

Wie wirksam ist kognitive Gruppentherapie bei exekutiver Dysfunktion?

S. Harth, T. F. Münte, S. V. Müller

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, FNW, Institut für Psychologie II

Zusammenfassung

Exekutive Funktionen spielen für den funktionellen Rehabilitationserfolg und die soziale Reintegration eine wichtige Rolle. Bisher liegen für die Therapie dieser Funktionen kaum evidenzbasierte Therapieprogramme vor. Ziel der vorliegenden Evaluationsstudie ist der Wirksamkeitsnachweis eines solchen Therapieprogramms.

Idee des Therapieprogramms ist eine funktionelle Analyse der beeinträchtigten Fähigkeiten und deren Nutzung für die Therapieplanung. Das Therapiematerial gliedert sich in drei Subkomponenten: Arbeitsgedächtnis, kognitive Flüssigkeit und planerisches Denken.

Zur Überprüfung des Therapieprogramms wurde ein Interventions-/Kontrollgruppen-Design zu zwei Messzeitpunkten durchgeführt. Dazu wurden 35 Patienten mit Exekutivstörungen untersucht. Die Patienten der Interventionsgruppe nahmen vier Wochen lang an der spezifischen Gruppentherapie teil. Die Patienten der klinischen Kontrollgruppe nahmen an den Standardtherapien teil.

Der Vergleich zwischen beiden Messzeitpunkten zeigt grundsätzlich eine Verbesserung in den meisten Testverfahren durch die Therapie. Bei Störungen der Exekutivfunktionen können kognitiv übende Verfahren sinnvoll und erfolgversprechend eingesetzt werden. Diese sind den bei der Kontrollgruppe als Standardtherapie eingesetzten Verfahren jedoch nur hinsichtlich der Subkomponente »Kognitive Flexibilität und Flüssigkeit« signifikant überlegen.

Schlüsselwörter: exekutive Dysfunktion, kognitive Therapie, neuropsychologische Rehabilitation, Evaluationsstudie

How effective is cognitive group therapy in the treatment of executive dysfunction?

S. Harth, T. F. Münte, S. V. Müller

Abstract

The therapy of executive functions plays an essential role for the functional outcome and the social reintegration. Nevertheless there is a lack of cognitive oriented and evidence-based therapy programs. The purpose of our study is to verificate the effectiveness of a cognitive oriented program.

The idea of our program is a functional analysis of the patient's impairments and its use for therapy. The material consists of three subcomponents: working memory, cognitive flexibility and fluency and cognitive planning.

In order to evaluate the program we used a control group design. We included a total number of 35 patients with executive function disorders. Patients of the intervention group participated in the cognitive therapy for four weeks, 4 times a week. Patients of the control group participated in standardized neuropsychological therapies.

The comparison of the patient's state before and after our therapy indicates improvement in most variables and tests. Cognitive oriented programs can be used in a meaningful and successful manner for the therapy of executive dysfunctions. But only concerning the subcomponent »cognitive flexibility and fluency« they are superior to standard therapy in a control group.

Key Words: executive dysfunction, cognitive therapy, neuropsychological rehabilitation, evaluation

© Hippocampus Verlag 2005

Einleitung

Exekutivfunktionen werden für verschiedene Prozesse benötigt, welche die Antizipation, das Planen, die zielgerichtete Durchführung von Handlungen und deren Über-

wachung (»monitoring«) umfassen [33, 45], aber auch für Prozesse der Strategienutzung [56]. Letztlich kommt dem präfrontalen Cortex bei Prozessen des Denkens und Planens eine entscheidende Rolle zu. Störungen exekutiver Prozesse entstehen durch eine Schädigung des Gehirns, bei

der Bereiche des präfrontalen Cortex unmittelbar oder mittelbar betroffen sind [8, 33, 52].

Patienten mit exekutiven Störungen weisen eine Reihe von kognitiven Beeinträchtigungen auf [9, 51]. Neben neuropsychologischen Defiziten werden eine Reihe von Verhaltensauffälligkeiten beschrieben [11, 12, 29, 33, 49].

Aufgrund mangelnder Alltagsnähe vieler Testverfahren für die spezifische Diagnostik exekutiver Störungen bleiben viele Patienten u. U. trotz Defiziten unerkannt [27, 40]. Das kann weitreichende (negative) Folgen bei neuropsychologischen Therapien nach sich ziehen, spielt doch gerade die Therapie exekutiver Dysfunktionen eine wichtige Rolle für einen erfolgreichen Abschluss der Rehabilitation, gemessen an Selbständigkeit im Alltag, beruflicher Wiedereingliederung und sozialer Integration [15, 43].

