

21 Neglect

Hans-Otto Karnath

- 21.1 **Klinische Symptomatik** – 213
- 21.2 **Experimentelle Beobachtungen** – 214
 - 21.2.1 Vershobenes Zentrum der Raumexploration – 214
 - 21.2.2 Objekt- und raumzentrierter Neglect beruhen auf derselben Störung – 215
 - 21.2.3 Neglect ist kurzzeitig kompensierbar – 216
- 21.3 **Lokalisation** – 217
- 21.4 **Erklärungsmodelle** – 219
 - 21.4.1 Aufmerksamkeitshypothese – 219
 - 21.4.2 Repräsentationshypothese – 220
 - 21.4.3 Transformationshypothese – 222



Patienten, die nach einem Schlaganfall einen »Neglect« aufweisen, verhalten sich so, als ob für sie eine Seite des Außenraumes aufgehört hätte zu existieren. Die Störung tritt fast immer nach Schädigung der rechten, nicht sprachdominanten Hemisphäre auf und betrifft dann die linke Seite. Die Augen und der Kopf der Kranken weichen deutlich zur rechten Seite ab. Gegenstände, die sich auf der linken Seite befinden, werden nicht beachtet. Selbst das Lieblingsgetränk bleibt unberührt, wenn es sich links vor dem Patienten auf dem Tisch befindet. Das Geheimnisvolle die-

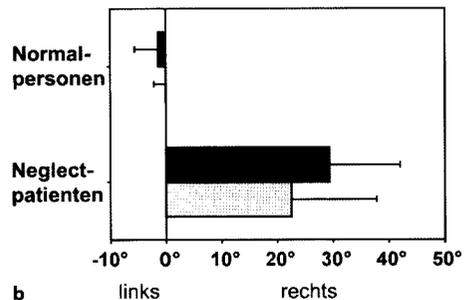


ser Erkrankung ist, dass die kontralaterale Vernachlässigung nicht durch Lähmungen, Gefühls- oder Gesichtsfeldstörungen bedingt ist. Der Patient lässt das Getränk also nicht deshalb unberührt, weil er es aufgrund eines z.B. halbseitigen Gesichtsfeldausfalles (Hemianopsie) nicht mehr sehen kann, sondern weil er sich (mit oder ohne gleichzeitig bestehende Hemianopsie) stets nur zur rechten Seite wendet und Gegenstände auf der linken Seite dementsprechend nicht beachtet. Den Patienten ist nicht bewusst, dass sie diese Schwierigkeiten haben; sie verhalten sich so, als ob alles in Ordnung sei.

Besucht man einen Patienten mit Neglect in den ersten Tagen nach dem Schlaganfall, so schaut er typischerweise bereits bei der Begrüßung an einem vorbei und reagiert auf die entgegengestreckte Hand entweder gar nicht oder nur unwillig. Die Augen und der Kopf des Patienten sind deutlich zur Seite der Hirnläsion, d.h. zu seiner rechten Seite, orientiert (■ Abb. 21.1). Auch bei einem längerem Gespräch kommt es kaum vor, dass ein solcher Patient die abgewandte Kopf-/Körperhaltung auch nur kurz auf den Besucher ausrichtet. Spricht man ihn direkt von vorne oder von seiner linken (vernachlässigten) Seite an, so ignoriert er den Sprecher entweder ganz oder wendet sich zur rechten Seite, um ihn dort zu suchen.



a rechts links rechts links



■ **Abb. 21.1a,b.** Spontan eingenommene Augen- und Kopforientierung bei zwei rechtshemisphärisch geschädigten Patienten mit Neglect (a). Die Patienten haben keine besondere Aufgabe; sie sitzen vor der Kamera und warten. Patienten mit Neglect orientieren ihre Augen und den Kopf typischerweise zur rechten Seite. Man könnte den Eindruck gewinnen, dass sich dort ein Gegenstand befindet, der das Interesse der

beiden Patienten erregt und daher von ihnen fixiert würde. Tatsächlich war der Raum aber bis auf den direkt vor den Kranken stehenden Fotografen leer. Misst man die spontane Augen- und Kopf(ruhe)stellung bei einer Gruppe von Neglectpatienten, dann weicht diese deutlich zur rechten Seite ab (schwarzer Balken) (b). (Aus Fruhmann-Berger u. Karnath, 2005)

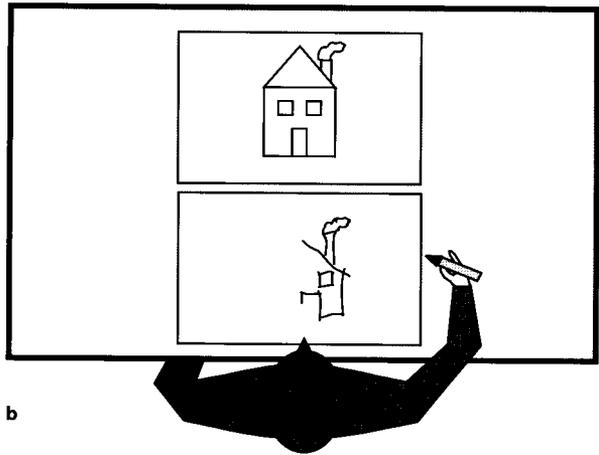
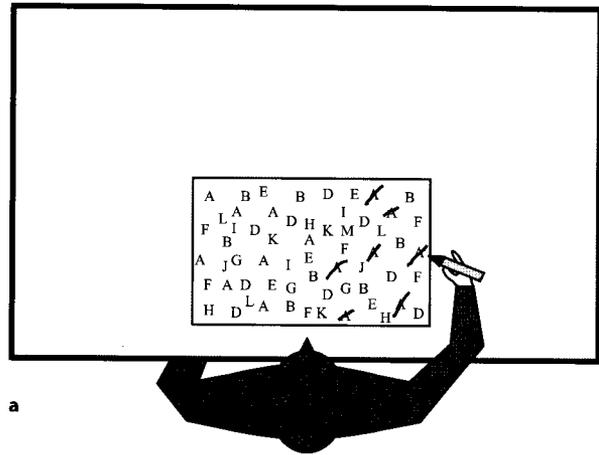
! Neglect ist eine Störung, bei der bereits in Ruhe die Augen und der Kopf der Kranken deutlich zur Seite der Hirnschädigung (d. h. fast immer zur rechten Seite) abweichen. Personen, Gegenstände etc. werden dementsprechend nicht beachtet, wenn diese sich auf der gegenüberliegenden, linken Seite befinden. Es handelt sich um eine supramodale Störung, die sich im visuellen, sensorischen, auditiven und motorischen Bereich manifestieren kann, ohne dass hierfür Lähmungen, Hör-, Gefühls- oder Gesichtsfeldstörungen eine hinreichende Erklärung bieten würden.

21.1 Klinische Symptomatik

Ebenso wie Neglectpatienten nicht auf ihre Gesprächspartner eingehen können, wenn diese sich auf der vernachlässigten, linken Seite befinden, sind sie nicht in der Lage Gegenstände zu finden, die dort positioniert sind. In diesem Fall suchen sie vergeblich z.B. nach ihrer Brille oder einem Taschentuch, selbst wenn sie sicher wissen, dass diese Gegenstände irgendwo in ihrer Reichweite liegen müssen. Die Suchbewegungen, die die Patienten mit den Augen und der Hand ausführen, beschränken sich allein auf die Erkundung der ipsiläsionalen, also zumeist der rechten Seite (■ Abb. 21.2 und 21.3). Aus demselben Grund kann man beobachten, dass die Kranken ihre eigene, linke Körperseite vernachlässigen. So rasieren sie beim Blick in den Spiegel den kontraläsionalen Teil des Gesichtes nicht, ziehen Kleidungsstücke auf dieser Seite nur unvollständig an oder lassen ihren linken Arm und das linke Bein schlaff zur Seite hängen, sodass der Eindruck einer halbseitigen Lähmung entsteht, obwohl Kraft und Beweglichkeit der Extremitäten im Prinzip ungestört sein können.

