

Neglekt dyslexie nach traumatischer frontotemporaler Blutung rechts

H. Hildebrandt^{1,2}
M. Ebke²

Neglect Dyslexia Owing to Traumatic Fronto-Temporal Right Hemisphere Bleeding

Zusammenfassung

Neben der unilateralen Störung des egozentrierten Bezugssystems, wie sie beim klassischen Neglekt auftritt, werden in der Literatur auch Fälle mit unilateralen Störungen eines stimuluszentrierten oder objektzentrierten Bezugssystems beschrieben. Bei diesen Fällen spielt die Raumlage eines Objektes bezogen auf den Betrachter nur eine begrenzte Rolle für die Erklärung der Probleme in der Objekterfassung. Beschrieben wird eine Patientin, die infolge eines Schädelhirntraumas neben einem klassischen Neglekt auch eine stimuluszentrierte linksseitige Störung der Objekterfassung zeigte. Die mit ihr durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass diese Störung unabhängig von der Position des Objektes im Umgebungsraum ist, Worte und Objekte umfasst und speziell für Veränderungen am Wortanfang sensitiv ist. Als Konsequenz aus diesem Fall ist festzuhalten, dass beim Neglekt mindestens drei verschiedene Bezugssysteme der Objektrepräsentation zu unterscheiden sind, die unabhängig voneinander gestört sein und die Verhaltensmöglichkeiten der Patienten unterschiedlich negativ beeinflussen können.

Abstract

Apart from unilateral disturbance of the egocentric reference system, as it is traditionally known of neglect, there are also cases with unilateral disturbances of a stimulus-centered or object-centered reference system. In these cases the spatial position of the object, from the observer's perspective, plays only a limited role in the explanation of the problems with object perception. We describe a patient who, following head-brain trauma and a fronto-temporal bleeding, showed, beside traditional neglect, also a stimulus-centered left-sided disorder in word and object perception. Our investigations showed that this disorder (a) is independent of the position of the object in the environmental space, (b) comprises words and objects, and (c) is especially sensitive for changes in the first letters of a word. Conclusively, it yields from this case that at least three different reference systems of object representation should be distinguished in neglect, which can be disturbed independently from each other and may negatively influence the behavioral potential of the patients.

Einleitung

Unilaterale Schädigungen des Gehirns haben, wenn das visuelle System mit betroffen ist, häufig kontralaterale Seheinschränkungen zur Folge. Am bekanntesten ist in dieser Hinsicht die Hemianopsie, bei der die Patienten aufgrund einer postchiasmatischen Schädigung einseitig erblinden. Ein zweites, besonders in der akuten Phase der Schädigung nicht selten zu beobachtendes Symptom ist der Neglekt. Sein wesentliches Kennzeichen ist die

einseitige Vernachlässigung von Information, die dem Patienten im Prinzip zugänglich wäre. So missachten diese Patienten teilweise ihre eine Körperhälfte, stoßen an Gegenstände an oder übersehen wesentliche Eigenschaften der Umgebung. In schweren Fällen kann dieser Zustand zu einer Gefährdung der betroffenen Körperhälfte oder zu fast kuriosen Situationen führen, in denen z. B. die knappe Bemessenheit des Krankenhausesens beklagt wird, weil die eine, noch volle Hälfte eines Tablett nicht wahrgenommen wird. Entscheidendes Charakteristikum eines

Institutsangaben

¹Universität Oldenburg, Klinische und Gesundheitspsychologie

²ZKH Bremen-Ost, Neurologie (CA Prof. G. Schwendemann)

Korrespondenzadresse

H. Hildebrandt · Universität Oldenburg · Klinische und Gesundheitspsychologie · 26111 Oldenburg · E-mail: helmut.hildebrandt@uni-oldenburg.de

Bibliografie

Fortschr Neurol Psychiatr 2003; 71: 8–16 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0720-4299

Neglekts ist, dass die Wahrnehmungsleistung durch externe Hinweise oder „Manipulation“ der Aufmerksamkeit verbessert werden kann – was bei der Hemianopsie nicht der Fall ist. So nehmen solche Patienten auf der betroffenen Seite schon dann besser Reize wahr, wenn man sie vorher darüber informiert, dass dort Reize auftauchen werden. Ihre Wahrnehmungsleistung kann aber auch durch einseitige körperliche Reize gesteigert werden.

Das Symptom des Neglekts bzw. der Vernachlässigung von Information einer Raumhälfte hat in der Vergangenheit zur Bildung von verschiedenen theoretischen Erklärungsmodellen geführt. Diese reichen (Überblick in [12]) von der Enthemmung einer Hirnhälfte mit Konsequenz der Vernachlässigung der Informationen der anderen (Kinsbourne-Modell), Schädigung der rechten Hirnhälfte, die für die ganzheitliche und beidseitige Verarbeitung von räumlicher Information zuständig ist (Heilman-Modell), bis hin zu prozessorientierten Modellen, für die eine spezifische räumliche Orientierungsreaktion gestört sein kann („Disengagement-Defizit“ nach Posner).

Die Vielzahl unterschiedlicher Symptome, die einen Neglekt ausmachen können, erfordert aber andererseits, dass solche „one stage“-Aufmerksamkeitstheorien aufgegeben und stattdessen auf hierarchische Modelle der visuellen Verarbeitung zurückgegriffen wird. Spätestens seit Marr [1] werden in der Wahrnehmungspsychologie drei Ebenen der Umgebungsrepräsentation unterschieden: die 2D-Darstellung, die der retinotopischen Organisation des visuellen Systems entspricht, die $2\frac{1}{2}$ D-Repräsentation, die gegenüber den Bewegungen der Sinnesorgane und des Körpers invariant bleibt, aber noch den räumlichen Bezug zum wahrnehmenden Organismus behält; und die 3D-Repräsentation, die alle räumlichen Koordinaten in Bezug auf einen „Schwerpunkt“ des wahrgenommenen Objekts ausdrückt, d. h. beobachterunabhängig ist.

Ein Pendant der Störung der 2D-Repräsentation ist für den klinischen Alltag schnell gefunden: Gesichtsfeldausfälle und Störungen, deren Ausprägung direkt von der räumlichen Stellung des Organismus und dessen Sinnesorgane von der Umgebung abhängig sind. Diese allgemeinere Fassung der 2D-Repräsentation als strikt **egozentrierte** Wahrnehmungsperspektive subsumiert auch viele Aspekte des Neglekts, nur dass in diesem Fall die Koordinaten durch das körpereigene räumliche Bezugssystem [2] oder durch fiktive Aktivierungsvektoren des visuoräumlichen Aufmerksamkeitssystems [3,4] gebildet werden. Je nach lokaler egozentrierter Aufmerksamkeitsrichtung werden bei rechtshirner Schädigung Objekte, die links vom Aufmerksamkeitsfokus stehen, aus der Wahrnehmung ausgeklammert.