In der Literatur finden sich verschiedene Arten der Gruppierung von Komponenten exekutiver Funktionen und Dysfunktionen auf unterschiedlichem Differenzierungsniveau [27, 32, 45] bis hin zur Minimalvariante einer Unterteilung lediglich in Minus- und Plus-symptomatik [38]. Aus theoretischen Überlegungen und im Hinblick auf eine sinnvolle Therapieplanung und -konzeption erfolgt für die vorliegende Evaluationsstudie eine Einteilung exekutiver Funktionen in drei Subkomponenten [19, 35, 36] und deren Kombination. Demnach lassen sich die meisten Schwierigkeiten der Patienten durch Störungen a) des Arbeitsgedächtnisses, b) der kognitiven Flexibilität und Flüssigkeit und c) des planerischen Denkens erklären und entsprechend therapieren.

Therapeutische und rehabilitative Aktivitäten sollten so konzipiert sein, dass sie den Patienten befähigen, seine Handlungen in zunehmendem Maße selbstregulierend auszuführen [31]. Im Bereich der Rehabilitation exekutiver Funktionen unterscheiden *Cicerone* und *Giacino* [6] drei Gruppen von Therapieansätzen: erstens solche, bei denen die Manipulation und Modifikation der Umwelt im Vordergrund steht, zweitens solche, bei denen das Verhaltensmanagement das zentrale Moment ist, und drittens kognitiv übende Therapieansätze.

Bei den Therapieansätzen, bei denen die *Manipulation und Modifikation der Umwelt* im Vordergrund steht, soll die fehlende interne Kontrolle durch externe Hilfen ersetzt werden. Externe Hinweise setzten *Sohlberg* et al. [46] und *Salazar* et al. [44] ein. Bei letzteren Autoren sollten die Hinweisreize in Form von Tafeln die Selbstbeobachtung erhöhen und damit die Initiative der Patienten steigern. Die Effekte blieben auch nach Ende des Trainings stabil. Die von *Manly* et al. [30] verwendete Therapiemethode setzt dagegen auf der Ebene der funktionellen Schädigung an: Durch kurze, unregelmäßig dargebotene Töne soll die Aufmerksamkeit wieder auf die Aufgabe hingelenkt und die Leistung bei der Bearbeitung von Planungsaufgaben signifikant gesteigert werden.

Verhaltensmanagement: *Knab* [24] kommt in ihrer Meta-studie zu Therapien bei Exekutivstörungen zu dem Schluss, dass viele Therapien mit Selbstinstruktion arbeiten. Die wichtigsten Ziele des Verhaltensmanagements sind Selbstkontrolle und Selbstorganisation. *Cicerone* und *Giacino* [6]

setzten ein Selbstinstruktionstraining bei Planungsdefiziten und ein »self-monitoring«-Paradigma bei der Behandlung einer eingeschränkten Fehlerwahrnehmung ein. Den Nutzen eines Token-Economy-Programms zeigte die Fallstudie von *Fahlböck* [10]. *Burke* et al. [5] erreichten eine Verbesserung von Problemlösung, Selbstinitiative und -überwachung durch den Einsatz sogenannter Checklisten. Bei den sechs therapierten Patienten konnte die Abhängigkeit von Hilfe reduziert werden. Die erzielten Verbesserungen blieben lange stabil und ließen sich ohne Probleme auf andere Aufgaben übertragen. Beim »Goal Management Training« (GMT) von *Levine* [26] wurden trotz einer relativ kurzen Interventionsdauer signifikante Effekte erzielt. Ein Transfer des Trainings bzw. eine Generalisierung konnten nicht erzielt werden. Weiterhin stellt *Gauggel* [13] in seinem Übersichtsartikel ausgewählte Interventionen zur Verbesserung des Störungsbewusstseins sowie verschiedener exekutiver Funktionen gegenüber.

Eine dritte Säule bei der Therapie exekutiver Dysfunktionen bilden *kognitiv übende Ansätze*. Das verhaltenstherapeutisch übende Problemlösetraining bei von *Cramon* und *Matthes-von Cramon* [51] erzielte positive Effekte. Ziel des sechswöchigen Problemlösetrainings war die Vermittlung von verhaltenstherapeutischen Techniken, um die Komplexität von Problemen zu reduzieren und diese besser zu lösen. Erfolge zeigte auch das Programm »Plan-a-day« von *Kohler* [25], bei dem planerisches Denken geübt wird. *Stablum* et al. [47] verfolgten einen kognitiven Ansatz und wiesen eine Leistungssteigerung der Kontroll- und Monitoringfunktionen durch die Bearbeitung von Doppelaufgaben (»dual task«) nach. Dabei wurden stabile Effekte über die Zeit sowie Generalisierungen erzielt. Restitution und Kompensation von Fähigkeiten waren bei dem Aufmerksamkeitstraining (APT-II) von *Palmese* und *Raskin* [39] erfolgreich.