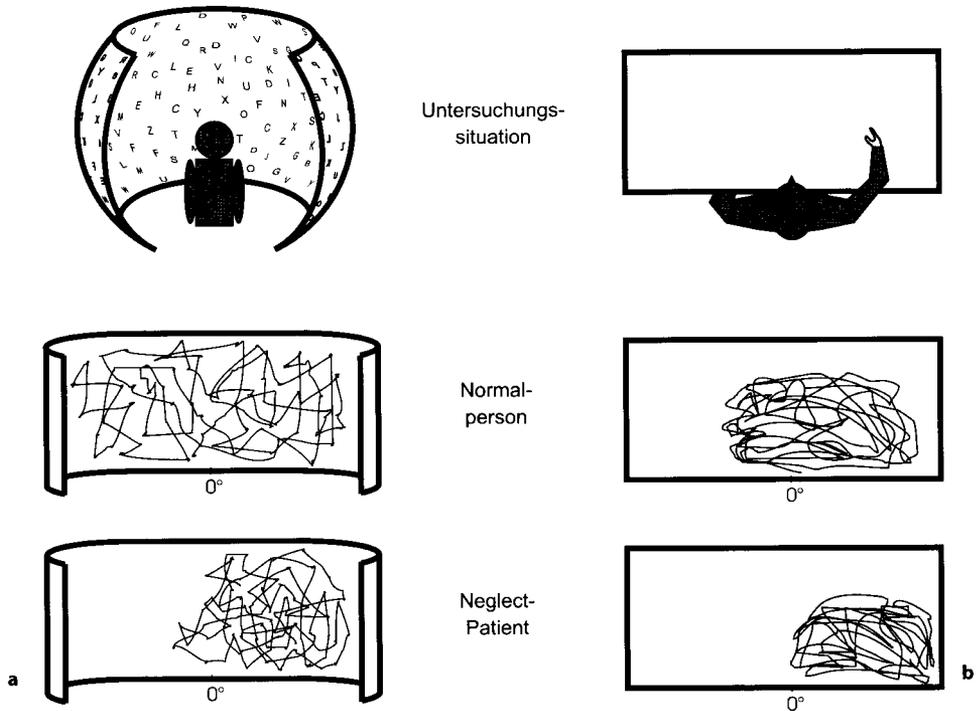
Die Neglectsymptomatik kann sich im visuellen, taktilen, auditiven und motorischen Bereich manifestieren. Die Vernachlässigung ist häufig in mehreren Modalitäten gleichzeitig ausgeprägt; sie kann aber auch nur eine Sinnesmodalität betreffen. Das Ausmaß der resultierenden Vernachlässigung von kontralateral lokalisierten Objekten variiert mit dem Schweregrad und dem Stadium der Symptomatik. Sie kann so mild ausgeprägt sein, dass lediglich wenige Gegenstände in der äußeren Peripherie der kontraläsionalen Seite nicht beachtet werden, aber auch so stark sein, dass sich die Suchbewegungen allein auf die äußere Peripherie der ipsiläsionalen Seite beschränken.

Beim Lesen lassen Neglectpatienten Wörter auf der kontraläsionalen Seite aus. Auch beim Schreiben oder



■ **Abb. 21.2a,b.** Versuch eines Patienten mit linksseitigem Neglect (ohne Hemianopsie), aus einem Buchstabenfeld (a) ein bestimmtes Zielobjekt (Buchstabe »A«) herauszusuchen und zu markieren oder (b) ein Haus von einer Vorlage zu kopieren. In beiden Fällen werden nur die Objekte und Details auf der rechten Seite exploriert; die links gelegenen werden vernachlässigt

Zeichnen (■ Abb. 21.2b) bleibt ein Teil der Vorlage auf dieser Seite frei. Registriert man die Augenbewegungen der Patienten beim Betrachten von visuellen Szenen, so findet sich ebenfalls eine Verlagerung des Explorationsfeldes zur Seite der Hirnläsion. Kontralateral gelegene Teile der Szene werden nicht betrachtet (■ Abb. 21.3a). Diese Asymmetrie des visuellen Explorationsverhaltens findet sich ebenfalls bei völliger Dunkelheit; d. h. auch wenn gar kein Reiz vorhanden ist, blicken Neglectpatienten vornehmlich in die ipsiläsionale Richtung (Hornak 1992; Karnath 1997). Das gleiche Fehlverhalten, d.h. eine Verlagerung des Explorationsfeldes zur ipsiläsionalen Seite, lässt sich auch beim rein taktilen Erkunden der Umgebung mit der Hand (d.h.



■ **Abb. 21.3.** Suchpfade eines Patienten mit linksseitigem Neglect (ohne Hemianopsie) bei der visuellen Exploration (a) und der taktilen Exploration (b) der Umgebung. Die Aufgabe besteht jeweils darin, ein bestimmtes Objekt entweder mit den Augen (a) oder allein mit der

Hand bei geschlossenen Augen (b) zu finden. Im Vergleich zu Gesunden sind die Blickbewegungen wie auch die Tastbewegungen nach rechts verschoben und vernachlässigen einen großen Teil der linken Seite

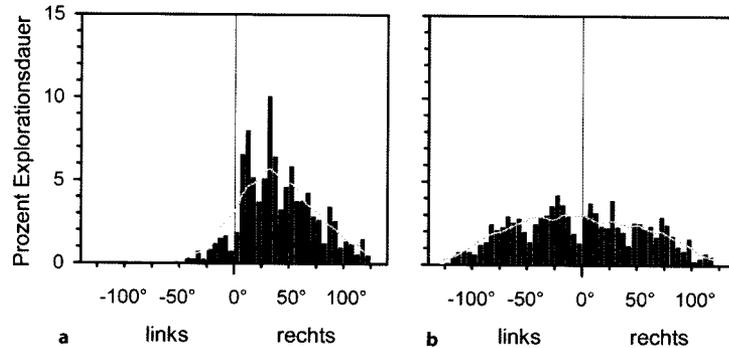
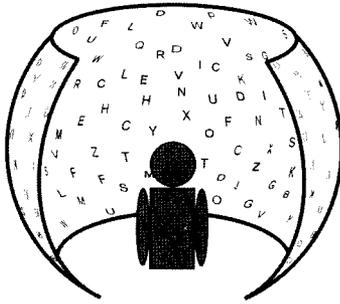
bei geschlossenen Augen ohne visuelle Kontrolle) beobachten (Karnath u. Perenin 1998). ■ Abbildung 21.3b gibt hierfür ein Beispiel. Aber auch in völliger Ruhe, d. h. wenn die Patienten gar keine Aufgaben ausführen, sind ihre Augen und ihr Kopf kontinuierlich zur Seite der Hirnschädigung orientiert (■ Abb. 21.1)

! **Das charakteristische Defizit von Patienten mit Neglect ist die Einschränkung ihrer Such- und Explorationsbewegungen auf den ipsiläsionalen Teil des Raumes, des eigenen Körpers und auch einzelner Objekte. Kontralateral gelegene Gegenstände oder Objekteigenschaften werden dadurch nicht bemerkt und vernachlässigt. Aber auch in völliger Ruhe, d. h. wenn die Patienten gar keine Aufgaben ausführen, sind ihre Augen und ihr Kopf kontinuierlich zur Seite der Hirnschädigung orientiert. Beim Neglect handelt sich also um eine sehr basale Störung der Raumwahrnehmung, die nicht erst beim Ausführen höherer kognitiver Leistungen (Lesen, Schreiben, Zeichnen etc.) sichtbar wird.**

21.2 Experimentelle Beobachtungen

21.2.1 Verschobenes Zentrum der Raumexploration

Vergleicht man die visuellen und die taktilen Explorationsbewegungen von Neglectpatienten mit denen gesunder Versuchspersonen, so findet man, dass die Neglectpatienten diese Bewegungen wie Gesunde in alle Richtungen ausführen (Konczak et al. 1999; Niemeier u. Karnath 2000). Im Gegensatz zu Gesunden ist jedoch die Verteilung der Explorationsbewegungen entlang der horizontalen Raumachse nicht symmetrisch um die sagittale Körpermittelebene nach links und rechts verteilt, sondern stattdessen symmetrisch um ein zur ipsiläsionalen, rechten Seite hin verschobenes »neu adjustiertes« Explorationszentrum angeordnet (■ Abb. 21.4). Vereinfacht ausgedrückt verhalten sich Neglectpatienten bei der Exploration des Raumes beinahe wie Gesunde, allerdings mit dem für die Erkrankung wesentlichen Unterschied, dass das Zentrum der Explora-



■ **Abb. 21.4a,b.** Verteilung der Explorationsbewegungen entlang der Horizontalen bei einer Gruppe von Neglectpatienten (a) und einer gesunden Vergleichsgruppe (b). Die Aufgabe bestand darin, in einem 280°

großen Suchfeld (links) nach einem Zielreiz zu suchen. Dabei wurden die Augen- und die Kopfbewegungen der Probanden aufgezeichnet. 0° = Position der sagittalen Rumpfmittlebene. (Nach Karnath et al. 1998)

tionsbewegungen nach dem Schlaganfall nicht mehr mit der sagittalen Körpermitte übereinstimmt, sondern nun um einen bestimmten Winkelbetrag zur Seite der Hirnläsion verschoben ist. ■ Abbildung 21.4a zeigt diese Verschiebung des Explorationszentrums bei einer Gruppe von rechts-hemisphärisch geschädigten Neglectpatienten. (Die Verschiebung beträgt bei dieser Gruppe ca. 30° zur rechten Seite.) Das Ausmaß der Verschiebung lässt eine Abschätzung der Schwere der Neglectsymptomatik zu. Je weiter das »neue« Explorationszentrum zur ipsiläsionalen Seite hin abweicht, um so deutlicher ist die Vernachlässigung der kontraläsionalen Seite.