Vielleicht am präzisesten durch die Analyse der visuellen Worterfassung geleistet, zeigt eine Reihe von Einzelfallstudien aber, dass eine solche Beschreibung unilateraler Wahrnehmungsstörungen nicht hinreichend ist [5–10]. Für die Neglekt dyslexie unterscheidet man z. B. zusätzlich zwischen der stimuluszentrierten und der wortzentrierten Auffassungsstörung [11]. Beide Formen haben gemeinsam, dass die Patienten unabhängig von der Position der Worte im Umgebungsraum häufig die linke Seite des Wortes oder dessen Anfangsbuchstaben missachten. Dies ist durch eine Störung der 2D-Repräsentation nicht zu erklären,

weil hier Worte im **intakten** Halbfeld sicher gelesen werden müssten. Bei der stimulus- und objektzentrierten Auffassungsstörung ist also die Wahrnehmung von Wortbestandteilen einseitig gestört, und zwar unabhängig von der Position des Wortes im egozentrierten Koordinatensystem. Unterschiedlich verhalten sich Patienten mit stimulus- und wortzentrierter Störung dagegen bei vertikal oder invers dargebotenen Wörtern: Bei einer stimuluszentrierten Störung können diese Wörter sicher gelesen werden, bei einer wortzentrierten Störung zeigen sich auch in solcher Darbietung gehäuft Auslassungen auf einer Seite. Die objektzentrierte Neglekt dyslexie umfasst damit auch die innere Repräsentation von Worten nach ihrer Transformation in die Standardausrichtung (d. h. von links nach rechts), während die stimuluszentrierte nur eine Schwierigkeit der Wahrnehmung einer Worthälfte betrifft. Ein weiteres differenzialdiagnostisches Kriterium ist dementsprechend das Schreiben: Patienten mit einer stimuluszentrierten Störung können einzelne Worte fehlerfrei schreiben (wie die Patienten mit Neglekt des egozentrierten Koordinatensystems), während solche mit objektzentrierter Störung auch beim Schreiben gehäuft Fehler auf der vernachlässigten Wortseite machen.

Falldarstellungen von stimuluszentrierter und objektzentrierter Neglekt dyslexie sind relativ selten, wie übrigens auch von Patienten, bei denen die Auffassung von Objekten, nicht unbedingt von Worten, auf der stimuluszentrierten oder objektzentrierten Ebene gestört ist [12–14]. Der Grund dafür könnte darin zu suchen sein, dass dieser Anteil am Neglekt häufig gegenüber der Störung der egozentrierten Wahrnehmung, d. h. dem klassischen Neglekt, in den Hintergrund tritt. Diese Form ist klinisch auffälliger und wird dann als hinreichende Erklärung für alle übrigen Probleme akzeptiert, obwohl auch weitere Ebenen der Objekterfassung betroffen sind. Immerhin hatten in der Untersuchung von Ardila u. Rosseli [14] 100% der Patienten mit postrolandischem und 50% mit prärolandischem Mediainfarkt Leseprobleme. Im Folgenden berichten wir deshalb über eine Patientin, die aufgrund einer rechtshirnerigen Kontusionsblutung einen ausgeprägten Neglekt entwickelte (inkl. Hemianopsie), der auch die stimulus- nicht aber die objektzentrierte Repräsentation umfasste.

Fallbeschreibung

Klinik

Die Patientin (51 Jahre alt) erlitt 8 Monate vor dem hier beschriebenen Untersuchungszeitraum ein schweres SHT mit CT gesicherten Kontusionsblutungen im rechten Temporallappen. Abb. 1 zeigt ein protonengewichtetes MRT neun Monate nach dem Unfall, bei dem zwei größere Läsionsherde sichtbar werden. Der eine umfasst den hinteren Schenkel der inneren Kapsel und zieht bis in den hinteren Anteil der Corona radiata, wobei er auch den Thalamus und vermutlich auch den Körper des Caudatum erreicht. Der andere ist auf den vorderen Temporalpol und den ventrolateralen bzw. orbitofrontalen Kortex konzentriert.

Die Umstände des Autounfalls führten in den ersten Monaten zu einer posttraumatischen Belastungsreaktion in Kombination mit einer schweren bandscheibenvorfallbedingten Schmerzsymptomatik, die eine gezielte Therapie der kognitiven und motorischen

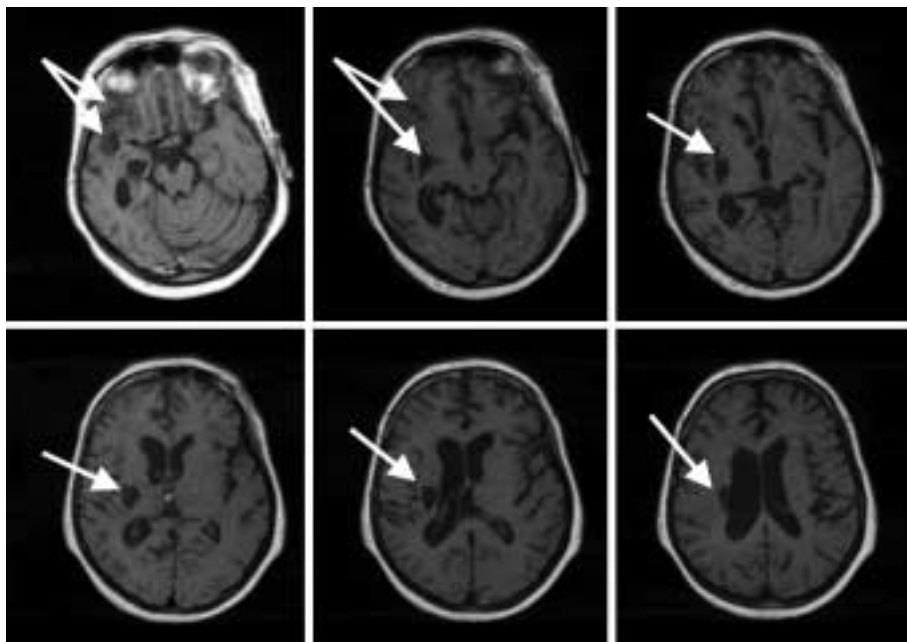


Abb. 1 6 Schichten aus der protonengewichteten MRT 9 Monate nach Ereignis. Oben ganz links: Läsion im Bereich des Temporalpols und der Amygdalaregion. Oben Mitte: Läsion im Bereich des orbitofrontalen und ventrolateralen Frontallappens bzw. des medial davon gelegenen Marklagers. Oben rechts und unten links: Läsion in der Capsula externa und Basalganglien. Unten Mitte und rechts: Läsion im Bereich Corona radiata und Körpers des Caudatum.

Defizite anfänglich ausschlossen. Erst nach mehreren Monaten stützender Gespräche, unter Einsatz von Quetiapin und einer Schmerzmedikation wurde eine akzeptable Compliance und Belastbarkeit erreicht. Eine intensive Therapie mit dem Software Paket VILAT (beschrieben in [15]) in Kombination mit dem Einsatz einer Zeigebewegung nach links mit der rechten Hand (die Patientin hat eine komplette schlaffe Hemiplegie links), die fünf Monate nach dem SHT begonnen werden konnte, erbrachte eine partielle Remission des anfänglich extremen Neglekts. Die Patientin war mehr und mehr in der Lage, die linke Seite eines Bildschirms zu fixieren, nach links zu schauen, wenn dort ein Gesprächspartner saß und auch auf Aufforderung nach links zu sehen. Das Suchen von Objekten mit der rechten Hand im linken Halbfeld gelang jetzt relativ sicher.

Beim Lesen zeigten sich ähnliche Fortschritte, was die Erfassung des Zeilenanfangs anging. Es kam aber immer wieder zu Auslassungen des Wortanfangs am Zeilenende. Dies war der Ausgangspunkt für die gründliche Untersuchung der Wort- und Objekterfassung, über die im Folgenden berichtet werden soll.