Wenngleich also mit verschiedenen Therapieansätzen Erfolge bei der Therapie von Störungen der Exekutivfunktionen berichtet werden, liegen bislang nur wenige Studien (häufig Einzelfallstudien) vor, die den Kriterien einer evidenzbasierten neuropsychologischen Intervention [20] entsprechen. In vielen Studien ist das Fehlen einer Kontrollgruppe zu bemängeln. Lediglich die Studie von *von Cramon* und *Matthes-von Cramon* [51] erzielt nach den Brain Injury Interdisciplinary Special Interest Group (BI-ISIG) Standards die Bewertung Klasse 1 Studie, für die ein randomisierter, prospektiver Gruppenvergleich notwendig ist. Zusammenfassend bleibt festzuhalten: für die Therapie exekutiver Störungen liegen derzeit wenige kontrollierte Studien vor. Ziel der vorliegenden Studie ist es, durch eine Untergliederung der Exekutivfunktionen in drei Subkomponenten eine effektive kognitiv übende Therapie zu entwickeln und zu evaluieren. Im folgenden soll überprüft werden, ob eine hochfrequente Gruppentherapie, wie sie in anderen Funktionsbereichen üblich ist (vgl. [2, 34, 41]), bessere Ergebnisse erzielt als eine Standardtherapie. Weiterhin soll überprüft werden, ob einzelne Subkomponenten durch kognitive Ansätze besser therapierbar sind als andere.

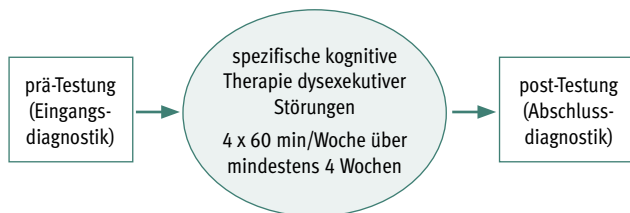
Methode

Überprüft wurde das vorliegende Therapieprogramm mittels eines Kontrollgruppen-Designs zu zwei Messzeitpunkten an drei neurologischen Rehabilitationskliniken während der Anschlussheilbehandlung Phase C und D (in zwei Reha-Kliniken die Interventionsgruppe, in der dritten die Kontrollgruppe) (Abb. 1). Jeder Patient wurde vor der Therapie (Eingangsdiagnostik, Zeitpunkt t_1) und nach der Therapie (Ausgangsdiagnostik, Zeitpunkt t_2) neuropsychologisch untersucht.

Erhoben wurde in beiden Gruppen auch die gesamte Anzahl neuropsychologischer Therapien, welche die Patienten erhielten, um die Vergleichbarkeit zu überprüfen. Zwischen beiden Messzeitpunkten erhielt die Interventionsgruppe die spezifische Therapie. Diese fand viermal wöchentlich 60 Minuten über eine Therapiedauer von mindestens vier Wochen statt. Die Kontrollgruppe nahm an den Standardtherapien der Reha-Klinik teil, da diese ihnen aus ethischen Gründen nicht vorenthalten werden konnten. Eine Verblindung bzw. eine Randomisierung waren aus ethischen und organisatorischen Gründen nicht möglich.

Alle Patienten gaben nach ausführlicher Information die schriftliche Zustimmung zur Teilnahme an der Evaluationsstudie.

Interventionsgruppe (Rehabilitationsklinik 1, Rehabilitationsklinik 2)



Kontrollgruppe (Rehabilitationsklinik 3)

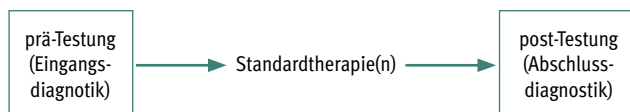


Abb. 1: Design der Evaluationsstudie

Testverfahren

Die Diagnostik der Exekutivfunktionen erfolgte durch folgende Verfahren:

Kognitive Flexibilität und Flüssigkeit

Die »first letter fluency«, d. h. die verbale Flüssigkeit und Flexibilität, wurde mit einem Untertest aus dem Leistungsprüfsystem (LPS) von Horn [21] erfasst. Die Interferenzanfälligkeit wurde mit einer Kurzform des Farb-Wort-Interferenz-Tests (FWIT) nach Wolfram et al. [54] überprüft. Der Ruff Figural Fluency Test (RFFT) [42] diente der Überprüfung der figuralen Flüssigkeit.

Arbeitsgedächtnis & Monitoring

Zur Überprüfung dieses Bereiches wurden die Untertests »Arbeitsgedächtnis« und »Reaktionswechsel« (beide Schwierigkeitsstufe 3) aus der TAP (Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung, [55]) genutzt.