Neben dieser horizontalen Verlagerung des Explorationszentrums ist das Suchverhalten der Patienten durch eine weitere Störungskomponente beeinträchtigt. Karnath et al. (1998) fanden, dass die Ausdehnung der Suchbewegungen um das verschobene Explorationszentrum bei Neglectpatienten spezifisch entlang der horizontalen Raumachse vermindert ist. (Die Ausdehnung der Bewegungen entlang der vertikalen Raumachse war dagegen ungestört.) Dies bedeutet, dass Patienten mit Neglect Explorationsbewegungen weniger weit zur linken und rechten Seite um das verschobene Explorationszentrum herum ausführen, als dies Gesunde um ihr (nicht verschobenes) Explorationszentrum tun. Der Bereich der Raumexploration ist bei Patienten mit Neglect also nicht nur zur rechten Seite verschoben, sondern auch entlang der Horizontalen verkleinert.

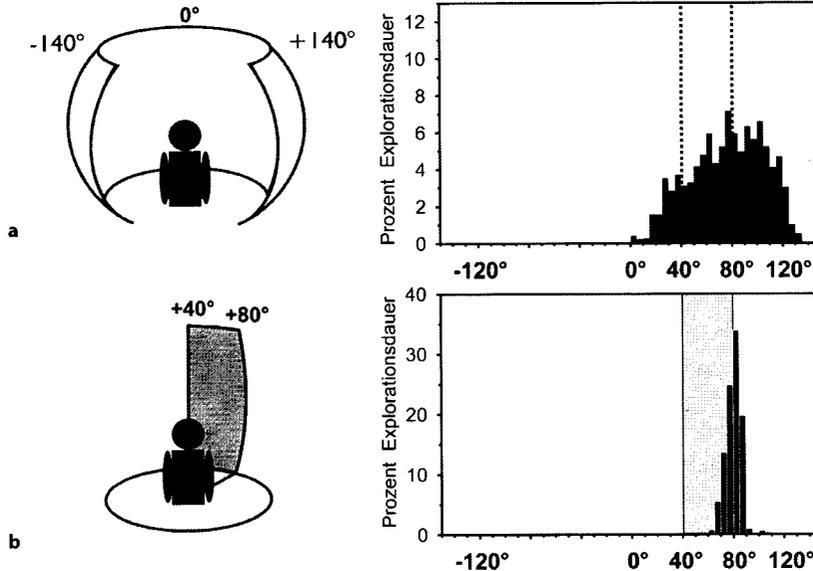
❗ **Patienten mit Neglect weisen einen entlang der horizontalen Raumachse (a) verkleinerten und (b) zur Seite der Hirnläsion verschobenen Explorationsbereich auf.**

Das Zentrum der Explorationsbewegungen stimmt nicht mehr (wie bei Gesunden) mit der sagittalen Körpermittelebene überein, sondern weicht um einen bestimmten Winkel zur ipsiläsionalen Seite ab.

21.2.2 Objekt- und raumzentrierter Neglect beruhen auf derselben Störung

Neben der Vernachlässigung, die das Auffinden oder Wahrnehmen von Objekten im kontraläsionalen Teil des Raumes betrifft, findet man auch eine auf das einzelne Objekt bezogene Störung (Behrmann u. Tipper 1999; Driver 1999). Konzentriert sich ein Neglectpatient auf ein bestimmtes Objekt, nachdem er es irgendwo in seinem (ipsilateral verlagerten) Suchfeld gefunden hat, kann es zu einer Vernachlässigung der kontralateralen Seite dieses Objektes kommen, obwohl sich diese kontralaterale Objektseite in dem von ihm ja eigentlich beachteteten Teil des Außenraumes befindet. Es scheint als ob der zunächst auf den ganzen Außenraum gerichtete »Suchscheinwerfer« des Kranken nun auf dieses eine Objekt fokussiert worden wäre und dort (in dem nun wesentlich engeren Bereich des Scheinwerferlichtes) dieselbe Störung wie zuvor bei der auf den ganzen Raum gerichteten Einstellung aufweisen würde, nämlich eine Vernachlässigung der linken Seite des »ausgeleuchteten« Feldes.

Untersuchungen haben ergeben, dass es sich bei der sog. »objektzentrierten« und »raumzentrierten« Vernachlässigung nicht um zwei unterschiedliche Erkrankungen handelt, sondern dass beide Ausprägungen auf dieselbe Störung zurückzuführen sind (■ Abb. 21.5). Je nachdem, ob sich ein Neglectpatient gerade auf den ihn umgebenden



■ **Abb. 21.5a, b.** Verteilung der Explorationsbewegungen (Augen- und Kopfbewegungen) entlang der Horizontalen bei einer Gruppe von Neglectpatienten. Die Aufgabe bestand zunächst darin, in dem in ■ **Abb. 21.4** bereits dargestellten 280° großen Buchstabensuchfeld nach einem Zielreiz zu suchen (a). Dabei wurden die Augen- und die Kopfbewegungen der Probanden aufgezeichnet. Bei dieser den gesamten umgebenden Raum betreffenden (»raumzentrierten«) Suche vernachlässigten die Patienten den gesamten linken Teil des Außenraums. Der rechte Teil des Raums (einschließlich des Bereichs zwischen +40° und +80°) wurde dagegen homogen nach dem Zielreiz abgesehen. Unmittelbar danach wurden dieselben Patienten gebeten, nach dem Zielreiz ausschließlich in dem Bereich zwischen +40° und

+80° (grau markiert) zu suchen (b). Bei dieser »objekt-« bzw. »bereichszentrierten« Suche vernachlässigten die Patienten nun den gesamten linken Teil des markierten Bereichs, d. h. auch den Teil zwischen +40° und +60°, den sie zuvor bei der »raumzentrierten« Suche ohne Mühe noch vollständig exploriert hatten. Ein und dieselben physikalische Reize an ein und derselben Stelle des Außenraums können also einmal beachtet und dann wieder vernachlässigt werden, je nachdem ob diese Reize von dem Neglectpatienten als (ipsilateral lokalisierter) Bestandteil des ihn umgebenden Raumes oder als (kontralateral lokalisierter) Bestandteil eines dort markierten (hier grauen) Objekts/Bereichs wahrgenommen wird. (Aus Karnath u. Niemeier 2002)

Raum oder auf ein einzelnes, dort lokalisiertes Objekt konzentriert, findet man die kontralaterale Vernachlässigung entweder »raumzentriert« oder »objektzentriert« (Karnath u. Niemeier 2002). Ein und derselbe physikalische Reiz an ein und derselben Stelle des Außenraumes kann also einmal beachtet und dann wieder vernachlässigt werden, je nachdem ob dieser Reiz von dem Patienten als (ipsilateral lokalisierter) Bestandteil des ihn umgebenden Raumes oder als (kontralateral lokalisierter) Bestandteil eines einzelnen, dort vorhandenen Objektes wahrgenommen wird (Karnath u. Niemeier 2002).

21.2.3 Neglect ist kurzzeitig kompensierbar

Eine wesentliche Eigenschaft der Neglectsymptomatik ist, dass sie sich durch Darbietung von Hinweisreizen

(»cueing«) für kurze Zeit ganz oder zumindest teilweise kompensieren lässt. So führt die Darbietung von zusätzlichen oder von extrem auffälligen Reizen auf der kontralateralen Seite (»bottom-up«) zu einer deutlichen Verbesserung der Wahrnehmungsleistung. Als Hinweisreiz kann aber auch die eindringliche und anhaltende verbale Instruktion dienen, sich der zuvor vernachlässigten Seite zuzuwenden und sich auf die Bearbeitung der dort gestellten Aufgabe vornehmlich oder ausschließlich zu konzentrieren (Karnath 1988). Auf diese Weise lässt sich (»top-down«) das durch einen Neglect bedingte Ausbleiben von z. B. spontanen Bewegungen des kontralateralen Armes oder Beines überwinden oder die Patienten können auf zuvor vernachlässigte Gegenstände oder Reize nun adäquat reagieren. Unmittelbar nach Beendigung der externen Stimulation durch die Hinweisreize stellt sich der pathologische Zustand jedoch wieder ein.