Die ophthalmologische Untersuchung mit dem Goldmann-Perimeter neun Monate nach dem SHT ergab eine homonyme Hemianopsie nach links, was durch den Gesichtsfeldtest der TAP [16] bestätigt wurde. Bei einer komponentenperimetrischen Untersuchung zeigte sich ein annähernd gleich großer subjektiv wahrgenommener Ausfall für rotierende Landolph-Ringe. Bei Einsatz der Blitzbrille beidseits erhaltene VEPs. Die Uhrzeichnung gelang, allerdings werden die Ziffern nicht symmetrisch angeordnet. Die deutsche Fassung des Behavioural Inattention Tests (der „Neglect-Test (NET)“ von Geissner u. Fels [17] ergab mit 47 Standardwerten einen schweren Neglect. Auffällig waren hier speziell die Aufgaben, bei denen Lesen gefordert wird (Zeitungsartikel oder Speisekarte lesen, Digitaluhr lesen, Adresse abschreiben). Unilaterale und bilaterale akustische Stimulation dokumentierten eine deutliche Extinktion bei linksseitig präsentierten Reizen, die taktile Stimulation erbrachte eine Sensibili-

tätsstörung links, die sich bei doppelter Stimulation noch einmal deutlich verschlechterte.

Experiment 1: Bilaterale Darbietung von Wörtern

Vier- bis neunstellige Worte wurden auf dem Bildschirm entweder mittig oder links bzw. rechtsseitig dargeboten (innerhalb eines Areals von 12 Sehwinkelgrad beidseits in der Horizontalen). Der Ort der Präsentation wurde zufällig variiert. Die Worte waren einfache deutsche Worte unter weitgehendem Verzicht auf abstrakte Termini oder Fremdwörter. Die primäre Präsentationszeit lag bei 3,5 Sekunden, die Schriftgröße entsprach ungefähr Arial 28. Je nach Länge des Wortes umfasste es zwischen 2,5 und 7 Sehwinkelgrad in der Horizontalen. Erfolgte nach 3,5 Sekunden kein Lesen der Worte, tauchte links neben dem Wortanfang ein grüner wandernder Punkt auf und die Antwort wurde abgewartet. In diesem Experiment wurde keine Fixationskontrolle vorgenommen, die Patientin wurde aber aufgefordert, zwischen den Wortrepräsentationen einen Stern in der Mitte des Bildschirms anzuvisieren. Die erste verbale Antwort wurde aufgeschrieben und als Ergebnis gewertet, die Auswertung betrifft die Zahl der Fehler nach Bildschirmposition. Als Fehler zählte jedes falsch oder nicht gelesene Wort.

Das Ergebnis zeigte eine deutliche Abhängigkeit der Zahl der Fehler von der Bildschirmposition: Stand das Wort links vom Fixationskreuz, wurde in 65,7% der Fälle das Wort falsch gelesen (auch nach Einblenden der Hilfe). Rechts vom Fixationskreuz wurden dagegen nur 39,3% Fehler gemacht (links gegen rechts Vergleich: χ^2 : 10,3, $p=0,001$). Andererseits zeigt das Ergebnis aber auch, dass die Leseschwierigkeit teilweise unabhängig von der Bildschirmposition ist, denn auch auf der rechten Bildschirmseite wird eine hohe Zahl von Fehlern produziert.

Was die Qualität der Fehler angeht, so traten komplette Auslassungen von Worten sehr selten auf (weniger als 4% aller Fehler). Ein fehlerhaftes Lesen des Wortendes war noch seltener. D.h. die absolut überwiegende Mehrzahl der Fehler bestand in einem

fehlerhaften Erkennen des Wortanfangs (Verwechslung des Anfangsbuchstabens oder Weglassen von Anfangsbuchstaben).

Experiment 2: Nur rechtsseitige Darbietung

Das erste Experiment zeigt, dass die Neglekt-dyslexie unabhängig von der Position auf dem Bildschirm besteht (wenn auch von ihr beeinflusst wird). Das zweite Experiment sollte dieses Ergebnis untermauern. Zur Kontrolle des Neglekts bzw. der Hemianopsie wurden die Worte deshalb nur rechts von einem Fixationskreuz präsentiert, das zwischen den Präsentationen in der Mitte des Bildschirms zu sehen war. Vor der Präsentation eines neuen Wortes wurde verbal auf die Notwendigkeit hingewiesen, das Fixationskreuz zu fixieren und es wurde auf die Ausführung dieser Aufforderung durch eine seitliche Kontrolle der Augenstellung geachtet. Erst nachdem diese Kontrolle ein befriedigendes Resultat erbrachte, wurde das nächste Wort präsentiert. Die Präsentationszeit war wiederum 3,5 Sekunden. Abweichend zum Experiment 1 wurde keine Verlängerung der Präsentationszeit vorgenommen, wenn das Wort bis zu ihrem Ablauf nicht erkannt wurde.

Im Ergebnis wurden bei 93 präsentierten Worten 30 Fehler gemacht. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der bilateralen Präsentation aus Experiment 1, dann ergibt sich ein hoch signifikanter Unterschied zur linksseitigen Präsentation ($p = 0,000$), aber keiner für die rechtsseitige ($p = 0,426$). Was die Qualität der Fehler angeht, so entsprach diese dem ersten Experiment. Die zweite Untersuchung sichert somit die relative Unabhängigkeit der Dyslexie vom visuoräumlichen Neglekt und von der Hemianopsie, denn das Ergebnis bleibt für die rechte Bildschirmhälfte dasselbe, ob man bilateral oder nur rechtsseitig präsentiert.

Experiment 3: Variation der Position im rechten Halbfeld

Experiment 1 und 2 zeigen die relative Unabhängigkeit der Neglekt-dyslexie von der Präsentation im rechten und linken Halbfeld. Im dritten Experiment wurde untersucht, ob die relative Position im rechten Halbfeld einen systematischen Einfluss auf die Worterkennung ausübt. Dazu wurden Worte an drei verschiedenen Stellen des rechten Halbfeldes präsentiert, wobei für jedes Wort jede der drei Positionen wiederholt wurde (permutiert in der Abfolge, welche Position für das einzelne Wort zuerst bzw. zuletzt benutzt wurde). Die Präsentation erfolgte entweder einen Sehwinkelgrad rechts vom Fixationskreuz oder fünf Sehwinkelgrad bzw. neun Sehwinkelgrad. Die Patientin saß 60 cm vom Bildschirm entfernt.

In der dem Fixationskreuz nächsten Position machte die Patientin 31,0% Fehler, in der zweitnächsten 24,5% und in der entferntesten 11,1% Fehler. Der Unterschied zwischen den beiden nahen Positionen zur fernen ist statistisch signifikant (χ^2 : 28,51, $p = 0,000$ bzw. χ^2 : 12,43, $p = 0,008$). Das Ergebnis dieses Experiments zeigt, dass auch im intakten Halbfeld ein Gradient existiert, der dafür sorgt, dass relativ weit rechts positionierte Wörter besser als links positionierte gelesen werden können.

