale Läsionen in der Regel geringere Defizite verursachen. Typische Folgen sind Unsicherheiten beim Greifen und beim Treppensteigen. Störungen der binokulären Tiefenwahrnehmung (Stereopsis) scheinen häufiger aufzutreten, wobei zu berücksichtigen ist, dass auch die Herabsetzung der Sehschärfe bzw. der räumlichen Kontrastauflösung und okulomotorische Störungen (Vergenz, Fusion, Akkommodation) die Stereopsis sekundär beeinträchtigen können. Patienten mit einer gestörten Tiefenwahrnehmung haben Schwierigkeiten, Entfernungen und Abstände zuverlässig einzuschätzen; manchmal führt dies zu einer Über- bzw. Unterschätzung der Größe von Objekten (Makropsie, Mikropsie).

Patienten mit einer gestörten visuellen Orientierung im zweidimensionalen Raum verlieren sich sehr häufig auf einer komplexen Reizvorlage (z. B. Szene oder Textseite). Das okulomotorische Abtasten solcher Reizvorlagen ist durch die fehlende Übereinstimmung des Blickbewegungsmusters mit der räumlichen Struktur der Vorlage gekennzeichnet. Die Beeinträchtigung der visuellen Orientierung und Navigation im dreidimensionalen Raum, in bekannter oder neuer Umgebung oder auf Landkarten wird auf den Verlust räumlichen bzw. geografischen Wissens zurückgeführt und dementsprechend als Topographagnosie bzw. Umweltagnosie bezeichnet. Patienten mit dieser räumlich-kognitiven Störung haben Schwierigkeiten, sich in (früher) vertrauter Umgebung zurechtzufinden, neue Wege zu lernen oder sich auf Landkarten zu orientieren. Ursache für diese Störungen sind temporoparietale und temporo-okzipitale Läsionen vor allem der rechten Hemisphäre, die häufig auch den hinteren Gyrus hippocampalis betreffen.

Unter dem Begriff „visuokonstruktive Störungen“ werden Beeinträchtigungen der Fähigkeiten zusammengefasst, zwei- oder dreidimensionale Formen und Gegenstände nach Vorlage (Kopie) oder aus dem Gedächtnis zu konstruieren, d.h. zu zeichnen oder zu bauen. Typischerweise haben Patienten Schwierigkeiten bei der manuellen Konstruktion von Länge, Größe und Orientierung von Formen oder Formelementen, bei räumlichen Beziehungen von Formelementen innerhalb einer Figur oder eines räumlichen Bezugssystems und bei der Dreidimensionalität von Formen und Objekten. Visuokonstruktive Störungen finden sich häufiger nach rechts- als nach linksparietaler Schädigung; assoziierte neuropsychologische Störungen können das sog. Balint-Syndrom oder der visuelle Neglect sein. Eine Beeinträchtigung visuokonstruktiver Fähigkeiten ist auch nach Infarkten im Bereich der rechten Basalganglien, nach kallosalen Infarkten, bei bakterieller Meningitis, wie auch bei neurodegenerativen Erkrankungen wie dem Morbus Huntington, in frühen Stadien der Demenz vom Alzheimer-Typ sowie der Lewy-Körperchen-Demenz beschrieben worden.

### Diagnostik

Die Untersuchung der visuellen Raumwahrnehmung sollte die Lokalisation, die Längen- und Distanzschätzung, die visuellen Hauptraumachsen sowie mentale Operationen (z. B. räumliche Rotation) umfassen. Dafür stehen verschiedene standardisierte Testverfahren zur Verfügung (Übersicht bei Kerkhoff 2006). Für die Erfassung von Störungen der Positionswahrnehmung bzw. der visuell-räumlichen Orientierung auf Vorlagen eignen sich Durchstreichtests sowie z. B. die VOSP (Visual Object and Space Perception Battery) (Warrington u. James 1992). Zur differenzialdiagnostischen Abgrenzung sollten zusätzlich die elementaren Sehfunktionen (z. B. Gesichtsfeld, Sehschärfe, Kontrastsehen) sowie Fusion und Akkommodation untersucht werden.