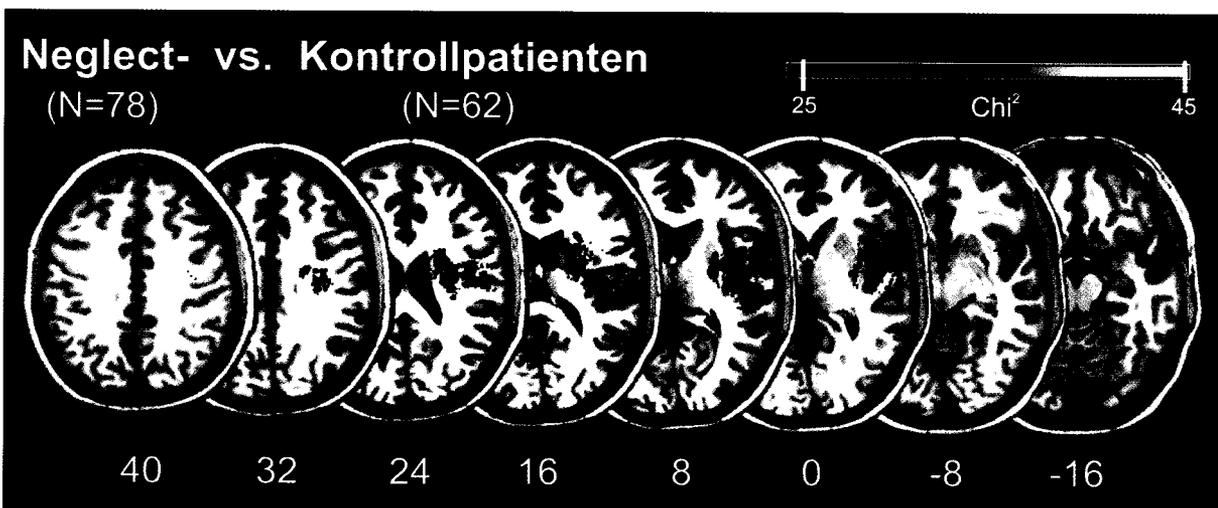
❗ Je nachdem, ob die Aufmerksamkeit eines Neglectpatienten auf den ganzen, ihn umgebenden Raum oder nur ein einzelnes dort lokalisiertes Objekt gerichtet ist, kann die Vernachlässigung die kontraläsionale Seite des Raumes oder die kontraläsionale Seite des Objektes betreffen, d.h. entweder »raumzentriert« oder »objektzentriert« sein. In beiden Fällen lässt sich die Vernachlässigung durch externe Stimulation, z.B. durch verbale Aufforderung (»top-down«) oder die Darbietung von Hinweisreizen (»bottom-up«), kurzzeitig überwinden.

❗ Wie die Sprachfunktionen in der linken Hemisphäre, so ist die zu Neglect führende Funktion beim Menschen in der rechten Hemisphäre dominant repräsentiert.

21.3 Lokalisation

Die Neglectsymptomatik tritt fast immer nach Schädigungen der rechten, nicht sprachdominanten Hemisphäre auf. So ergab die Untersuchung einer großen Gruppe von 602 Patienten mit akuten links- oder rechtshemisphärischen Schlaganfällen, dass 85% derjenigen Patienten, die eine Neglectsymptomatik aufwiesen, eine Schädigung der rechten Hemisphäre erlitten hatten (Pedersen et al. 1997). Vermutlich liegt diese Zahl aber noch wesentlich höher. Die gestörte Funktion scheint beim Menschen demnach ebenso dominant rechtsseitig lateralisiert zu sein, wie es die Sprachfunktionen in der linken Hemisphäre sind.

Um zu erfahren, welche Läsionslokalisationen innerhalb der rechten Hemisphäre für das Auftreten der Neglectsymptomatik verantwortlich sind, wurden die Insultareale von Patienten mit und ohne Neglectsymptomatik verglichen (Vallar u. Perani 1986; Leibovitch et al. 1998). In beiden Gruppen fand sich die Schädigung am häufigsten im Versorgungsbereich der rechten A. cerebri media. Das Schädigungsareal der Patienten mit Neglect war ungefähr doppelt so groß wie das der Patienten, die keine Vernachlässigung aufwiesen, und bezog häufiger den temporoparietookzipitalen Übergangsbereich um den Gyrus supramarginalis im unteren Parietalkortex ein. Bei einigen Fällen wurden auch Schädigungen des Gyrus frontalis inferior beobachtet (Husain u. Kennard 1996). Neuere Untersuchungen an großen Gruppen hirngeschädigter Patienten unter Verwendung moderner, statistischer Verfahren der Läsionsanalyse (► Kap. 2, Abschn. 2.2.1) ergaben jedoch, dass die Schädigungen bei Neglectpatienten typischerweise den rechten oberen temporalen Kortex – den **Gyrus temporalis superior** und das **Planum temporale** – sowie die rechte **Inselregion** betreffen (■ Abb. 21.6; Karnath et al. 2001, 2004).



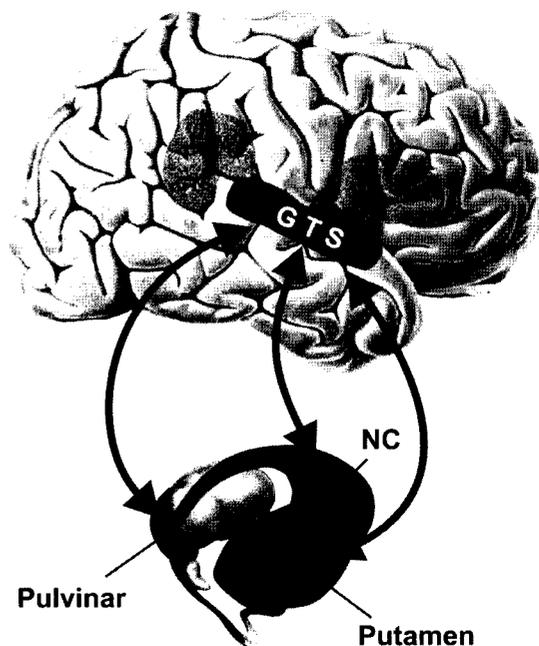
■ **Abb. 21.6.** Voxelbasierte statistische Läsionsanalyse (VAL) (► Kap. 2, Abschn. 2.2.1) einer großen Gruppe von 78 Patienten mit Neglect. Dargestellt sind alle Voxel, die bei den Patienten mit Neglect signifikant häufiger ($p < 0,05$, korrigiert für multiple Vergleiche) als bei 62 rechtshemisphärisch geschädigten Kontrollpatienten ohne Neglect ge-

schädigt war. Das Farbspektrum repräsentiert die Höhe der beobachteten statistischen Kennwerte. Die Patienten mit Neglect wiesen typischerweise eine Schädigung im oberen temporalen Kortex (im Gyrus temporalis superior) sowie der Inselregion auf (Aus Karnath et al. 2004)

Für eine Beteiligung des oberen temporalen Kortex an Prozessen der visuellen Raumexploration und der Aufmerksamkeitsverlagerung im Raum sprechen auch Untersuchungen gesunder Versuchspersonen mittels transkranieller Magnetstimulation (TMS) (Ellison et al. 2004) wie auch mittels funktioneller Bildgebung (fMRT) bei Durchführung explorativer Augenbewegungen (Himmelbach et al., eingereicht) bzw. bei verdeckter Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus (Hopfinger et al. 2000). Ebenso konnten Kahane et al. (2003) – wie zuvor schon Penfield (1957) – zeigen, dass die direkte elektrische Reizung des Gyrus temporalis superior bei neurochirurgischen Eingriffen zur Behandlung von Epilepsiepatienten bei den Betroffenen das Gefühl erzeugt, sich um die eigene, erdvertikale Kopf-Körper-Achse zu drehen. Der Gyrus temporalis superior scheint also an Wahrnehmungsprozessen beteiligt zu sein, die die Position unseres Körpers (in der horizontalen Raumebene) in Relation zur visuellen Umgebung betreffen.