Experiment 4: Darbietung inkompletter Worte

Das vierte Experiment unterschied sich vom zweiten nur durch die präsentierten Worte. Die Liste des zweiten Experiments wurde auf 140 Worte ergänzt, per Zufall neu geordnet und dann wurden bei 16% der Worte, die ein gleiches Wortende aufwiesen, der

Anfangsbuchstabe weggelassen (Hinken, .inken; Brauchen, .rauchen usw.). Vor diesen Worten mit gemeinsamen Wortende wurde teilweise ein semantisch verwandtes Wort präsentiert, teilweise hatte das vorausgehende Wort keinen Bezug zu dem folgenden, unvollständigen. Die Patientin wurde vor Beginn des Experiments darüber aufgeklärt, dass einige Worte unvollständig sein würden.

Der Grund für diese Abwandlung des zweiten Experiments war die Frage, ob sich dadurch auch Lesefehler in Richtung fehlerhafter Ergänzung provozieren lassen. Die bisherigen Untersuchungen zur Neglekt-dyslexie berichten nur von Auslassungen, nicht aber von fehlerhaften Ergänzungen.

In diesem Experiment traten 30,5% Fehler auf, wenn ein vollständiges Wort dargeboten wurde. Zusätzlich wurde bei 7% der Worte behauptet, der Anfangsbuchstabe fehle, obwohl er vorhanden war. Bei nur zwei der inkomplett dargebotenen Worte wurde richtig angegeben, dass sie inkomplett seien, bei allen anderen (d. h. bei 91%) wurden fälschlicherweise Anfangsbuchstaben ergänzt. Bei einem der richtig als inkomplett erkannten Worte war zuvor ein semantisch verwandtes Wort gezeigt worden, bei dem anderen nicht.

Aus dem Experiment folgt, dass es bei inkompletten Worten nahezu automatisch zu einer Vervollständigung kommt.

Experiment 5: Systematische Variation der Wortlänge

In diesem Experiment wurde die Anzahl von Anfangsbuchstaben, die bei einem gegebenen Wortende (.inken → Sinken, Stinken, Schinken usw.) übersehen werden können, systematisch variiert. Die Art der Wortpräsentation entsprach ansonsten dem zweiten Experiment. Insgesamt wurden 189 Worte präsentiert, von denen 52 so konstruiert waren, dass sie einen Wortstamm hatten, der um einen, zwei, drei, vier oder fünf Anfangsbuchstaben ergänzt werden konnte. Die übrigen 137 Worte wurden aus der Menge der Worte für das zweite Experiment entnommen.

Die Fehlerhäufigkeit bei den nicht kritischen Worten lag bei 28,5% und damit in vergleichbarer Höhe wie in den vorherigen Untersuchungen. Bei den Worten mit gleichem Wortstamm lag die Fehlerhäufigkeit dagegen bei 55,7% (χ^2 24,5, $p = 0,000$). Daraus folgt, dass die Mehrdeutigkeit des hinteren Wortstamms eine hoch signifikante Rolle für die Worterkennung spielt.

Tab. 1 macht deutlich, dass die Wortlänge keine wesentliche Rolle für die Wahrscheinlichkeit spielt, ob Buchstaben ausgelassen werden.

Um den Einfluss der Wortlänge auf die Worterkennung auszuwerten, berechneten wir weiterhin die Häufigkeit, mit der das fälschlich identifizierte Wort dieselbe Anzahl von Buchstaben hatte, wie das dargebotene und wie lang das fälschlich identifizierte Wort war in Relation zur faktischen Wortlänge.

Bei den Worten mit identischem Wortende entsprach das fälschlicherweise identifizierte Wort in 42,8% der Fälle der wirklichen Wortlänge und wick dementsprechend in 57,2% der Fälle von der wahren Wortlänge ab. In 72,3% der Fehler betrug diese Abweichung nicht mehr als einen Buchstaben. Dies ist aber wenigstens

Tab. 1 Prozent Fehler nach Wortlänge

Wortlänge	alle Worte	nur Worte mit gleichem Wortende	durchschnittliche Wortlänge nach fehlerhaftem Erkennen*
3 Buchstaben	0%	–	–
4 Buchstaben	8%	–	–
5 Buchstaben	50%	–	–
6 Buchstaben	57,1%	63,6%	4,6 Buchstaben
7 Buchstaben	60,9%	75%	5,2 Buchstaben
8 Buchstaben	46,2%	50%	5,1 Buchstaben
9 Buchstaben	20%	25%	5 Buchstaben

*wiederum nur Worte mit gleichem Wortende. Deutlich wird in dieser Spalte, dass die Patientin unabhängig von der Wortlänge nur eine bestimmte Buchstabenanzahl der rechten Seite für die Entscheidung nimmt, welches Wort präsentiert wurde.

teilweise ein Ergebnis der Tatsache, dass die Zahl der Worte mit 6 und 7 Buchstaben gegenüber längeren Worten überrepräsentiert war. Wie man in Tab. 1 sieht, nimmt die Zahl der ausgelassenen Buchstaben mit der Länge des Wortes deutlich zu. Es gibt so etwas wie eine „Regression“ auf die gemeinsame Wortendigung oder anders ausgedrückt: Es wird eine Lösung akzeptiert, die bei einem gegebenen Wortende einen Sinn ergibt.

Experiment 6: Flankierung des Anfangsbuchstabens

Um die Auswirkung der Länge des Wortes und des Buchstabencharakters der Darbietung systematisch zu untersuchen, wurden in diesem Experiment bei einigen Wörtern die Anfangsbuchstaben flankiert. Und zwar entweder

- durch mehrfaches Tippen der Anfangsbuchstaben (Tassen, TTassen, TTTassen, ...)
- durch mehrfaches Tippen von Sonderzeichen am Anfang (Tassen, #Tassen, ##+Tassen, #+*Tassen usw.) oder
- durch mehrfaches Tippen von Buchstaben, die sicher nicht zum Wort gehören (XTassen, XYTassen, XYZTassen usw.)

Dabei wurden immer dieselben Worte linksseitig ergänzt, so dass die Wortgestalt als solche keine Rolle für den Identifikationsprozess spielte. Es wurden 6 Worte in jeweils drei Bedingungen (Art der linksseitigen Ergänzung) und bei jeweiliger Erweiterung um ein bis drei Zeichen präsentiert (d.h. insgesamt 54 kritische Reize). Zusätzlich wurden 148 Worte ohne Flankierung dargeboten, so dass insgesamt 202 Worte identifiziert werden sollten.

Die durchschnittliche Fehlerwahrscheinlichkeit lag in diesem Experiment bei 25%, wenn nur die Worte berücksichtigt werden, bei denen der Wortanfang nicht verändert wurde. Trotz der absoluten Differenz unterscheidet sich dieser Wert nicht signifikant von der rechtsseitigen Darbietung aus dem Experiment 1, so dass von einer hohen Stabilität der Leistung der Patientin ausgegangen werden kann.

Wurde der richtige Anfangsbuchstabe linksseitig mehrfach dargeboten, dann kam es in drei der 14 Fälle zu einem falschen Lesen, bei Anfügen von Zeichen in sechs der 14 Fälle, beim Anfügen von Buchstaben in 8 der 14 Fällen. Von der Grundleistung in die-

sem Experiment mit 25% Fehlerhäufigkeit unterscheidet sich signifikant nur das linksseitige Anfügen von Buchstaben (χ^2 7,4, $p = 0,007$). Das Anfügen von Zeichen verfehlt mit $p = 0,056$ knapp die Signifikanz.