Visuokonstruktive Störungen lassen sich mithilfe von Zeichenaufgaben und von Konstruktionsaufgaben (z. B. dem Mosaik-Test des Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene, WIE) valide erfassen; dabei werden sowohl zwei- als auch dreidimensionale Vorlagen verwendet (Übersicht bei Kerkhoff 2006). Zur differenzialdiagnostischen Abgrenzung sollte neben den elementaren visuellen und okulomotorischen Funktionen die visuelle Raumwahrnehmung untersucht

werden.

## Therapie

Programme zur Behandlung beinhalten typischerweise Übungen zur visuellen Lokalisation von Reizen, zur Distanzschätzung, zur Einstellung der visuellen vertikalen und horizontalen Raumachsen, zur Linienorientierung, zur Halbierung von Linien und zur Konstruktion von Mustern aus Einzelteilen (z. B. Würfel beim Mosaiktest, Tangrambausteine; Kerkhoff 2006). Nach solchen Übungen finden sich aufgabenspezifische, alltagsrelevante Verbesserungen (z. B. im Ablesen der Uhrzeit, räumliche Anordnung beim Schreiben) sowie in Leistungen des täglichen Lebens (Keller u. Kohenof 1997). Bei Patienten mit bilateralen parietalen Läsionen kann der Alltagstransfer allerdings eingeschränkt sein (Langdon u. Thompson 2000). In einer Einzelfallstudie an einer Patientin mit einem Verlust praktisch aller visuell-räumlicher Leistungen nach einer bilateralen posterioren Hirnschädigung fand sich nach intensivem Training der visuellen Lokalisation (Fixation, Greifen) und der visuellen Orientierung auch eine deutliche Verbesserung der Alltagsleistungen. Diese Verbesserungen der Alltagsleistungen waren von einer deutlichen Zunahme der Genauigkeit visuell gesteuerter Blick- und Greifbewegungen begleitet. Lesen war jedoch weiterhin nicht möglich bzw. auf das zufällige Identifizieren einzelner Buchstaben beschränkt (Zihl 2011).

Systematische perzeptive und konstruktive Übungen können visuokonstruktive Defizite und die damit verbundenen Alltagsprobleme reduzieren. Grundsätzlich sollte sichergestellt werden, dass das Training visuoperzeptiver und visuokonstruktiver Fertigkeiten auf den Alltag abgestimmt ist. Dazu gehören unter anderem das Navigieren im Raum und das Greifen nach und Hantieren mit Gegenständen (z. B. Münzen in einen Automaten werfen, die Bankkarte in den Automaten stecken, Griff nach Büchern im Regal, Einhängen des Filters in der Kaffeemaschine usw.) sowie das Zeichnen und Schreiben. Falls erforderlich, sollte dafür eine aufgabenorientierte ergotherapeutische und/oder neuropsychologische Behandlung durchgeführt werden. Ergänzend sollten schwer betroffene Patienten vor allem in der Frühphase ein Selbsthilfetraining erhalten.

## 96.2 Balint-Syndrom

### Klinik

Patienten mit Balint-Syndrom weisen eine Einschränkung des Aufmerksamkeitsfeldes (und damit auch des Wahrnehmungsfeldes) auf; sie können Objekte nur einzeln oder nur teilweise erfassen. Sie haben Schwierigkeiten, ihre Augen intentional (zu einem Objekt) zu bewegen (sog. okuläre/okulomotorische Apraxie oder psychische Blicklähmung). Außerdem können sie ihre Extremitäten (z. B. Hände) nicht unter visueller Kontrolle intentional steuern (sog. optische oder visuomotorische Ataxie). Die Raumwahrnehmung, die Raumrepräsentation und das räumliche (Arbeits-)Gedächtnis sind gestört; die subjektive visuelle und taktile Vertikale ist (meist nach links) verschoben. Zusätzlich zur visuellen kann auch die auditorische Lokalisation gestört sein. Lesen, Schreiben und visuokonstruktive Leistungen sind meist sekundär beeinträchtigt. Die Beeinträchtigung der Simultanwahrnehmung kann auch ohne die übrigen Symptome vorhanden sein; sie betrifft dann die gleichzeitige Wahrnehmung mehrerer Objekte im Raum oder mehrerer Einzelteile (Merkmale) desselben Objekts. Das Balint-Syndrom tritt typischerweise nach einer bilateralen parietookzipitalen Schädigung auf, wobei das okzipitofrontale und parietofrontale Marklager zumeist mit betroffen ist. Es wurde aber auch nach bilateraler posteriorer kortikaler Atrophie und im Rahmen der Demenz vom Alzheimer-Typ sowie bei kortikobasaler Degeneration beschrieben.