Auch bei Affen wurde beobachtet, dass eine Schädigung des superioren temporalen Kortex (und nicht des unteren Parietalkortex) zur Vernachlässigung der kontralateralen Raum- und Körperseite führt (Luh et al. 1986; Watson et al. 1994). Karnath (2001) schloss daher, dass die der Neglectsymptomatik zugrunde liegende Funktion beim Menschen und Primaten in homologen Hirngebieten repräsentiert ist. Der phylogenetische Schritt in der Entwicklung des Gehirns vom Affen zum Menschen scheint also nicht – wie lange angenommen – in einer Verschiebung dieser Funktion vom temporalen auf den parietalen Kortex zu bestehen, sondern vielmehr in der Einschränkung einer ehemals bilateral im superioren temporalen Kortex repräsentierten Funktion (vgl. Luh et al. 1986; Watson et al. 1994) auf diesen Bereich allein der rechten Hemisphäre. Vermutlich ging diese Lateralisierung des räumlichen Bewusstseins mit der Entwicklung einer umschriebenen Repräsentation der Sprache in der linken Hemisphäre einher (Karnath 2001).

Anatomisch liegt der Gyrus temporalis superior zwischen den beiden Hauptverarbeitungspfaden visueller Information (■ Abb. 5.2 und Abb. 8.3), dem »dorsalen System« im Parietallappen und dem »ventralen System« im unteren Temporallappen. Er erhält polymodalen Input aus beiden Systemen. Man kann daher annehmen, dass hier sowohl objektbezogene als auch raumbezogene Informationen verarbeitet und für das Explorieren und Orientieren im Raum genutzt werden (Karnath 2001). Dies könnte erklären, warum die Vernachlässigung bei denselben Patienten (je nach Aufgabenstellung) sowohl den kontraläsionalen Teil des



■ **Abb. 21.7.** Das kortikosubkortikale Netzwerk, das für das Auftreten von Neglectsymptomatik verantwortlich ist. Die Hirnschädigung von Patienten mit Neglect (homogen graue Markierungen) betrifft vornehmlich die rechte Hemisphäre und bezieht typischerweise den oberen Temporallappen, den Gyrus temporalis superior (GTS) und die (hier nicht dargestellte) Inselregion, ein. Bei ca. einem Drittel aller Patienten mit Neglect werden subkortikal gelegene Schädigungsareale gefunden. In den Basalganglien betreffen diese das Putamen und (weniger ausgeprägt) den Nucleus caudatus (NC). Im Thalamus tritt Neglect nach Schädigung des Pulvinar auf. Anatomisch sind diese subkortikalen Strukturen direkt mit dem oberen temporalen Kortex verbunden und führen über eine Beeinträchtigung der kortikalen Blutperfusion zur Neglectsymptomatik. Läsionen, die allein den Gyrus supramarginalis (GSM) im unteren Parietallappen oder allein den Gyrus frontalis inferior (GFI) des Frontallappens betreffen, führen dagegen nur selten zu Neglect (*fleckige Markierungen*). (Nach Karnath et al. 2001, 2002, 2004).

Raumes wie auch die kontralaterale Seite von einzelnen Objekten betrifft (► Abschn. 21.2.2).

Neben kortikalen Schädigungslokalisationen finden sich auch subkortikale Läsionen der rechten Hemisphäre zusammen mit einem Neglect. Ca. 30% der Neglectpatienten weisen eine solche Schädigung auf. In den Basalganglien betrifft die Läsion das Putamen und (weniger ausgeprägt) den Nucleus caudatus (Karnath et al. 2002). Im Thalamus tritt Neglect nach Schädigung des Pulvinar auf (Karnath et al. 2002). Sehr wahrscheinlich ist jedoch nicht die Schädigung der Neurone in diesen subkortikalen Struktu-

ren selbst die Ursache für das Auftreten des Neglects, sondern die »Fernwirkung« dieser Schädigung. Obwohl der Kortex durch den subkortikal gelegenen Infarkt morphologisch unversehrt geblieben ist, kommt es durch die subkortikale Schädigung zu einer Reduktion des Stoffwechsels und damit zu einer Funktionseinschränkung in umschriebenen Bereichen des Kortex. Unter Einsatz perfusionsgewichteter MRT (»perfusion-weighted imaging«, PWI), die die Darstellung von strukturell intakten aber in ihrer Funktion gestörten Hirnarealen erlaubt, fanden Karnath et al. (2005c), dass es bei Patienten mit subkortikal gelegenen Infarkten der Basalganglien typischerweise in denjenigen Arealen des Kortex zu einer pathologischen Perfusion und damit einer Funktionsstörung kommt, von denen bekannt ist, dass sie bei einer direkten Schädigung durch einen kortikalen Infarkt Neglectsymptomatik verursachen.

❗ **Innerhalb der rechten Hemisphäre verursachen typischerweise Schädigungen, die den oberen Temporalappen – den Gyrus temporalis superior – und die Inselregion einschließen, einen Neglect (Abb. 21.7). Seltener werden Läsionen der temporoparietalen Übergangsregion und des Gyrus frontalis inferior beobachtet. Subkortikale Schädigungen im Bereich der Basalganglien oder des Thalamus der rechten Hemisphäre führen über eine Veränderung der kortikalen Blutperfusion und einer dadurch bedingten Funktionseinschränkung in denselben kortikalen Arealen zur Neglectsymptomatik.**

21.4 Erklärungsmodelle

21.4.1 Aufmerksamkeithypothesen

Die Tatsache, dass Hinweisreize (»cueing«) die kontralaterale Vernachlässigung reduzieren oder kurzzeitig sogar aufheben können, und insbesondere die Feststellung, dass dieser Effekt auf sehr unterschiedliche Weise zu erreichen ist [intra- oder intermodal, durch sensorische Hinweisreize (»bottom-up«) oder durch verbale Instruktionen (»top-down«)], wurde als Beleg dafür betrachtet, dass dem Neglect eine Störung der Aufmerksamkeit zugrunde liegt.

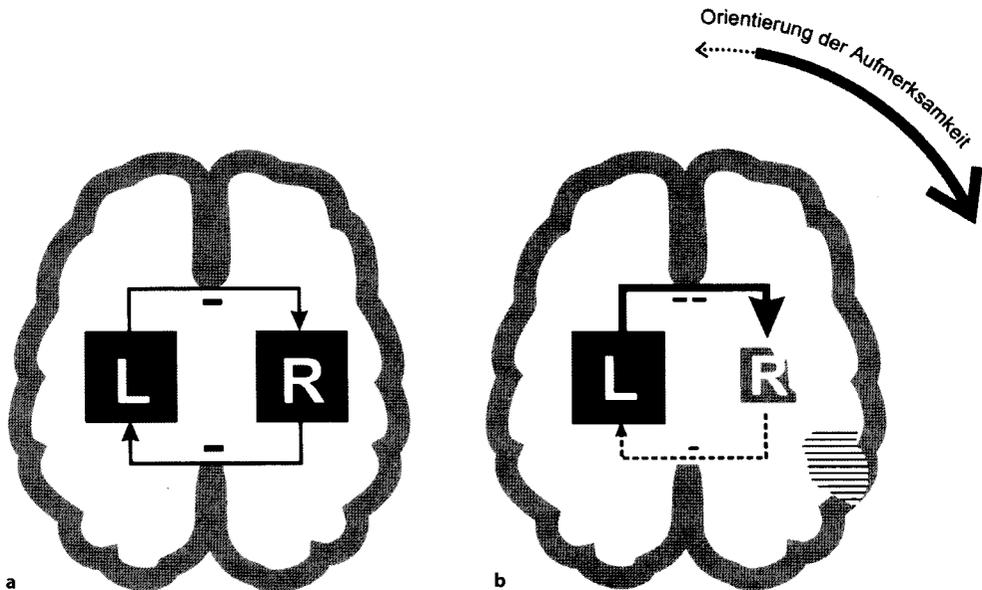
So nahm Kinsbourne (1970) ein Übergewicht der (automatischen) Orientierung der Aufmerksamkeit in ipsilateraler Richtung als Ursache der kontralateralen Vernachlässigung an. Sein Modell basiert auf der Annahme zweier sich wechselseitig inhibierender Prozessoren, die die Orientierung der Aufmerksamkeit jeweils zur linken und zur rech-

ten Seite des Raumes bewirken (Abb. 21.8a). Der in der rechten Hemisphäre repräsentierte Prozessor orientiert die Aufmerksamkeit zur linken Seite und umgekehrt verlagert der in der linken Hemisphäre lokalisierte Prozessor die Aufmerksamkeit zur rechten Seite. Wird nun eine Hemisphäre stärker als die andere aktiviert (z.B. durch die Darbietung von Reizen in der Peripherie einer Gesichtsfeldhälfte), so wird hierdurch die Aufmerksamkeit in die zur stärker aktivierten Hemisphäre kontralaterale Richtung verschoben. Umgekehrt führt die Schädigung einer Hemisphäre (Abb. 21.8b) zur Schwächung des zur kontralateralen Seite hin orientierenden Prozessors und zu einem Überwiegen der Aufmerksamkeitsorientierung in die ipsilaterale Richtung. Bei einem Patienten mit einer Schädigung der rechten Hemisphäre kommt es demnach zur Vernachlässigung (»hypoattention«) der linken Seite und zu einem Überwiegen der Aufmerksamkeitshinwendung (»hyperattention«) zur rechten Seite (Abb. 21.8b). Demzufolge sollten sich Patienten mit Neglect stets zum äußersten Rand der ipsilateralen Seite orientieren und so die kontralaterale Seite vernachlässigen.