Planerisches Denken

In diesem Bereich wurde der »Zoo-Test« des Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS) [53] genutzt. Der Untertest »Zoo-Test« erfordert planerisches Denken und Handlungsmonitoring. Weiterhin setzten wir den Modifizierten Wisconsin Card Sorting Test (MCST) als PC-Version nach Nelson [28, 37] zur Erfassung des konzeptionellen Denkens und Regelerkennens ein.

Neuropsychologische Kontrollparameter

Um die Vergleichbarkeit von Interventions- und Kontrollgruppe zu gewährleisten und um weitere einflussnehmende neuropsychologische Defizite zu kontrollieren, wurden zusätzlich folgende Testverfahren genutzt: Der Untertest Allgemeines Wissen aus dem HAWIE-R [17] wurde im Rahmen der Eingangsdiagnostik zum Vergleich des prä-morbiden Intelligenzniveaus eingesetzt. Weiterhin wurden der Mosaik-Test (HAWIE-R) (visuo-konstruktive Fähigkeiten), die deutsche Version des California Verbal Learning Test (CVLT) [22] zur Erfassung der verbalen Lern- und Gedächtnisleistung und der Untertest »Alertness« aus der TAP zur Erfassung basaler Aufmerksamkeitsfunktionen verwendet.

Für die Eingangs- und Abschlussdiagnostik wurden Parallelversionen der Tests eingesetzt, sofern diese vorlagen. In allen anderen Fällen wurde mangels Alternativen die gleiche Version verwandt, da davon ausgegangen wurde, dass nach sechs Wochen keine wesentlichen Wiederholungseffekte mehr auftreten.

Patienten

Für die Evaluation des Therapieprogramms wurden 35 Patienten untersucht – 21 Patienten (18 m, 3 w) waren der Interventionsgruppe und 14 Patienten (8 m, 6 w) der Kontrollgruppe zugeordnet.

Die Patienten der Interventionsgruppe unterschieden sich hinsichtlich des Alters ($M = 35,2$ Jahre; $SD = 11,1$) nicht von den Patienten der Kontrollgruppe ($M = 36,6$ Jahre; $SD = 13,7$) ($t = -0,333$; $p = 0,741$). Ebenso waren die Patienten der Interventions- ($M = 13,3$ Jahre; $SD = 1,5$) und der Kontrollgruppe ($M = 13,0$ Jahre; $SD = 2,1$) hinsichtlich der Ausbildungsdauer vergleichbar ($t = 0,522$; $p = 0,606$).

Einschlusskriterium für die Zuweisung zum Therapieprogramm war ein Prozentrang (PR) < 16 in mindestens drei Testverfahren, welche Störungen der Exekutivfunktionen erfassen. Das hirnschädigende Ereignis sollte bei Therapiebeginn mindestens vier Wochen zurückliegen. Ausschlusskriterien für eine Teilnahme an der Therapie waren neben auffälligen Leistungen in den neuropsychologischen Kontrollparametern (PR < 5) u. a. vorbeschriebene Apha-

sie, massive Wahrnehmungsstörungen oder psychiatrische Erkrankungen. Abbildung 2 stellt die neurologischen Grunderkrankungen in beiden Gruppen dar.

Bei dem Vergleich der neuropsychologischen Kontrollparameter (HAWIE, CVLT und TAP Alertness) mit Hilfe eines t-Tests für unverbundene Stichproben zeigten sich vor Beginn der Therapie keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

In einem weiteren Vergleich mittels ANOVA wurde überprüft, ob sich Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Anzahl neuropsychologischer Therapien unterscheiden. Die Interventionsgruppe erhielt signifikant mehr neuropsychologische Gruppentherapie. Die Klinik, in der die Kontrollgruppe erhoben wurde, bot keine Gruppentherapien an, statt dessen wurde ein großer Teil des Therapie-

angebots durch PC-gestützte neuropsychologische Therapie abgedeckt. Hinsichtlich der Gesamtzahl erhaltener Therapien fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe (vgl. Tabelle 1).