### Diagnostik

Die diagnostische Untersuchung von Patienten mit Balint-Syndrom umfasst die Feststellung der Ausdehnung des Aufmerksamkeits- bzw. Wahrnehmungsfeldes und der Simultanwahrnehmung im erhaltenen Aufmerksamkeitsfeld, der visuell-räumlichen Funktionen, der visuell gesteuerten Blickmotorik (Sakkaden, Folgebewegungen) und des visuell gesteuerten Zeigens und Greifens. Zusätzlich sollten das Lesen, Schreiben und Zeichnen untersucht werden. Schließlich bilden systematische Beobachtungen des Alltagsverhaltens (z. B. Essen, Raumnavigation) eine weitere wichtige Informationsquelle. Leichtere Formen des Balint-Syndroms werden unter Umständen nur in kritischen Tests zur Simultanwahrnehmung in beiden Halbfeldern manifest (Zihl 2006).

### Therapie

Intensive verbale Hilfen und die systematische Vermittlung geeigneter Verarbeitungsstrategien können zur Milderung des Balint-Syndroms führen (Perez et al. 1996). Bei Patienten mit ausgeprägtem Balint-Syndrom ist in der Regel ein sehr intensives Training der visuell gesteuerten okulomotorischen und handmotorischen Aktivitäten wichtig, da diese implizit dazu beitragen, das Aufmerksamkeits- und damit das Wahrnehmungsfeld zu vergrößern. Die Verbesserungen wirken sich vor allem in vertrauten Alltagsbedingungen und in gewohnter Umgebung aus. Daher bietet die ambulante, wohnortnahe Rehabilitation den idealen Rahmen, um diese Defizite zu trainieren. Im Gegensatz dazu scheinen sich komplexe visuell-kognitive Leistungen, wie z. B. das Lesen und die Orientierung in einer neuen oder sehr komplexen Umgebung, nicht oder nur geringfügig zu bessern (Zihl 2011). Für eine gezielte Verbesserung der Alltagsleistungen muss frühzeitig geklärt werden, welche Aktivitäten der Patient in seinem individuellen Alltag benötigt und unter welchen

Umweltbedingungen er sie normalerweise durchführt. Dafür ist in der Regel eine aufgabenorientierte neuropsychologische und/oder ergotherapeutische Befundaufnahme und Behandlung in der häuslichen Umgebung erforderlich.

## 96.3 Neglect

### Klinik

Im akuten Stadium der Symptomatik sind die Augen und der Kopf des Patienten deutlich zur Seite der Hirnläsion, d.h. zumeist zu seiner rechten Seite, orientiert. Beim Suchen von Gegenständen ist die Aktivität der Kranken, die visuelle und taktile Exploration, deutlich zur Seite der Läsion verschoben. Die Störung tritt typischerweise (aber nicht ausschließlich) nach Schädigungen der rechten, nicht sprachdominanten Hemisphäre auf und betrifft dann die linke Seite. Innerhalb der rechten Hemisphäre verursachen Läsionen einen Neglect, die den oberen und mittleren Temporallappen, den inferioren parietalen Kortex oder den inferioren frontalen Kortex betreffen. Darüber hinaus können auch subkortikale Schädigungen im Bereich der Basalganglien oder des Thalamus der rechten Hemisphäre durch Minderperfusion der o.g. kortikalen Areale einen Neglect hervorrufen.