Ebenso nahm Kinsbourne (1993) an, dass Neglectpatienten durch diese stete Hinwendung zur äußersten ipsilateralen Seite beginnen sollten, sich langsam im Uhrzeigersinn um ihre eigene vertikale Körperachse zu drehen. Dass ein solches Verhalten bei Patienten mit Neglect jedoch nicht beobachtet wird, wertete der Autor keineswegs als Argument gegen sein Modell, sondern erklärte es damit, dass die meisten Patienten mit Neglect ja durch den Schlaganfall auch eine halbseitige Lähmung erfahren hätten und deshalb motorisch nicht in der Lage wären, sich um ihre eigene Achse zu drehen (Kinsbourne 1993). Diese Erklärung überzeugt jedoch nicht.

Im Gegensatz zu Kinsbournes Annahme einer Aufmerksamkeitsorientierung in ipsilateraler Richtung stellten Posner und Mitarbeiter eine Störung der Verlagerung von Aufmerksamkeit in kontralateraler Richtung in den Vordergrund ihrer Erklärung der Vernachlässigung. Posner und Mitarbeiter unterschieden drei Teiloperationen der mentalen Verlagerung fokaler Aufmerksamkeitsprozesse:

1. die Lösung der Aufmerksamkeit (»disengagement«) vom gegenwärtigen Fokus,
2. die Verschiebung der Aufmerksamkeit (»shift«/ »movement«) und
3. die erneute Fokussierung auf ein neues Ziel (»engagement«).



■ **Abb. 21.8a,b.** Nach Kinsbourne (1970) wird die Orientierung der Aufmerksamkeit zur linken und zur rechten Seite des Raumes durch zwei sich wechselseitig inhibierende Prozessoren der linken und der rechten Hemisphäre bewirkt (a). Der in der linken Hemisphäre repräsentierte Prozessor (L) orientiert die Aufmerksamkeit zur rechten Seite und umgekehrt verlagert der in der rechten Hemisphäre lokalisierte

Prozessor (R) die Aufmerksamkeit zur linken Seite. Die Schädigung der rechten Hemisphäre (b) führt zu einem Ungleichgewicht zwischen den beiden Prozessoren; der linksseitige Prozessor dominiert nun über den rechtsseitigen und die Aufmerksamkeit wird zur ipsiläsionalen (rechten) Seite orientiert

Posner et al. (1987) untersuchten die manuellen Reaktionszeiten von Patienten mit parietalen Läsionen auf das Erscheinen visueller Reize rechts oder links von einem zentralen Fixationspunkt. Sie beobachteten, dass die Patienten immer dann beeinträchtigt waren, wenn sie ihre Aufmerksamkeit von einem Reiz lösen und zu einem anderen verlagern mussten, der sich in kontraläsionaler Richtung zu dem ersten Objekt befand. Als Ursache dieses Defizites der Aufmerksamkeitsverlagerung nahmen die Autoren eine Störung der Lösung der Aufmerksamkeit (»disengagement«) vom gegenwärtigen Fokus an (Posner u. Petersen 1990).

! I. Aufmerksamkeitshypothesen

Die Vernachlässigung kontralateraler Reize beruht auf

- einem Übergewicht der (automatischen) Orientierung der Aufmerksamkeit in die ipsiläsionale Richtung (Kinsbourne 1970, 1993),
- einer Störung der Lösung der Aufmerksamkeit von einem Reiz, wenn die Aufmerksamkeit in kontraläsionaler Richtung verlagert werden soll (Posner et al. 1987).

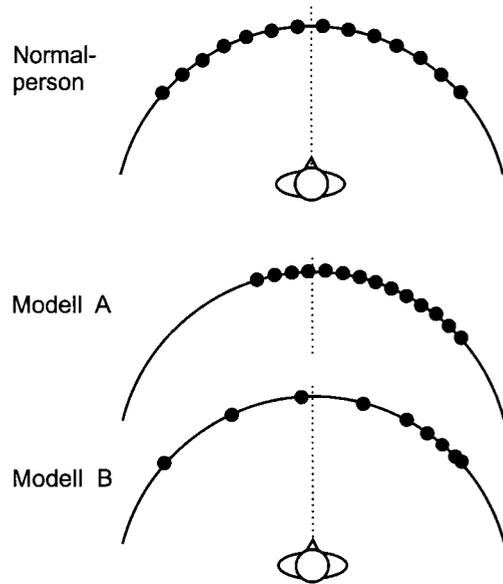
21.4.2 Repräsentationshypothesen

Bisiach und Mitarbeiter (Bisiach u. Luzzatti 1978; Bisiach et al. 1981) stellten sich die Frage, ob die Vernachlässigung von Neglectpatienten nur gerade sichtbare Objekte betreffen kann oder auch – von äußeren Reizen unabhängig – die gedankliche Vorstellung, d.h. die mentale Repräsentation des Raumes verändert. Die Autoren ließen Neglectpatienten mit rechtsseitig parietalen Hirnschädigungen den Mailänder Domplatz aus zwei sich räumlich gegenüberliegenden Perspektiven zunächst mental vorstellen und dann beschreiben. Interessanterweise fanden sie, dass von den Patienten in beiden Fällen nur die Gebäude und Details auf der rechten Seite des vorgestellten Bildes lebhaft und flüssig wiedergegeben wurden, während diejenigen der linken Seite ganz vernachlässigt oder in einem verärgerten und abwesenden Tonfall erwähnt wurden. Die zunächst vernachlässigte Seite des Domplatzes konnte also nach dem Wechsel der mentalen Perspektive wiedergegeben werden, während die zuerst beschriebene Seite dann vernachlässigt wurde. Dieses Experiment zusammen mit weiteren von Bisiach und Mitarbeitern durchgeführten Untersuchungen zeigt in

beeindruckender Weise, dass die Vernachlässigung nicht allein auf der Seite von Perzeption und Handlung, sondern auch in der mentalen Vorstellung des Raumes, dem topographischen Gedächtnis, zu finden ist. Die Autoren schlossen aus ihren Beobachtungen, dass der kontralaterale Neglect aktuell vorhandener Information wie auch gespeicherter sensorischer Eindrücke durch das **Fehlen** ihrer inneren, mentalen Repräsentation hervorgerufen wird.

Statt eines vollständigen Verlustes der mentalen Repräsentation einer Raum- oder Körperseite postulierten neuere Modelle, dass der Vernachlässigung von Neglectpatienten möglicherweise eine verzerrte Repräsentation des Raumes entlang der Horizontalen zugrunde liegen könnte. Sie nahmen an, dass diese Dimension der Raumrepräsentation bei den Patienten gestaucht bzw. gedehnt sein könnte. So vermuteten Halligan u. Marshall (1991) eine lineare, den ganzen Außenraum betreffende **Kompression** der Raumrepräsentation (■ Abb. 21.9, Modell A). Sie verglichen diese veränderte Repräsentation mit der Veränderung, die eine am rechten Ende fixierte Spiralfeder erfährt, wenn sie mit gleichförmiger Kraft von links her eingedrückt wird. Andere Autoren postulierten eine anisometrisch veränderte Repräsentation des Raumes als Ursache der Neglectsymptomatik (Milner 1987; Bisiach et al. 1996). Im Gegensatz zu Halligan u. Marshall nahmen sie an, dass die horizontale Raumdimension bei den Patienten auf der kontraläsionalen Seite gedehnt und auf der ipsiläsionalen Seite gestaucht ist. Bisiach und Mitarbeiter (1996) vermuteten, dass diese anisometrische Verzerrung möglicherweise einer **logarithmischen Transformation** entsprechen könnte (■ Abb. 21.9, Modell B).