Aufbau und Ablauf des Therapieprogramms

Die Therapie wurde in einer offenen Gruppe viermal wöchentlich über einen Zeitraum von vier Wochen durchgeführt. Die Größe der Therapiegruppe sollte 3–5 Patienten umfassen und nach oben nicht überschreiten. Das von uns untersuchte Gruppentherapieprogramm [35] ist in drei funktionale Subkomponenten untergliedert. In jeder Therapiesitzung werden Aufgaben zu allen drei Subkomponenten bearbeitet. Diese können in der Schwierigkeit variiert werden, so dass eine individuelle Anpassung an die Bedürfnisse des einzelnen Patienten in Abhängigkeit davon, in welchem Bereich er die größten Schwierigkeiten aufweist, möglich wird. Die Therapie besteht aus folgenden Einzelkomponenten:

1. Unter der Subkomponente der *kognitiven Flexibilität/Flüssigkeit* werden Aufmerksamkeits- und Inhibitionsprozesse sowie Produktivität subsumiert. Dazu sind kognitive Produktivität und Flüssigkeit, ein Überwachen des Handlungsablaufs und Fehlerdetektion notwendig.
2. Die Subkomponente *Arbeitsgedächtnis und Monitoring* beinhaltet die Überwachung (»monitoring«) sowie die raum-zeitliche Organisation von Material verschiedener Art im Arbeitsgedächtnis. Die Aufgaben des Therapiematerials für diese Komponente existieren in vier Schwierigkeitsbedingungen.
3. Die Subkomponente *Planerisches Denken* umfasst gedankliches, vorausschauendes Planen und die Vorbereitung der Ablauforganisation (task management). Beim planerischen Denken kommt es zur Kombination und Integration der anderen Subkomponenten Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität. Die Aufgaben zur Therapie des planerischen Denkens umfassen sechs Schwierigkeitsstufen.

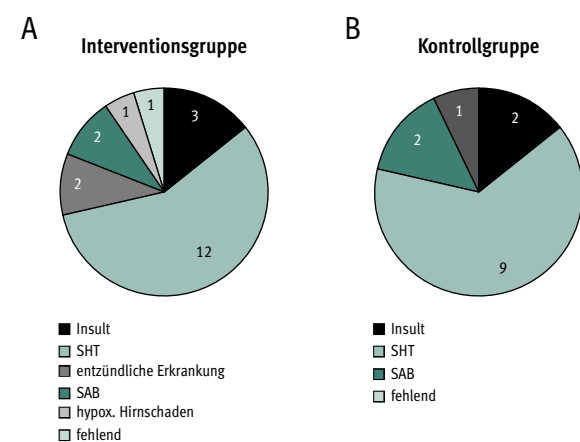


Abb. 2: Verteilung der Ätiologie in der Interventions- und Kontrollgruppe (Abkürzungen: SHT = Schädelhirntrauma, SAB = Subarachnoidalblutung, hypox. Hirnschaden = hypoxische Hirnschädigung, entzündl. Erkrankung = entzündliche Erkrankung)

Therapieform	Interventionsgruppe			Kontrollgruppe			F	df	p
	M	SD	N	M	SD	N			
kognitive Therapie, PC-gestützt	15,4	13,7	11	20,7	7,3	11	1,26	1,20	0,275
neuropsychologische Einzeltherapie	13,4	6,7	19	10,8	4,8	12	1,36	1,29	0,252
neuropsychologische Gruppentherapie	8,6	3,7	9	1,0	0	2	7,87	1,9	0,021**
psychologische Einzeltherapie	3,0	1,8	4	5,0	3,1	8	1,40	1,10	0,264
Sonstige Beratungsangebote	6,9	7,0	11	3,4	1,1	5	1,19	1,14	0,294
Summe aller Therapien	28,1	16,4	21	32,0	13,0	13	0,52	1,32	0,475

Tab. 1: Gegenüberstellung der Häufigkeit neuropsychologischer Therapieangebote für die Interventions- und Kontrollgruppe (Abkürzungen: M=Mittelwert der Therapiestunden, SD=Standardabweichung, N=Anzahl der eingeschlossenen Patienten. Signifikante Veränderungen ($p < ,005$) sind mit ** gekennzeichnet.

Die Kontrollgruppe erhielt im selben Zeitraum die Standardtherapien der Rehabilitationsklinik (siehe Tab. 1). Hierbei kann nicht sicher kontrolliert werden, dass in den Einzeltherapien bzw. den PC-gestützten Therapien nicht auch Störungen der Exekutivfunktionen behandelt wurden.

Statistische Auswertung

Die Therapiedaten wurden analysiert durch eine zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung mit der Gruppenzugehörigkeit (Interventions- vs. Kontrollgruppe) und dem Untersuchungszeitpunkt (Eingangs- und Abschlussdiagnostik) als Faktoren. Als *Nachweis* für eine effektive Intervention wurde eine Interaktion von Gruppe und Untersuchungszeitpunkt definiert. Als *Hinweis* auf eine effektive Intervention wurde eine signifikante Verbesserung der Interventions-, nicht aber der Kontrollgruppe definiert.

Sowohl die Geschwindigkeit (Reaktionszeiten) als auch die Genauigkeit (Fehlerraten) wurden analysiert.