Die Ergänzung von fehlerhaften Buchstaben und Zeichen ist auch interessant für die Analyse eines möglichen Effekts der Länge des präsentierten Reizes auf die Länge des fälschlich identifizierten. Bei den richtig wiederholten Anfangsbuchstaben zeigt sich, dass es nicht zu einem gehäuften fehlerhaften Anfügen von Buchstaben kommt. Dasselbe zeigt sich bei Flankierung des Wortanfangs mit XYZ oder mit anderen Zeichen: Nur in knapp 10% der Fälle stimmt die Buchstabenanzahl mit der Zahl der präsentierten Zeichen (flankierte plus Buchstabenanzahl des Wortes) überein.

Experiment 7: Nur Großbuchstaben

Bis zu diesem Experiment war der Wortanfang im Prinzip immer klar erkennbar, weil durch einen großgeschriebenen Anfangsbuchstaben markiert. In dem folgenden Experiment wurden dagegen alle Worte in Großbuchstaben präsentiert. Als statistische Baseline-Bedingung wurden die Werte aus dem zweiten Experiment herangezogen.

Im Ergebnis wurden bei der Präsentation von großgeschriebenen Worten 41,4% Fehler in der Worterkennung gemacht. Dieses Ergebnis unterscheidet sich hochsignifikant (χ^2 19,58, $p = 0,000$) von einer Präsentation von Worten, bei denen nur der Anfangsbuchstabe groß geschrieben wird.

Experiment 8: Vertikale Wortform, Schreiben nach Diktat, freies Zeichnen

Durch die voranstehenden Experimente konnte eine Störung der stimuluszentrierten Repräsentation gezeigt werden. Unklar bleibt aber, ob auch eine Störung der objektzentrierten Repräsentation vorliegt. Um diese Frage zu untersuchen, wurde der Versuchsaufbau von Experiment 2 so abgewandelt, dass eine Neuauswahl von Wörtern rechtsseitig vom Fixationspunkt in vertikaler Richtung präsentiert wurde.

Im Ergebnis wurden außer in zwei Fällen alle Worte sicher gelesen. Bei dem einen Wort wurde ein Buchstabe aus dem Wortinneren überlesen, bei dem anderen der Anfangsbuchstabe übersehen.

Im nächsten Schritt wurden alle Worte des zweiten Experiments der Patientin zum Schreiben diktiert. Zusätzlich wurden jeweils drei drei-, vier- und fünfstelligen Zahlen („5267“, „32429“ usw.) verbal vorgegeben. Weder beim Diktat von Wörtern noch von Zahlen traten Rechtschreibfehler auf.

Als weitere Aufgabe wurde das freie Zeichnen einer Blume verlangt. Die Patientin zeichnete beide Seiten der Blume vollständig (inkl. Blätter und Blüte). Nachdem sie die äußere Form vollendet hatte, begann sie aber, ausschließlich die Blütenblätter der rechten Seite weiter auszuarbeiten (siehe Abb. 2). Die Zeichnung bestätigt damit die vorherigen Untersuchungen. Ein objektzentrierter Neglekt liegt nicht vor. Sobald aber die Grundfigur konstruiert wurde, wird stimulusorientiert die linke Seite nicht weiter beachtet.



Abb. 2 Freie Zeichnung einer Blume. Die Zeichnung zeigt das Problem der stimulus-, aber nicht objektzentrierten Repräsentation: Die Patientin malt aus dem Kopf (objektzentriert) erst die Umrisse der Blume inkl. linksseitigem Blatt, danach wird dann aber nur noch die rechte Seite der Blüte bearbeitet, weil dann die stimuluszentrierte Repräsentation dominiert.

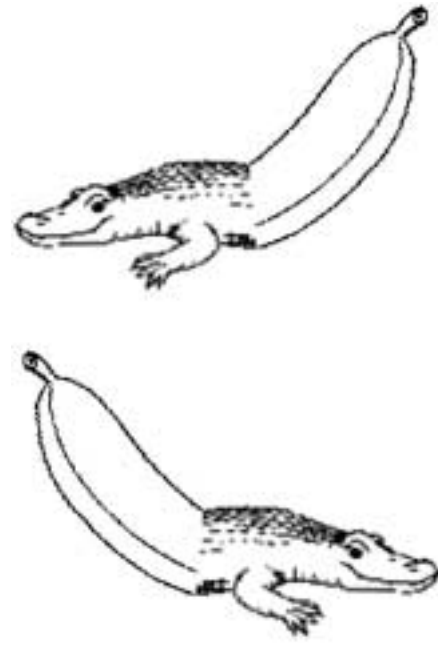


Abb. 3 Zwei der präsentierten Objekte. Erkannt wurde zumeist nur die rechte Seite des Bildes und zwar unabhängig davon, von welcher Seite das Bild fixiert wurde.

Experiment 9: Erkennung von zusammengesetzten Bildern

Die bisherigen Experimente haben gezeigt, dass die Patientin unter einer Störung der stimuluszentrierten Wahrnehmung von Worten leidet. Die beiden folgenden Experimente überprüften, inwieweit eine solche Störung auch bei der Wahrnehmung von Objekten vorlag. Zur Überprüfung dieser Frage konstruierten wir aus 14 Abbildungen der Snodgrass Figures neue Figuren, indem wir die Originalzeichnungen in der Mitte halbierten und dann die linke Hälfte der einen Abbildung mit der rechten Hälfte der anderen Abbildung verschmolzen. Diese neuen Figuren (7 an der Zahl) wurden dann um die Mitte gespiegelt, so dass jede verschmolzene Figur in zwei Abbildungsdarstellungen, d.h. unter links/rechts Vertauschung, vorhanden war (siehe Abb. 3). Dieser Schritt wurde gemacht, um den Einfluss prototypischer Eigenschaften zu kontrollieren (Kopf eines Tieres auf der linken bzw. auf der rechten Seite).

Die Figuren wurden dann auf drei Positionen verteilt: links, mittig und rechts von einer quer liegenden DIN A4-Seite. Insgesamt wurden so 2*7 Verschmelzungen auf drei Positionen verteilt, was 42 Darbietungen ergibt. Zusätzlich wurden die unverschmolzenen Ausgangsfiguren jeweils zweimal kopiert und ausschließlich in mittiger Position dargeboten. Die Präsentation dieser Gesamtzahl von Abbildungen erfolgte pseudorandomisiert, d.h. nicht mehr als drei verschmolzene Figuren durften hintereinander erscheinen und keine der drei Positionen auf der DIN A4-Seite mehr als zweimal hintereinander. Die Größe der Figuren lag im Schnitt bei 7 cm Länge und 5 cm Höhe. Die Präsentation erfolgte direkt vor der Patientin, d.h. die Mitte der DIN A4-Seite wurde in Fortsetzung der Körpermitte gelegt. Der Patientin wurde mitgeteilt, dass auch ungewöhnliche Figuren vor-

Tab. 2 Anzahl richtiger Benennungen (beide Figuren gesehen)

	links	mittig	rechts	Original*
ohne Fixationskontrolle	0 von 14	1 von 14	2 von 14	21 von 28
mit Fixationskontrolle	2 von 14	2 von 14	8 von 14	28 von 28

*Die Darbietung der unverschmolzenen Ausgangsfiguren erfolgte nur mittig.

kommen können und sie wurde aufgefordert, das, was sie sieht, zu benennen bzw. auf Ungewöhnliches hinzuweisen. Die Darbietung der 70 Figuren erfolgte ohne Zeitlimit und insgesamt zweimal (im Abstand mehrerer Stunden): Das erste Mal ohne Fixationskontrolle, das zweite Mal wurde jeweils vor dem Umblättern dazu aufgefordert, die Hand des Versuchsleiters zu fixieren, die links von der DIN A4-Seite lag. Die Fixation wurde durch Sichtkontrolle der Augenstellung sichergestellt. Gewertet wurde die erste Benennung der Figur durch die Patientin.