Karnath u. Ferber (1999) untersuchten die Vorhersagen dieser Hypothesen, indem sie die Wahrnehmung horizontaler Distanzen von Neglectpatienten bestimmten. Die Aufgabe bestand darin, Lichterpaare in einem vollständig dunklen Raum mit jeweils gleich weiten Abständen auf einem Halbkreis anzuordnen (■ Abb. 21.9, oben). Bei einer z.B. logarithmisch veränderten Repräsentation des Raumes wäre bei dieser Aufgabe zu erwarten, dass subjektiv »gleich weite« Abstände objektiv nach links immer größer werden sollten, wie dies in Modell B in ■ Abb. 21.9 dargestellt ist. Das Experiment ergab jedoch keinerlei Verzerrungen bei den Neglectpatienten; ihre Wahrnehmung von Distanzen entlang der horizontalen Raumachse unterschied sich nicht von derjenigen der Vergleichsgruppen. Dagegen fanden Pitzalis et al. (2004) Hinweise dafür, dass im kontraläsionalen Teil des Außenraums dargebotene visuelle Reize von Neglectpatienten als systematisch näher zum Zentrum

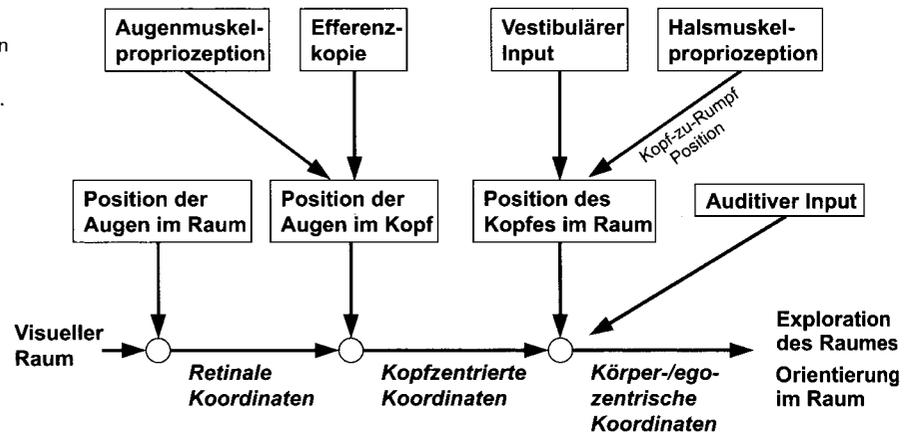


■ **Abb. 21.9.** Modelle gestörter Raumrepräsentation bei Neglect. Aus der Vogelperspektive ist der Rumpf als Ellipse dargestellt, der Kopf als Kreis. Auf dem Halbkreis vor der Person sind Objekte mit subjektiv »gleich weiten« Abständen angeordnet. *Modell A* postuliert eine lineare, den ganzen Außenraum umfassende Kompression der Repräsentation des Raumes entlang der Horizontalen (Halligan u. Marshall 1991); *Modell B* vermutet, dass es bei Neglect auf der ipsiläsionalen Seite zu einer zunehmenden Stauchung und auf der kontraläsionalen Seite zu einer zunehmenden Dehnung entsprechend einer logarithmischen Transformation kommt (Milner 1987; Bisiach et al. 1996)

hin wahrgenommen werden. Die Positionswahrnehmung visueller Reize im ipsiläsionalen, rechten Teil des Außenraums war dagegen vergleichbar mit der von Kontrollpatienten.

Als Beleg für das Vorliegen einer verzerrten Raumrepräsentation wurde auch die Beobachtung von Milner u. Harvey (1995) sowie von Bisiach et al. (1996) gewertet, dass Patienten mit Neglect ein im kontraläsionalen Teil des Raumes lokalisiertes Objekt im Vergleich zu einem ipsilateral präsentierten Objekt subjektiv als kleiner wahrnehmen. Neuere Untersuchungen zeigten jedoch, dass eine solche verzerrte Wahrnehmung der Objektgröße nach Hirnschädigungen unabhängig davon auftritt, ob eine Neglectsymptomatik besteht. So wurde dieselbe Störung z.B. auch bei Patienten gefunden, die eine halbseitige Gesichtsfeldstörung (Hemianopsie) aber keinen Neglect aufwiesen (Doricchi u. Angelelli 1999; Ferber u. Karnath 2001). Als Ursache der Neglectsymptomatik überzeugt diese Wahrnehmungsstörung daher nicht.

■ **Abb. 21.10.** Modell der neuronalen Transformation der multimodalen afferenten sensorischen Information in nichtretinale Koordinatensysteme. (Nach Karnath 1994a)



II. Repräsentationshypothesen

- Kontralateraler Neglect von aktuell vorhandenen Reizen wie auch von gespeicherten sensorischen Eindrücken ist durch das Fehlen ihrer inneren, mentalen Repräsentation bedingt (Bisiach et al. 1981).
- Der Vernachlässigung kontralateraler Reize liegt eine verzerrte mentale Repräsentation des Raumes im Sinne einer Stauchung und/oder einer Dehnung der horizontalen Raumdimension zugrunde (Milner 1987; Halligan u. Marshall 1991; Bisiach et al. 1996).

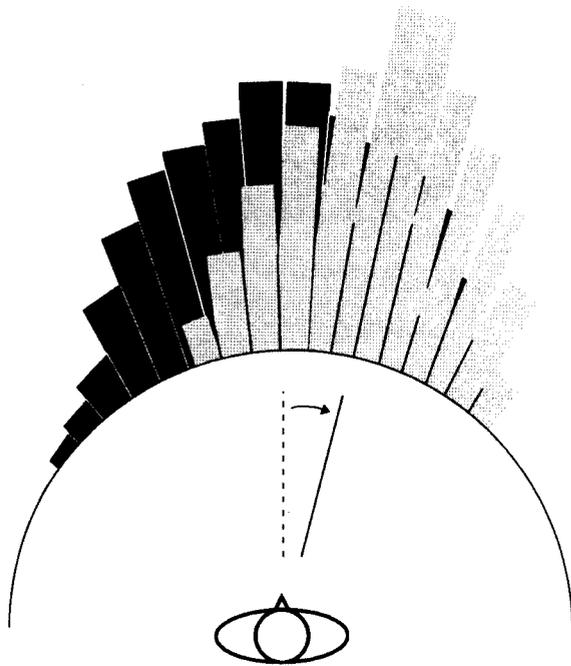
21.4.3 Transformationshypothese

Einzelzellableitungen an Affen haben gezeigt, dass afferente Signale von verschiedenen peripheren Sinnesorganen – der Retina, den Muskelspindeln der Halsmuskulatur, den Cupulae des Vestibularapparates etc. – in kopfzentrierte, rumpfzentrierte und umgebungsbezogene Raumreferenzsysteme transformiert werden (Grüsser et al. 1990a,b; Andersen et al. 1993; ► auch Kap. 16). Solche Raumrepräsentationen höherer Ordnung bieten die Möglichkeit visuell-räumliche Information unabhängig von z. B. aktuellen Augen- oder Kopfbewegungen und somit unabhängig von ständigen Veränderungen der retinalen Koordinaten abzubilden. Die Generierung überdauernder, stabiler Raumrepräsentationen ist für unsere Orientierung im Raum, die Bestimmung unserer Körperposition in Bezug zu Objekten im Außenraum wie auch für visuomotorische Explorationsleistungen von großer Bedeutung.

Um zu solchen Repräsentationen zu gelangen, muss unser Gehirn die afferente retinale Information mit den Signalen über die Augenposition im Kopf sowie über die Kopfposition kombinieren (■ Abb. 21.10). Während die Augenposition über propriozeptive Signale der Augenmuskeln sowie der Efferenzkopie oder Reafferenz vermittelt wird, sind die Informationsquellen der Kopfposition die propriozeptiven Signale aus den kleinen Wirbelgelenken der oberen Halswirbelsäule und der Halsmuskulatur, während Afferenzen aus dem vestibulären System zusätzliche Auskunft über die Summe von Körper- und Kopfbewegungen im Raum geben. Neben visuellen, vestibulären und propriozeptiven Signalen ist darüber hinaus die Integration taktiler und auditiver Information von Bedeutung (Lewald u. Karnath 2000).