Da nicht mit allen Patienten die von uns eingesetzte Testserie vollständig durchgeführt werden konnte (z. B. Zeitmangel oder mangelnde Belastbarkeit), kommt es für die einzelnen Testverfahren zu unterschiedlich großen Stichprobengrößen.

Ergebnisse

Kognitive Flüssigkeit und Flexibilität

Für den Parameter Anzahl der Muster des RFFT fand sich ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,33) = 17,35$; $p = 0,001$), d. h. die Interventionsgruppe konnte signifikant stärkere Verbesserungen erzielen als die Kontrollgruppe (Tab. 2, Abb. 3). Weiterhin zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Zeit ($F(1,33) = 51,48$; $p = 0,001$), jedoch kein Haupteffekt für den Faktor Gruppe ($F(1,33) = 1,24$; $p = 0,273$). Die Interventionsgruppe zeigte zum Zeitpunkt der Ausgangsdiagnostik im Vergleich zur Eingangsdiagnostik eine hochsignifikante Verbesserung ($t = -10,52$; $p = 0,001$) bezüglich der Anzahl der Muster im RFFT, die Kontrollgruppe jedoch nicht.

Ein weiterer Interaktionseffekt ($F(1,33) = 9,07$; $p = 0,005$) zeigte sich für die Anzahl der Perseverationen im RFFT. Hier verbesserte sich die Kontrollgruppe signifikant stärker als die Interventionsgruppe. Allerdings unterschied sich die Kontroll- von der Interventionsgruppe zum Zeitpunkt der Eingangsdiagnostik signifikant ($F(1,33) = 5,48$; $p = 0,025$). Zum Zeitpunkt der Ausgangsdiagnostik bestand in bezug auf diesen Parameter zwischen beiden Gruppen kein Unterschied mehr. Weder der Faktor Zeit ($F(1,33) = 2,42$; $p = 0,129$) noch der Faktor Gruppe ($F(1,33) = 1,19$; $p = 0,281$) wurde für die Variable Perseverationen signifikant.

Das Verhältnis zwischen der Anzahl der Fehler und der Anzahl korrekter Muster (gemessen als sogenannte »error ratio«) zeigte weder einen Interaktionseffekt noch einen signifikanten Haupteffekt der Zeit oder der Gruppe.

Für die verbale Flüssigkeit (Anzahl der produzierten Wörter) konnte kein Interaktionseffekt gefunden werden ($F(1,27) = 2,11$; $p = 0,157$), jedoch ein Haupteffekt für den Untersuchungszeitpunkt ($F(1,27) = 12,64$; $p = 0,001$), während für den Faktor Gruppe kein Haupteffekt gefunden werden konnte ($F(1,27) = 3,35$; $p = 0,078$). Die Interventionsgruppe verbesserte sich signifikant ($t = -4,4$; $p = 0,001$) von der Eingangs- zur Abschlusstestung (Abb. 3). Die Kontrollgruppe verbesserte sich nicht signifikant. Für die An-

Parameter		IG		KG		df	Interaktion		Faktor Gruppe		Faktor Zeit	
		M	(SD)	M	(SD)		F	p	F	p	F	p
Anzahl Muster RFFT	prä	52,9	(16,7)	55,7	(13,5)	1,33	17,35	0,001 **	1,24	0,273	51,48	0,001 **
	post	76,9	(15,7)	62,1	(21,2)							
Pers. RFFT	prä	4,7	(4,6)	10,1	(9,2)	1,33	9,07	0,005 **	1,19	0,281	2,43	0,129
	post	6,2	(7,9)	5,4	(4,9)							
Anzahl Wörter LPS	prä	21,1	(6,7)	18,3	(4,2)	1,27	2,11	0,157	3,35	0,078	12,65	0,001 **
	post	27,9	(8,2)	21,1	(7,5)							
Pers. LPS	prä	0,33	(0,96)	0,57	(1,13)	1,26	0,13	0,718	0,37	0,548	0,53	0,472
	post	0,24	(0,44)	0,29	(0,76)							
Median (ms) TAP AG	prä	924	(246)	830	(260)	1,32	0,34	0,563	1,26	0,271	19,97	0,001 **
	post	719	(94)	673	(231)							
Fehler TAP AG	prä	6,4	(8,4)	8,2	(11,7)	1,31	0,02	0,888	1,02	0,321	4,64	0,039 **
	post	2,5	(2,1)	4,7	(4,9)							
Anzahl Auslass. TAP AG	prä	5,2	(3,3)	5,5	(3,4)	1,32	0,02	0,889	0,95	0,760	2,62	0,116
	post	4,1	(3,6)	4,5	(3,8)							
Median (ms) TAP RW	prä	1.257	(492)	1.360	(512)	1,33	2,56	0,119	0,02	0,903	52,33	0,001 **
	post	951	(278)	880	(304)							
Fehler TAP RW	prä	9,2	(9,3)	9,5	(10,2)	1,33	0,15	0,700	0,08	0,771	4,62	0,039 **
	post	6,1	(5,7)	7,3	(7,5)							
Anzahl Regeln MCST	prä	4,2	(1,5)	3,1	(1,5)	1,29	7,55	0,01 **	0,63	0,434	37,6	0,001 **
	post	5,1	(1,1)	5,5	(0,7)							
Pers. MCST	prä	6,4	(9,4)	10,4	(9,2)	1,31	2,22	0,146	0,82	0,372	17,48	0,001 **
	post	2,7	(4,0)	2,6	(1,7)							
Zoo-Test BADS	prä	10,6	(4,4)	9,8	(4,9)	1,25	0,66	0,424	0,004	0,951	3,24	0,084
	post	11,7	(5,3)	12,7	(3,1)							