### Diagnostik

Die spontane Deviation der Neglect-Patienten zur ipsiläsionalen Seite lässt sich bereits auf dem initial angefertigten CT oder MRT feststellen; die Augenstellung in der Orbita weicht bei Neglect-Patienten charakteristischerweise zur Seite der Hirschädigung ab (Becker u. Karnath 2010). Darüber hinaus sollten neben den typischen Auffälligkeiten im spontanen Verhalten der Patienten (Kopf und Blick sind spontan zur ipsiläsionalen Seite gerichtet, stereotype Zuwendungsreaktion zur ipsiläsionalen Seite, Ausführung von Suchbewegungen mit den Augen und Händen stets nur auf der ipsiläsionalen Seite) vor allem Such- und Durchstreichaufgaben (Letter-Cancellation-Test, Bells-Test) zur Diagnose eines Neglects eingesetzt werden (Ferber u. Karnath 2001). Patienten mit Neglect lassen je nach dem Schweregrad und dem Stadium der Erkrankung einen mehr oder weniger großen Teil der Zeichen auf der kontralateralen Seite solcher Suchfelder unberücksichtigt; die Berechnung des Schwerpunktes der in dem Suchfeld markierten Reize (Center of Cancellation, CoC) stellt ein sensibles und robustes Maß für die Schwere des Neglects dar (Rorden u. Karnath 2010). Der Behavioural-Inattention-Test (deutsche Bearbeitung von Fels u. Geissner 1996) sowie die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Zimmermann u. Fimm 2007) bieten weitere, gegenüber den Bedside-Verfahren jedoch aufwendigere Diagnosemöglichkeiten. Eine einfache, in der deutschen Version allerdings noch nicht validierte Variante zur Bestimmung von Vorhandensein und Ausprägung eines Neglects bei alltagsrelevanten Tätigkeiten bietet die Catherine Bergego Scale (Azouvi et al. 2003).

Zur Abgrenzung eines Neglects von einer Hemianopsie kann genutzt werden, dass sich der Neglect durch Darbietung von Hinweisreizen („cueing“) für kurze Zeit ganz oder zumindest teilweise aufheben lässt. Im Gegensatz zur Hemianopsie lässt sich so z. B. mit der eindringlichen und anhaltenden verbalen Instruktion, sich auf die vernachlässigte Seite zu konzentrieren, das Nicht-Reagieren auf im linken Gesichtshalbfeld dargebotene Reize kurzzeitig überwinden. Darüber hinaus sind alle Manipulationen hilfreich, die die Komplexität einer Aufgabe betreffen, da eine Hemianopsie dadurch nicht, ein Neglect dagegen deutlich beeinflusst wird (Behrmann et al. 2004).

### Therapie

#### Aktives Explorieren und Orientieren zur kontralateralen Seite

Diese Behandlungsstrategie zielt darauf ab, mit den Patienten Übungen durchzuführen, die ein vermehrtes und aktives Hinwenden zur vernachlässigten kontraläsionalen Seite verlangen (Pizzamiglio et al. 1992, Antonucci et al. 1995, Kerkhoff 1998). Dabei werden das visuelle und taktile Explorieren verbessert und kompensatorische Suchstrategien eingeübt, was zu anhaltenden Verbesserungen führt. Das Übungsmaterial wird z. B. durch einen Beamer auf große Flächen projiziert. Die Kranken werden angehalten, kontralateral lokalisierte Ziele durch systematisches Absuchen der Szene aufzufinden. Entsprechend zielen Strategien in der Physio- und Ergotherapie bei der Behandlung kontralateraler Paresen darauf ab, die Patienten wiederholt aufzufordern, sich ihrer gelähmten Seite zuzuwenden und diese zu bewegen.