Es wird angenommen, dass bei Neglectpatienten diese neuronale Transformation der afferenten Information zur Implementierung von Raumrepräsentationen beeinträchtigt ist (Karnath 1994a, 1997; Ventre et al. 1984). So postulierte Karnath (Karnath 1994a, 1997; Karnath et al. 1998), dass diese Repräsentationen durch die Hirnschädigung in Bezug zur erdvertikalen Körperachse des Patienten zur ipsiläsionalen Seite rotiert sind (■ Abb. 21.11). Das System erfährt sozusagen eine Neuadjustierung der Repräsentation des eigenen Körpers in Bezug zur visuellen Umgebung und verursacht hierdurch die typischen asymmetrischen und spezifisch entlang der horizontalen Raumdimension verkleinerten Explorations- und Suchbewegungen der Patienten mit der sich hieraus ergebenden Vernachlässigung kontralateral lokalisierter Information.

Andere Autoren gingen davon aus, dass das asymmetrische Verhalten der Neglectpatienten Folge eines (entlang



■ **Abb. 21.11.** Die zu Neglect führende Schädigung bewirkt eine Rotation der Raumrepräsentationen in Bezug zur erdvertikalen Körperachse des Patienten zur ipsiläsionalen Seite. Das System erfährt sozusagen eine Neuadjustierung der Repräsentation des eigenen Körpers in Bezug zur visuellen Umgebung und verursacht hierdurch die typischen asymmetrischen und spezifisch entlang der horizontalen Raumdimension verkleinerten Explorations- und Suchbewegungen der Patienten mit der sich hieraus ergebenden Vernachlässigung kontralateral lokalisierter Information. Die räumliche Orientierung des Körpers ist aus der Vogelperspektive dargestellt. Der Rumpf ist durch eine Ellipse symbolisiert, der Kopf durch einen Kreis. Die gestrichelte Linie symbolisiert das Zentrum einer solchen Raumrepräsentation bei einem Gesunden, das schwarze Histogramm die entsprechende Exploration des Raumes entlang der horizontalen Raumachse (in Prozent). Die durchgezogene Linie symbolisiert das Zentrum derselben Raumrepräsentation bei einem Patienten mit Neglect. Sie ist entlang der Horizontalen um die erdvertikale Körperachse zur rechten, ipsiläsionalen Seite rotiert. Das graue Histogramm zeigt die entsprechend veränderte Exploration des Raumes des Patienten. (Nach Karnath 1997; Karnath et al. 1998)

der Horizontalen) pathologischen Gradienten der »Salienz« (Auffälligkeit) räumlicher Positionen ist (Pouget u. Driver 2000). Dieser wiederum sei durch einen pathologischen Gradienten der für diese Raumpositionen kodierenden parietalen Neurone hervorgerufen. Diese an der Repräsentation des Raumes beteiligten Neurone seien beim Menschen wie bei Primaten auf die Parietallappen beider

Hemisphären verteilt. Da auf beiden Seiten Neurone überwiegen, die die jeweils kontralateral gelegenen Raumpositionen repräsentieren, würde eine einseitige Hirnläsion zu einem pathologischen Gradienten und zur Vernachlässigung der jeweils kontralateralen Seite führen. Gegen die letztere Annahme spricht jedoch, dass beim Menschen (im Gegensatz zum Affen) rechtsseitige Neglectsymptomatik nach linksseitigen Hirnschädigungen (im Vergleich zu linksseitigem Neglect nach rechtsseitigen Läsionen) nur sehr selten beobachtet wird (► Abschn. 21.3).

Für die Transformationshypothese spricht u.a. die Beobachtung, dass die Manipulation der an der Implementierung des Raumrepräsentationen beteiligten Informationskanäle die Neglectsymptomatik beeinflusst. So konnte die kontralaterale Vernachlässigung während vestibulärer kalorischer Stimulation durch Spülung des äußeren Gehörganges (Rubens 1985), während optokinetischer Stimulation durch einen sich bewegenden Hintergrund (Pizzamiglio et al. 1990) und während propriozeptiver Stimulation der posterioren Halsmuskulatur durch Vibration (Karnath et al. 1993) deutlich verbessert, ja sogar vorübergehend aufgehoben werden. Wurden vestibuläre und propriozeptive Stimulation miteinander kombiniert und gleichzeitig appliziert, addierten sich die Effekte, die bei alleiniger Anwendung der beiden Stimulationsarten beobachtet wurden (Karnath 1994b). Es wird daher vermutet, dass die visuelle, vestibuläre und propriozeptive Stimulation die Neglectsymptomatik über eine Korrektur der multimodalen Koordinatentransformation bei der Implementierung neuronaler Raumrepräsentationen beeinflusst.

! III. Transformationshypothese

Die neuronale Transformation der multimodalen sensorischen Information zur Implementierung überdauernder Raumrepräsentationen ist beeinträchtigt (Karnath 1994a, 1997; Ventre et al. 1984).

- Die Schädigung bewirkt eine Rotation der Raumrepräsentationen in Bezug zur erdvertikalen Körperachse des Patienten zur ipsiläsionalen Seite (■ Abb. 21.11). Das System erfährt sozusagen eine Neuadjustierung der Repräsentation des eigenen Körpers in Bezug zur visuellen Umgebung und verursacht hierdurch die typischen asymmetrischen und spezifisch entlang der horizontalen Raumdimension verkleinerten Explorations- und Suchbewegungen der Patienten mit der sich hieraus ergebenden Vernachlässigung kontralateral



lokalisierter Information (Karnath 1997; Karnath et al. 1998).

- Das asymmetrische Verhalten der Neglectpatienten ist Folge eines (entlang der Horizontalen) pathologischen Gradienten der »Saliens« (Auffällig-



keit) räumlicher Positionen, der wiederum durch einen pathologischen Gradienten der für diese Raumpositionen in beiden Hemisphären kodierenden parietalen Neurone hervorgerufen wird (Pouget u. Driver 2000).

Zusammenfassung

Neglect ist eine Verhaltensstörung, die typischerweise nach Schädigungen der rechten Hemisphäre auftritt, die den oberen Temporallappen um den Gyrus temporalis superior betreffen. Die Kranken beachten Personen, Gegenstände etc. nicht, wenn diese sich auf der zur Läsion kontralateralen Seite im Außenraum oder am eigenen Körper befinden. Die kontralaterale Vernachlässigung kann visuelle, sensorische und auditive Reize wie auch die Bewegung der kontralateralen Extremitäten betreffen, ohne dass hierfür Lähmungen, Hör-, Gefühls- oder Gesichtsfeldstörungen eine hinreichende Erklärung bieten würden. Darüber hinaus kann auch das räumlich-topographische Gedächtnis von der halbseitigen Vernachlässigung betroffen sein. Charakteristisch für die Erkrankung sind die bereits in Ruhe bestehende Abweichung der Augen und des Kopfes zur ipsiläsionalen Seite sowie die Einschränkung der Such- und Explorationsbewegungen auf diesen Teil des Raumes, des eigenen Körpers oder auch einzelner Objekte. Hierdurch wird die kontralateral gelegene Information vernachlässigt. Entlang der Horizontalen weisen

Patienten mit Neglect einen verkleinerten und zur ipsiläsionalen Seite hin verschobenen Explorationsbereich auf. Das Zentrum der Explorationsbewegungen stimmt nicht mehr (wie bei Gesunden) mit der sagittalen Körpermittelebene überein, sondern weicht um einen bestimmten Winkel zur Seite der Hirnläsion ab. Je nachdem, ob sich ein Neglectpatient gerade auf den ihn umgebenden Raum oder auf ein einzelnes, dort lokalisiertes Objekt konzentriert, findet man die kontralaterale Vernachlässigung entweder »raumzentriert« oder »objektzentriert«. Wesentliche Eigenschaften der Neglectsymptomatik sind, dass sie durch Darbietung von Hinweisreizen, durch verbale Instruktion wie auch durch visuelle, vestibuläre und propriozeptive Stimulation beeinflusst werden kann. Es bestehen verschiedene Vorstellungen darüber welcher Mechanismus nach einer Hirnschädigung zu der kontralateralen Vernachlässigung führt. Diskutiert werden Störungen der Aufmerksamkeit, Störungen der mentalen Repräsentation des Raumes und des eigenen Körpers sowie die Störung neuronaler Raumkoordinatensysteme.