Das Ergebnis dieser beiden Experimente bestätigt die Untersuchungen zur Worterkennung. Die Patientin hat nicht nur Probleme mit der Wahrnehmung von Wörtern, weil linksseitig stehende Buchstaben nicht beachtet werden. Sie hat vergleichbare Probleme mit der vollständigen Wahrnehmung von Bildern, wenn diese aus mehreren Bestandteilen zusammengesetzt sind. Dieses Problem wird durch die Stellung der Objekte im egozentrierten Koordinatensystem beeinflusst, ist aber auch vorhanden, wenn die Objekte in der intakten Hälfte und rechts vom Fixa-

tionspunkt präsentiert werden. Es beeinflusst auch die Wahrnehmung von eindeutigen Objekten (siehe die Durchführung ohne Fixationskontrolle) und zwar speziell dann, wenn die kritische Information auf der linken Seite des Objektes zu stehen kommt. So wurde ein Krokodil als Schlange identifiziert, wenn der Kopf nach links und der Schwanz nach rechts gerichtet war, und ein Käfer als Oval, wenn der Körper rechts stand und der Kopf nach links.

Experiment 10: Darbietung ohne Fixation offset

In allen voranstehenden Experimenten wurde mit einem so genannten „fixation offset“-Paradigma gearbeitet. D.h. vor dem Erscheinen des Wortes wurde das Fixationskreuz ausgeblendet. Um die Möglichkeit auszuschließen, dass dieser Aufbau zu Sakkaden nach rechts führt, bevor das eigentliche Zielwort anvisiert ist, wurde in dem folgenden Versuch das Fixationskreuz stehen gelassen, während das Zielwort auftauchte. Bei dieser Versuchsanordnung sollte aber bedacht werden, dass die präattentive Aufmerksamkeitslenkung durch das Bestehenbleiben des Fixationskreuzes vermindert wird [18].

Insgesamt wurden 111 zwischen 4 und 11 Buchstaben lange Worte rechtseitig von einem Fixationskreuz gezeigt. Die Worte wurden wiederum per Zufall der Menge entnommen, die auch für Experiment 2 zur Verfügung stand. Der übrige Versuchsaufbau unterschied sich nicht von den vorherigen Experimenten.

Im Ergebnis führte dieser Versuchsaufbau zu einer deutlichen Verschlechterung der Leseleistung. 47,8% der Worte wurden falsch gelesen. Das ist hoch signifikant (χ^2 : 44,56, $p = 0,000$) und deutlich weniger als in den Versuchsanordnungen mit Fixation-Offset-Effekt. Eine Erklärung des Problems der Worterkennung durch eine direkt auf das Ausblenden des Fixationskreuz folgende, ungesteuerte Sakkade kann damit ausgeschlossen werden.

Zusammenfassung der Ergebnisse

In dieser Untersuchung wurden die Auswirkungen folgender Aspekte auf eine Neglekt dyslexie untersucht:

- Wortposition auf dem Bildschirm (d.h. im egozentrierten Bezugssystem)
- Veränderung des Wortanfangs (Weglassen des Anfangsbuchstabens, Ergänzung von Buchstaben oder Zeichen vor dem Anfangsbuchstaben, Präsentation des Wortes in Großbuchstaben)
- Manipulation der Eindeutigkeit des Wortendes
- Erkennung von Objekten
- Lesen von vertikal präsentierten Buchstaben, Schreiben von Zahlenfolgen und Wörtern auf Diktat, freies Zeichnen
- präattentive Aufmerksamkeitslenkung mit oder ohne Fixation offset

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass das Weglassen des Anfangsbuchstabens, seine Veränderung durch Ergänzung von weiteren Buchstaben und das Großschreiben des gesamten Wortes zu einer Reduktion der Worterkennungsleistung führt. Worte mit mehrdeutigem Wortende werden deutlich schlechter erkannt. Die absolute Wortlänge spielt zwar eine gewisse, aber keine entscheidende Rolle für die Güte der Worterkennung.

Einen wesentlichen Einfluss spielt die Position auf dem Bildschirm: rechtsseitig dargebotene Worte werden besser erkannt als linksseitig dargebotene (unabhängig davon, ob die Präsentation gemischt rechts- und linksseitig oder geblockt, d.h. nur rechtsseitig, vorgenommen wird). Je weiter die Worte rechts vom Fixationspunkt stehen, umso besser ist die Erkennungsleistung.

Die Neglekt dyslexie ist in unserem Fall nicht auf die Worterkennung beschränkt, sondern betrifft auch die Wahrnehmung von Zeichnungen. Beim Zeichnen aus dem Gedächtnis und beim Diktat ist dagegen keine systematische Vernachlässigung der linken Hälfte festzustellen.

Diskussion

Der Prozess der visuellen Wahrnehmung durchläuft eine Reihe von Verarbeitungsstufen, in deren Folge die wahrgenommenen Objekte in immer stärkerem Maße von den physikalischen und sinnesphysiologischen Rahmenbedingungen gelöst und abstrahiert werden. Als drei Ebenen dieser Verarbeitung wurden von Marr [18] die 2D, die $2\frac{1}{2}D$ und die 3D-Perspektive differenziert. Unsere Patientin zeigt aufschlussreich eine Störung der Verarbeitung auf den ersten beiden Ebenen, d.h. einen egozentrierten und stimuluszentrierten Neglekt, während die dritte Ebene der objektzentrierten Repräsentation nicht involviert ist. Die Ausparung der dritten Ebene zeigte sich durch die Fähigkeit des Lesens vertikal dargebotener Worte, dem sicheren Aufschreiben von diktierten Wörtern bzw. Zahlen und der Zeichnung einer Blume. Eine Störung der 3D-Repräsentation würde voraussetzen, dass die Patientin bei diesen letzteren Aufgaben systematisch Fehler auf der linken Seite machen würde. Dies ist aber nicht der Fall.

Die Störung der 2D-Repräsentation ist durch die nur partiell kompensierte Schwierigkeit, linksseitig zu fixieren und durch die Hemianopsie gesichert. Wir konnten im Rahmen unserer Studie den Einfluss dieser Störung durch den Unterschied in der Leistung mit und ohne Fixationskontrolle dokumentieren. Relativ weiter links positionierte Objekte führten in jedem Fall zu einer schlechteren Erkennungsleistung und zwar unabhängig davon, ob sie links oder rechts von einem Fixationskreuz präsentiert wurden. Eine solche differenzielle Beeinträchtigung auch im intakten Halbfeld bei Neglektpatienten konnten das erste Mal Ladavas u. Mitarb. [19] zeigen. In dieser Untersuchung reagierten Neglektpatienten schneller als gesunde Kontrollpersonen auf weit rechts von einem Fixationskreuz stehende Reize, während die Kontrollpersonen auf nahe am Fixationskreuz stehende Reize schneller reagieren. Unser Fall demonstriert, dass nicht nur die Geschwindigkeit des Erkennens im intakten Halbfeld, sondern auch die Genauigkeit der Leistung durch diesen Gradienten beeinflusst wird (ähnlich wie in dem Fall von Behrman u. Mitarb. [20]).