#### Nackelmuskelvibration

Wird bei einem Explorationstraining zusätzlich die hintere, linksseitige Nackenmuskulatur vibriert, können bis zu 25 % bessere Leistungen als mit der alleinigen Durchführung des Explorationstrainings erzielt werden (Schindler et al. 2002). Auch durch die alleinige Anwendung der Nackenmuskelvibration ohne begleitendes Explorationstraining kann die kontralaterale Vernachlässigung signifikant und anhaltend verbessert werden (Johannsen et al. 2003). Durch neue, direkt auf die posteriore Halsmuskulatur adaptierbare Geräte ist es mittlerweile möglich, die transkutane Nackenmuskelvibration leicht und ohne weiteren Helfer zu applizieren. Da die Behandlungsmethode nicht auf die Kooperationsfähigkeit des Patienten angewiesen ist, lässt sie sich auch bereits in frühen Phasen der Erkrankung (Stroke Unit, Frührehabilitation) anwenden.

## Langsame Folgebewegungen zur kontralateralen Seite

Eine vermehrte Hinwendung zur kontraläsionalen Seite wird auch durch Darbietung großflächiger visueller Muster erzielt, die sich langsam zur vernachlässigten Seite bewegen. Mehrere Studien (Kerkhoff et al. 2006, Schröder et al. 2008, Thimm et al. 2009) berichteten, dass die regelmäßige Anwendung einer solchen visuellen Stimulation mit aktiven Folgebewegungen der Patienten mit Neglect über 1 bzw. 3 Wochen allein oder in Kombination mit einem Explorationstraining zu einer signifikanten Leistungsverbesserung führt, die Wochen anhielt und über den erzielten Effekten des isolierten visuellen Explorationstrainings lag. Andere Autoren konnten dagegen keinen zusätzlichen bzw. anhaltenden therapeutischen Nutzen durch die Anwendung dieser Stimulation in der Neglect-Behandlung nachweisen (Pizzamiglio et al. 2004). Ein möglicher Grund für den Unterschied könnte in der Art der Ausführung der Folgebewegungen auf Seiten der Patienten liegen.

## In der Erprobung befindliche Maßnahmen

**Prismenadaptation:** Als hilfreich könnte sich auch der Einsatz von Prismengläsern erweisen. Rossetti et al. (1998) ließen Neglect-Patienten 2–5 Minuten lang Zeigebewegungen auf visuelle Ziele im linken oder rechten Außenraum ausführen, während sie Prismengläser trugen, die eine optische Abweichung von 10 ° zur rechten Seite bewirkten. Einige Studien beobachteten, dass die regelmäßige Anwendung einer solchen Prismenadaptation über 2 bzw. 4 Wochen zu einer signifikanten und anhaltenden Verbesserung der Neglect-Symptomatik führt (Frassinetti et al. 2002, Serino et al. 2006, Dimova et al. 2009). Dagegen berichteten Morris et al. (2004) wie auch Rousseaux et al. (2006), dass Neglect-Symptome wie die gestörte Fähigkeit zur Exploration der kontraläsionalen Raumseite oder die kontralaterale Vernachlässigungen beim Kopieren und Lesen durch das Tragen von Prismengläsern nicht beeinflusst werden konnten. Während diese Studien die Prismenadaptation nur kurzzeitig anwendeten, führten Hauer und Quirbach (2007) eine 2-wöchige, regelmäßige Therapie mittels Prismenadaptation durch. Auch sie fanden keinen Beleg für die Wirksamkeit der Prismenadaptationstherapie.

**Medikamentöse Behandlung:** Ungeklärt ist bislang auch, ob eine medikamentöse Behandlung zur Besserung der Neglect-Symptomatik beitragen kann. Die positiven Erfahrungen mit der Gabe von Dopaminagonisten oder noradrenergen Agonisten beruhen bislang auf Einzelfallberichten bzw. kleinen Einzelfallserien (Fleet et al. 1987, Hurford et al. 1998, Mukand et al. 2001, Malhotra et al. 2006). Darüber hinaus wurden bei Gabe von Dopaminagonisten auch Verschlechterungen der Neglect-Symptomatik beobachtet (Grujic et al. 1998).