Tab. 2: Darstellung der Interaktions- und Haupteffekte der zweifaktoriellen ANOVA für die Parameter der exekutiven Funktionstests. Angegeben werden jeweils für die Interventions- und Kontrollgruppe die Mittelwerte des Parameters und in Klammern die Standardabweichung. (Abkürzungen: ** = signifikante Veränderungen ($p < ,005$); Pers. = Perseveration, RFFT = Ruff Figural Fluency Test, LPS = Leistungsprüfsystem, AG = Untertest Arbeitsgedächtnis aus der TAP, RW = Untertest Reaktionswechsel aus der TAP, Ausl. = Auslassung, MCST = modifizierter Karten-Sortier-Test, Zoo-Test BADS = Untertest »Zoo« aus der BADS; IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

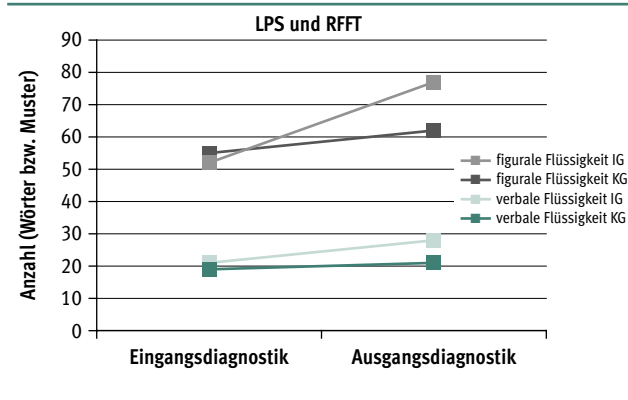


Abb. 3: Darstellung der figuralen Flüssigkeit (Anzahl der Muster im RFFT) und der verbalen Flüssigkeit (Anzahl der Wörter im LPS Untertest 6) der Interventions- und Kontrollgruppe für die Ein- und Ausgangsdagnostik

zahl der Perseverationen konnten weder ein Interaktionseffekt noch Haupteffekte für die Faktoren Zeit und Gruppe festgestellt werden.

Arbeitsgedächtnis & Monitoring

Für den Median der Reaktionszeiten des TAP Untertests »Arbeitsgedächtnis« konnte kein signifikanter Interaktionseffekt Gruppe x Untersuchungszeitpunkt gefunden werden ($F(1,29) = 0,002$; $p = 0,961$). Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes ($F(1,29) = 22,23$; $p = 0,001$), jedoch kein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($F(1,29) = 1,21$; $p = 0,279$).

Ein Interaktionseffekt für die Anzahl der Fehler im TAP Untertest »Arbeitsgedächtnis« wurde nicht gefunden ($F(1,28) = 0,02$; $p = 0,882$), ebenso kein Haupteffekt für den Faktor Gruppe ($F(1,28) = 0,07$; $p = 0,788$). Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Zeitpunkt ($F(1,28) = 5,31$; $p = 0,029$). Es wurde für die Interventions-, nicht aber für die Kontrollgruppe eine signifikante Verbesserung ($t = 2,20$; $p = 0,04$) gefunden (Abb. 4). Für die Anzahl der Auslassungen im TAP Untertest »Arbeitsgedächtnis« konnten weder ein Interaktionseffekt ($F(1,29) = 0,08$; $p = 0,774$) noch Haupteffekte für den Faktor Zeitpunkt ($F(1,29) = 2,18$; $p = 0,150$) oder Gruppe ($F(1,29) = 0,04$; $p = 0,83$) gefunden werden.