Die Störung der egozentrierten Perspektive ist aber nicht hinreichend, um alle Probleme bei der Erfassung von Wörtern und Figuren zu erklären. Denn in den meisten Experimenten stand der Zielreiz innerhalb des intakten Gesichts- und Aufmerksamkeitsfeldes. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die Stö-

rung der Patientin sowohl die egozentrierte als auch die stimuluszentrierte Repräsentation betrifft.

Eine $2\frac{1}{2}$ D-Repräsentation ist eine perzeptive Abbildungsleistung von erheblicher evolutionärer Bedeutung. Durch sie wird erst eine Berechnung der relativen Umweltsituation bei Eigenbewegung oder bei beweglichen Sinnesorganen möglich (die linke Seite eines Objekts bleibt links, unabhängig ob sich dieses links oder rechts von einem Fixationspunkt befindet). Sie impliziert auch die Repräsentation von Objekten aus ihrer Mitte heraus, die bei der Häufigkeit symmetrischer Objekte (Organismen, Pflanzen) eine bestimmte Erwartung über deren Vollständigkeit und damit über Verhaltensbedingungen konstituiert. Gerade diese grundlegende Bedeutung der $2\frac{1}{2}$ D-Repräsentation macht auch eine eigenständige Verrechnung im Gehirn wahrscheinlich (ähnlich wie bei der Sprache) und damit die Möglichkeit einer selektiven Schädigung.

Wie ist die Störung der $2\frac{1}{2}$ D-Repräsentation in unserem Fall zu erklären? Driver u. Pouget [21] haben eine Erklärung entwickelt, bei der die stimuluszentrierte Störung eine indirekte Folge der egozentrierten Störung ist. Nach dieser Theorie durchzieht die gesamte wahrgenommene Umgebung, d. h. auch die in ihr vorhandenen Objekte, ein monotoner Gradient, der für eine relativ bessere Erkennung von rechtsseitig stehenden Raumpunkten sorgt. Soll jetzt ein Wort/Objekt lateral vom Aufmerksamkeitsfokus fixiert werden, dann wird per Sakkade zu dem Objekt gesprungen, wofür nicht der Objektanfang, sondern eine fiktive Objektmitte als Zielparameter genommen wird. Sobald die Objektmitte fixiert ist, wird die linke Seite des Objekts vernachlässigt. Da schon vor der Sakkade (gemäß dem allgemeinen egozentrierten Gradienten) die linke Wortseite etwas schlechter repräsentiert ist, spielt die Objektgröße, die vor der Sakkade wahrgenommen wurde, für die Korrektur der Wahrnehmung nach der Sakkade keine hinreichende Rolle mehr. Wäre der allgemeine Gradient vor der Sakkade nicht schon gegeben, dann würde weiter links gesucht, um die komplette Wortgröße zu erfassen. So aber bewirkt der allgemeine Gradient, dass nach der Sakkade jetzt auch lokal eine linke Worthälfte vernachlässigt wird (und zwar aus bestimmten physiologischen Gründen zu einem stärkeren Maß als der allgemeine Gradient dies erwarten lassen würde, worauf jetzt aber nicht weiter eingegangen werden soll).

Aus dieser Theorie lassen sich zwei Konsequenzen ableiten. Erstens müsste hiernach die Zahl der Fehler deutlich wachsen, wenn die Worte, die gelesen werden sollen, länger werden. Denn bei einem monotonen Gradienten durch den gesamten Umgebungsraum ist der Abfall zwischen links und rechts umso größer, je größer die Ausdehnung in der Horizontalen ist. Unsere Ergebnisse spiegeln diese Konsequenz aus der Theorie von Driver u. Pouget [21] nicht wider. Zwar werden bei kurzen Worten (weniger als fünf Buchstaben) nur wenig Fehler gemacht. Die Manipulation der Wortlänge durch Ergänzung von Buchstaben oder von Zeichen am Wortanfang hat aber keinen konsistenten Effekt auf die Worterkennung, sondern hängt von der gewählten Art der Manipulation ab (gleiche Anfangsbuchstaben versus Buchstaben versus Sonderzeichen). Noch problematischer für diese Theorie ist die Tatsache, dass es konsistent zu Buchstabenergänzungen kommt, wenn Anfangsbuchstaben weggelassen werden. Hier sollte es eigentlich zu einer weiteren Reduktion der

Wortlänge um linksseitig stehende Bestandteile kommen. Eine zweite wesentliche Konsequenz aus dieser Theorie ist, dass ein Objekt, das bei ruhender Fixation erfasst wird, besser gelesen werden müsste, weil der sekundäre Effekt nach der Sakkade entfällt. Genau deshalb wurde der prinzipielle Versuchsaufbau ohne Fixation-Offset-Effekt wiederholt. Hier zeigte sich aber geradezu das Gegenteil von dem, was man erwarten würde: Die Leistung der Patientin wurde noch schlechter.

Eine andere Erklärung für das Verhalten unserer Patientin ist, dass alle Objekte im Umgebungsraum mit unterschiedlicher Intensität ausgearbeitet werden (die rechte Objektseite jeweils besser als die linke). Damit würde die linke Objektseite nicht erst nach einer Sakkade vernachlässigt, sondern schon zuvor [11]. Diese Erklärung erscheint nur auf den ersten Blick unwahrscheinlich. Wenn man nach der heutigen neurowissenschaftlichen Wahrnehmungsforschung davon ausgehen kann, dass Objekteigenschaften getrennt verarbeitet und getrennt durch Aufmerksamkeit verstärkt werden können [22], dann wäre es möglich, dass schon in der frühen noch unbewussten Wahrnehmung eine halbseitige Aufmerksamkeitsdifferenz zum Wirken kommt, die auf die Objekteigenschaften und nicht auf die Umgebungskoordinaten wirkt. Treisman's u. Mitarb. [23, 24] einflussreiche Feature-Binding-Theorie würde eine solche Architektur verständlich machen. In dieser Theorie, die eine gute experimentelle Stütze [25] besitzt und auch neuropsychologisch nicht ohne Einfluss ist [26, 27], werden Objekteigenschaften erst in einem letzten Verarbeitungsschritt auf Raumpunkte im egozentrierten Raum bezogen und dadurch vereinheitlicht. Ein Aufmerksamkeitsgradient, der auf die frühe Detektion von Oberflächen, Farben und Formen von Objekten wirkt, würde dann eine stimuluszentrierte Vernachlässigung erklären. Schon im peripheren Halbfeld werden dann linksseitige Objekteigenschaften unzureichend analysiert. Die Folge davon ist die beobachtete „Regression“ auf das Wortende, aber auch das Übersehen der linken Bildhälfte, obwohl die Aufmerksamkeit von links auf das Gesamtbild gelenkt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Theorie ist, dass sie, weil sie zwei unabhängige Verarbeitungsebenen annimmt (egozentriert und stimuluszentriert), gut den additiven Effekt von globaler Reizposition im Umgebungsraum und lokaler Vernachlässigung der linken Hälfte erklären kann.

Welche der beiden Varianten auch die bessere Erklärung liefert: Beide zeigen, dass eine rein egozentrierte Erklärung des Neglekts nicht hinreichend ist, um die Probleme unserer Patientin zu erklären und dokumentieren die multiplen Ebenen der Raum- und Objektrepräsentation anhand ihrer klinischen Störbarkeit.