## 96.4 Pusher-Syndrom

### Klinik

Schlaganfallpatienten mit Pusher-Syndrom drücken sich beim Aufrichten vom Liegen in den Sitz mit den nicht paretischen Extremitäten mit aller Kraft zur gelähmten Seite. Dem Versuch, die schräge Körperhaltung passiv durch Aufrichten des Körpers zu korrigieren, wird massiver Widerstand entgegengesetzt, weil die Kranken das Gefühl haben, zur nicht gelähmten Seite zu fallen. Das Pusher-Syndrom beruht auf einer fehlerhaften Wahrnehmung der eigenen Körperorientierung im Raum, die typischerweise durch eine Blutung im linken oder im rechten posterioren Thalamus hervorgerufen wird. Mit geschlossenen Augen empfinden Pusher-Patienten ihren Körper als „aufrecht“ orientiert, wenn er objektiv ca. 20 ° zur Läsionsseite gekippt ist.

### Diagnostik

Die Diagnose des Pusher-Syndroms beruht auf den folgenden Befunden:

- der spontan eingenommenen, zur gelähmten Seite hin geneigten Körperlängsachse,
- der Vergrößerung der Schubkraft durch Abspreizen und Strecken der nicht gelähmten Extremitäten und
- dem Auftreten von heftigem Widerstand bei passiver Korrektur der schrägen Körperposition.

Darüber hinaus zeigen Patienten mit Pusher-Symptomatik beim Sitz an der Bettkante ohne Bodenkontakt eine gegenüber der Rumpfachse ipsiversive Verkipfung des Unterschenkels ihres nicht gelähmten Beines (Johannsen et al. 2006). Ein brauchbares Hilfsmittel zur Diagnostik der Pusher-Symptomatik stellt die klinische Skala für Contraversive Pusher-Symptomatik (SCP) dar (Karnath et al. 2000).

### Therapie

Die Behandlung des Pusher-Syndroms sollte in einer vertikalen Position stattfinden, in der die Problematik der Patienten zum Tragen kommt, also im Sitzen oder Stehen und Gehen. Das visuelle Feedback-Training (VFT) (Broetz u. Karnath 2005) beruht auf der Beobachtung, dass das Verarbeiten visueller und vestibulärer Informationen zum Erkennen der Orientierung der umgebenden visuellen Welt bei den Patienten mit Pusher-Syndrom ungestört ist. Obgleich die Patienten eine fehlerhafte Wahrnehmung der eigenen Körperorientierung im Raum aufweisen, verarbeiten sie visuelle und vestibuläre Informationen nahezu normal. Daher zielt das VFT darauf ab, dass die Patienten nacheinander lernen, das gestörte Gefühl für die aufrechte Körperposition zu erkennen, den Raum und den

eigenen Körper visuell zu explorieren und sich mithilfe eigener Bewegungen vertikal auszurichten und diese Position beizubehalten, wenn gleichzeitig andere Aktivitäten ausgeführt werden (Broetz et al. 2004). Das VFT sollte bereits in der Frührehabilitationsphase Anwendung finden.

## Redaktionskomitee

Prof. Dr. T. Benke, Universitätsklinik für Neurologie, Innsbruck  
D. Brötz (ZVK), Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie, Universität Tübingen  
S. George (DVE), Deutscher Verband der Ergotherapeuten e.V., Karlsbad  
Prof. Dr. H. Hildebrandt (DGNR), Zentrum für Neurologie, Klinikum Bremen-Ost, und Institut für Psychologie, Universität Oldenburg  
Prof. Dr. Dr. H.-O. Karnath (DGN), Zentrum für Neurologie, Universität Tübingen  
Prof. Dr. G. Kerkhoff (GNP), Universität des Saarlandes, Fachrichtung Psychologie, Klinische Neuropsychologie, Saarbrücken  
Prof. Dr. R. Müri, Neurologische Universitätsklinik, Neuropsychologische Rehabilitation, Inselspital Bern  
PD Dr. H.-J. von Giesen (BDN und BV ANR), Neurologische Klinik, Alexianer Krefeld GmbH, Krankenhaus Maria-Hilf, Krefeld  
Prof. Dr. K. Wessel (DGN), Neurologisch-Psychiatrische Klinik, Städtisches Klinikum Braunschweig  
Prof. Dr. J. Zihl, Ludwig-Maximilians-Universität München und Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München

Federführend: Prof. Dr. Dr. H.-O. Karnath (DGN), Zentrum für Neurologie, Universität Tübingen, Hoppe-Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen, Fax: 07071/29-4489  
E-Mail: [Karnath@uni-tuebingen.de](mailto:Karnath@uni-tuebingen.de)

Prof. Dr. J. Zihl, Ludwig-Maximilians-Universität München, Department Psychologie – Neuropsychologie, Leopoldstraße 13, 80802 München, und Max-Planck-Institut für Psychiatrie, Arbeitsgruppe Neuropsychologie, Kraepelinstraße 10, 80804 München  
E-Mail: [zihl@psy.lmu.de](mailto:zihl@psy.lmu.de)

Entwicklungsstufe der Leitlinie: S1

## Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie entstand ohne Einflussnahme oder Unterstützung durch die Industrie. Auftretende Kosten wurden durch die Autoren übernommen.

## Methodik der Leitlinienentwicklung

Zusammensetzung der Leitliniengruppe, Beteiligung von Interessengruppen

Siehe Redaktionskomitee

Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege

Die Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege erfolgte durch Studium wissenschaftlicher Artikel und Bücher.

Verfahren zur Konsensfindung

Die Konsensusfindung erfolgte unter Anwendung eines modifizierten Delphi-Verfahrens.

## Literatur

- Antonucci G, Guariglia C, Judica A et al. Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *J Clin Exp Neuropsychol* 1995; 17: 383–389
- Azouvi P, Olivier S, De Montety G et al. Behavioural assessment of unilateral neglect: study of the psychometric properties of the Catherine Bergego Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 51–57
- Becker E, Karnath HO. Neuroimaging of eye position reveals spatial neglect. *Brain* 2010; 133: 909–914
- Behrmann M, Ebert P, Black SE. Hemispacial neglect and visual search: a large scale analysis. *Cortex* 2004; 40: 247–264
- Broetz D, Johannsen L, Karnath HO. Time course of 'pusher syndrome' under visual feedback treatment. *Physiother Res Intern* 2004; 9: 138–143
- Broetz D, Karnath HO. New aspects for the physiotherapy of pushing behaviour. *NeuroRehab* 2005; 20: 133–138
- Dimova V, Förtsch J, Klos T et al. Eine Therapiestudie zur Behandlung des visuellen Neglekts mittels Prismenadaptation. *Z Neuropsychol* 2009; 20: 271–284
- Fels M, Geissner E. Neglect-Test NET. Ein Verfahren zur Erfassung visueller Neglectphänomene. Göttingen: Hogrefe; 1996