Literatur

- 1 Marr D. Vision. New York: Freeman, 1982
- 2 Karnath H-O. Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. Brain 1994; 117: 1001 – 1012
- 3 Heilman KM, Bowers D, Valenstein E, Watson RT. Hemispace and hemispacial neglect. In: M Jeannerod (Ed.). Neurophysiological and Neuropsychological Aspects of Spatial Neglect. Amsterdam: Elsevier, 1987: 115 – 150
- 4 Kinsbourne M. Mechanisms of unilateral neglect. In: M Jeannerod (ed.). Neurophysiological Aspects of Spatial Neglect. Amsterdam: Elsevier, 1987: 69 – 86

- ⁵ Haywood M, Coltheart M. Neglect dyslexia with a stimulus-centred deficit and without visuospatial neglect. *Cognitive Neuropsychology* 2001; 18: 577–615
- ⁶ Miceli G, Capasso R. Word-centred Neglect Dyslexia: Evidence from a new case. *Neurocase* 2001; 7: 221–237
- ⁷ Ardila A, Rosselli M. Spatial Alexia. *International Journal Neuroscience* 1994; 76: 49–59
- ⁸ Hillis AE, Caramazza A. Deficit to stimulus-centred, letter shape representations in a case of “unilateral neglect”. *Neuropsychology* 1991; 29: 1233–1240
- ⁹ Costello A, Warrington E. The dissociation of visuospatial neglect and neglect dyslexia. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1987; 50: 1110–1116
- ¹⁰ Tegner R, Levander M. Word length in neglect dyslexia. *Neuropsychologia* 1993; 11: 1217–1223
- ¹¹ Caramazza A, Hillis AE. Levels of representation, coordinate frames, and unilateral neglect. *Cognitive Neuropsychology* 1990; 7: 391–445
- ¹² Rafal RD. Neglect. In: I. Parasuraman (Ed). *The Attentive Brain*. Cambridge: MIT Press, 1998: 489–526
- ¹³ Halligan PW, Marshall JC. Toward a principled explanation of unilateral neglect. *Cognitive Neuropsychology* 1994; 2: 167–206
- ¹⁴ Farah MJ, Brunn JL, Wong AB, Wallace MA, Carpenter PA. Frames of reference for allocating attention to space: evidence from the neglect syndrome. *Neuropsychologia* 1990; 28: 335–347
- ¹⁵ Hildebrandt H, Benetz J, Schröder A, Sachsenheimer W. Behandlungserfolge bei Gesichtsfeldausfall und Neglect durch kompensatorisches Training und sensible Anbahnung. *Neurologie u. Rehabilitation* 1998; 4: 132–136
- ¹⁶ Zimmermann P, Fimm B. Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung. Freiburg: PsyTest, 1992
- ¹⁷ Geissner E, Fels M. Neglect-Test (NET). Göttingen: Hogrefe, 1996
- ¹⁸ Yantis St, Jonides J. Abrupt visual onsets and selective attention: Voluntary versus automatic allocation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 1990; 1: 121–134
- ¹⁹ Ladavas E, Petronio A, Umilta C. The deployment of visual attention in the intact field of hemineglect patients. *Cortex* 1990; 26: 307–317
- ²⁰ Behrmann M, Moscovitch M, Black SE, Mozer M. Perceptual and conceptual mechanisms in neglect dyslexia. Two contrasting case studies. *Brain* 1990; 113: 1163–1183
- ²¹ Driver J, Pouget A. Object-centered visual neglect, or relative egocentric neglect? *Journal of Cognitive Neuroscience* 2000; 12: 542–545
- ²² Corbetta M, Miezin FM, Dobmeyer S, Shulman GL, Petersen SE. Selective and divided attention during visual discrimination of shape, color, and speed. *Functional anatomy by positron emission tomography. Journal of Neuroscience* 1991; 11: 2483–2492
- ²³ Treisman AM, Kanwisher NG. Perceiving visually presented objects: Recognition, awareness, and modularity. *Current Opinion in Neurobiology* 1998; 8: 218–226
- ²⁴ Treisman AM, Gelade G. A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology* 1980; 12: 97–134
- ²⁵ Treisman A, Sato S. Conjunction search revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 1990; 16: 459–478
- ²⁶ Robertson Lynn C, Treisman A, Friedman-Hill St, Grabowecy M. The interaction of spatial and object pathways: Evidence from Balint's syndrome. *Journal of Cognitive Neuroscience* 1997; 9: 295–317
- ²⁷ Friedman-Hill SR, Robertson LC, Treisman A. Parietal contributions to visual feature binding: Evidence from a patient with bilateral lesions. *Science* 1995; 269: 853–855

Buchbesprechung

Notfallbuch Neurologie. Vom Syndrom zur Therapie.

H. Prange, A. Bitsch

Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2002.

512 Seiten, 61 Abb., 177 Tab. Geb. 98,- €

ISBN 3-8047-1877-9

Das neu erschienene Werk stellt auf insgesamt 512 Seiten die Grundlagen und das Management derjenigen neurologischen Symptome, Syndrome und Erkrankungen vor, die als Notfälle in Praxis und Klinik auftreten können. Der Inhalt des Buches ist in 4 Abschnitte untergliedert: I: Neurologische Notfalldiagnostik; II: Vom Syndrom zur Diagnose; III: Akute Therapie neurologischer Erkrankungen; IV: Tabellen mit Normwerten von Labor, apparativen Verfahren und Medikamentendosierungen sowie eine Liste der Giftinformationszentren.

In Kapitel I findet der Leser sämtliche im Notfall relevanten diagnostischen Verfahren, die mit ihren Grundlagen, Indikationen, Kontraindikationen und typischen Befunden praxisgerecht dargestellt werden. Dabei fehlen auch nicht spezielle Zusatzinformationen wie die Sedierung des unruhigen Patienten zur CT-Diagnostik. Die beschriebenen Verfahren umfassen Labordiagnostik einschließlich Liquordiagnostik, sämtliche relevanten neurophysiologischen Verfahren, Ultraschall und konventionelle sowie interventionelle Radiologie.

Der Abschnitt II ist nach den in Notfällen führenden Leitsymptomen gegliedert. Dabei werden allgemeine und spezielle Notfalldiagnostik, Differenzialdiagnose und für die weniger komplexen Krankheitsbilder auch bereits therapeutische Aspekte mit Tabellen und Algorithmen dargestellt.

Abschnitt III beschäftigt sich mit den komplexeren einzelnen Krankheitsbildern, die notfallmäßig auftreten können. Auch in diesem Abschnitt finden sich zahlreiche Tabellen und Algorithmen, wichtige Informationen im Text sind fett hervorgehoben. Der Abschnitt III wird durch die Kapitel Neuropsychiatrische Störungen, Funktionelle Störungen, Hirntod sowie Ethische und Rechtliche Aspekte (unter anderem mit dem Thema „Der nicht einwilligungsfähige Patient“) abgerundet. Das sehr ausführliche Register ist hervorzuheben.

Insgesamt handelt es sich bei dem Werk um einen aus der alltäglichen Praxis heraus geschriebenen Leitfaden, der die neurologischen Erkrankungen unter dem Gesichtspunkt der Notfallversorgung zusammenstellt und für den medizinischen Behandlungsalltag von akuten neurologischen Funktionsstörungen konkrete Informationen und Entscheidungshilfen bereithält.

F. Reinhardt, Erlangen