- Ferber S, Karnath HO. How to assess spatial neglect – line bisection or cancellation tasks? *J Clin Exp Neuropsychol* 2001; 23: 599–607
- Fleet WS, Valenstein E, Watson RT et al. Dopamine agonist therapy for neglect in humans. *Neurology* 1987; 37: 1765–1770
- Frassinetti F, Angeli V, Meneghello F et al. Long-lasting amelioration of visuospatial neglect by prism adaptation. *Brain* 2002; 125: 608–623
- Grujic Z, Mapstone M, Gitelman DR et al. Dopamine agonists reorient visual exploration away from the neglected hemisphere. *Neurology* 1998; 51: 1395–1398
- Hauer B, Quirbach A. Unilateraler Neglect – Prismenadaptation als ökonomische und effektive Therapie? *Z Neuropsychol* 2007; 18: 171–181
- Hurford P, Stringer AY, Jann B. Neuropharmacologic treatment of hemineglect: a case report comparing bromocriptine and methylphenidate. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 346–349
- Johannsen L, Ackermann H, Karnath HO. Lasting amelioration of spatial neglect by treatment with neck muscle vibration even without concurrent training. *J Rehab Med* 2003; 35: 249–253
- Johannsen L, Broetz D, Karnath HO. Leg orientation as a clinical sign for pusher syndrome. *BMC Neurology* 2006; 6: 30
- Karnath HO, Ferber S, Dichgans J. The origin of contraversive pushing: evidence for a second graviceptive system in humans. *Neurology* 2000; 55: 1298–1304
- Keller M, Kohenof M. Die Effektivität neuropsychologischer Rehabilitation nach rechtshemishärischem Insult. Ein Vergleich zweier Therapiemethoden unter besonderer Berücksichtigung der Valenser L-Form. *Neurol Rehab* 1997; 3: 41–47
- Kerkhoff G. Rehabilitation of visuospatial cognition and visual exploration in neglect: a cross-over study. *Restor Neurol Neurosci* 1998; 12: 27–40
- Kerkhoff G. Visuelle und akustische Störungen der Raumorientierung. In: Karnath HO, Hartje W, Ziegler W, Hrsg. *Kognitive Neurologie*. Stuttgart: Thieme; 2006: 126–140
- Kerkhoff G, Keller I, Ritter V et al. Repetitive optokinetic stimulation induces lasting recovery from visual neglect. *Restor Neurol Neurosci* 2006; 24: 357–369
- Langdon DW, Thompson AJ. Relation of impairment to everyday competence in visual disorientation syndrome: evidence from a single case study. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 686–691
- Malhotra A, Parton AD, Greenwood R et al. Noradrenergic modulation of space exploration in visual neglect. *Ann Neurol* 2006; 59: 186–190
- Morris AP, Kritikos A, Berberovic N et al. Prism adaptation and spatial attention: a study of visual search in normals and patients with unilateral neglect. *Cortex* 2004; 40: 703–721
- Mukand JA, Guilmette TJ, Allen DG et al. Dopaminergic therapy with carbidopa L-dopa for left neglect after stroke: a case series. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 1279–1282
- Perez FM, Tunkel RS, Lachmann EA et al. Balint's syndrome arising from bilateral posterior cortical atrophy or infarction – rehabilitation strategies and their limitation. *Disab Rehab* 1996; 18: 300–304
- Pizzamiglio L, Antonucci G, Judica A et al. Cognitive rehabilitation of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *J Clin Exp Neuropsychol* 1992; 14: 901–923
- Pizzamiglio L, Fasotti L, Jehkonen M et al. The use of optokinetic stimulation in rehabilitation of the hemineglect disorder. *Cortex* 2004; 40: 441–450
- Rorden C, Karnath HO. A simple measure of neglect severity. *Neuropsychologia* 2010; 48: 2758–2763
- Rossetti Y, Rode G, Pisella L et al. Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature* 1998; 395: 166–169
- Rousseaux M, Bernati T, Saj A et al. Ineffectiveness of prism adaptation on spatial neglect signs. *Stroke* 2006; 37: 542–543
- Schindler I, Kerkhoff G, Karnath HO et al. Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2002; 73: 412–419
- Schröder A, Wist ER, Hömberg V. TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: a randomized controlled study. *Eur J Neurol* 2008; 15: 922–927
- Serino A, Angeli V, Frassinetti F et al. Mechanisms underlying neglect recovery after prism adaptation. *Neuropsychologia* 2006; 44: 1068–1078
- Thimm M, Fink GR, Küst J et al. Recovery from hemineglect: differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training. *Cortex* 2009; 45: 850–862
- Warrington E, James M. Testbatterie für visuelle Objekt- und Raumwahrnehmung. Übersetzt von K. Beckers u. A. Canavan. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company; 1992
- Zihl J. Zerebrale Sehstörungen. In: Karnath HO, Hartje W, Ziegler W, Hrsg. *Kognitive Neurologie*. Stuttgart: Thieme; 2006: 1–18
- Zihl J. Rehabilitation of visual disorders after brain injury. 2nd ed. Hove (UK): Psychology Press; 2011
- Zimmermann P, Fimm B. Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP), Version 2.1. Herzogenrath: Psytest; 2007

© Deutsche Gesellschaft für Neurologie