Für den Median der Reaktionszeit im TAP Untertest »Reaktionswechsel« zeigten sich folgende Ergebnisse: Weder ein Interaktionseffekt ($F(1,30) = 2,01$; $p = 0,166$) noch ein Haupteffekt der Gruppe konnte gefunden werden ($F(1,30) = 0,03$; $p = 0,861$), während für den Faktor Zeit ein Haupteffekt gefunden werden konnte ($F(1,30) = 43,35$; $p = 0,001$). Sowohl die Interventionsgruppe ($t = 4,47$; $p = 0,001$) als auch die Kontrollgruppe ($t = 5,65$; $p = 0,001$) verbesserte sich signifikant hinsichtlich der Reaktionszeit.

Für den Parameter »Anzahl der Fehler« wurde weder der Interaktionseffekt ($F(1,30) = 0,08$; $p = 0,771$) noch der Faktor Gruppe ($F(1,30) = 0,03$; $p = 0,863$) oder der Faktor Zeit ($F(1,30) = 3,89$; $p = 0,058$) signifikant.

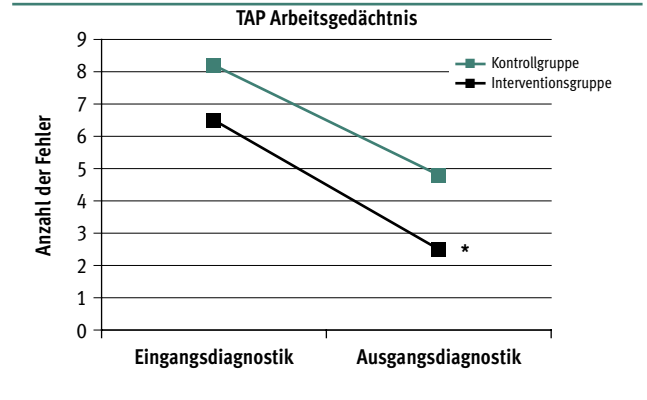


Abb. 4: Darstellung der Fehlerzahl im TAP Untertest »Arbeitsgedächtnis« für die Interventions- und die Kontrollgruppe. Signifikante Veränderungen ($p < 0,005$) sind mit * gekennzeichnet.

Die zweifaktorielle Varianzanalyse des FWIT zeigte für den Parameter »Anzahl korrigierter Fehler« keinen Interaktionseffekt und keinen Haupteffekt des Faktors Gruppe, jedoch einen Haupteffekt für den Faktor Zeit ($F(1,22) = 4,60$; $p = 0,043$). Hinsichtlich dieser FWIT Variable verbessert sich nur die Interventionsgruppe ($t = 2,17$; $p = 0,049$) signifikant, nicht jedoch die Kontrollgruppe. Für alle anderen FWIT Parameter konnten weder Interaktions- noch Haupteffekte gefunden werden.

Planerisches Denken

Bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse zeigte sich im MCST (Abb. 5) ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,29) = 7,55$; $p = 0,01$) für die Variable »Anzahl der Regeln«, das Maß der Konzeptualisierung: Die Kontrollgruppe verbesserte sich signifikant gegenüber der Interventionsgruppe. Der Faktor Zeit wurde signifikant ($F(1,29) = 37,57$; $p = 0,001$), während der Faktor Gruppe nicht signifikant wurde ($F(1,29) = 0,63$; $p = 0,434$). Sowohl Interventionsgruppe ($t = -2,93$; $p = 0,009$) als auch Kontrollgruppe ($t = -5,22$; $p = 0,001$) zeigten eine signifikante Verbesserung der Anzahl der Regeln.

Für die Anzahl korrekt sortierter Karten im MCST konnte kein Interaktionseffekt ($F(1,30) = 2,97$; $p = 0,095$) gezeigt werden. Ein Haupteffekt für den Faktor Gruppe wurde nicht gefunden ($F(1,30) = 2,03$; $p = 0,165$), jedoch ein Haupteffekt für den Faktor Zeit ($F(1,30) = 26,32$; $p = 0,001$). Interventionsgruppe ($t = -3,35$; $p = 0,003$) und Kontrollgruppe ($t = -3,49$; $p = 0,005$) verbesserten ihre Leistung signifikant. Für den Parameter »Anzahl der Fehler« im MCST zeigte sich kein Interaktionseffekt ($F(1,31) = 2,38$; $p = 0,133$) und auch kein Haupteffekt für den Faktor Gruppe ($F(1,31) = 5,78$; $p = 0,157$). Dagegen zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Untersuchungszeitpunktes ($F(1,31) = 13,66$; $p = 0,001$). Die Kontrollgruppe verbesserte sich hinsichtlich der Anzahl der Fehler ($t = 2,84$; $p = 0,016$) im Gegensatz zur Interventionsgruppe signifikant.

Für die Anzahl der Perseverationen fanden wir keinen Interaktionseffekt ($F(1,31) = 2,22$; $p = 0,67$) und keinen Haupt-

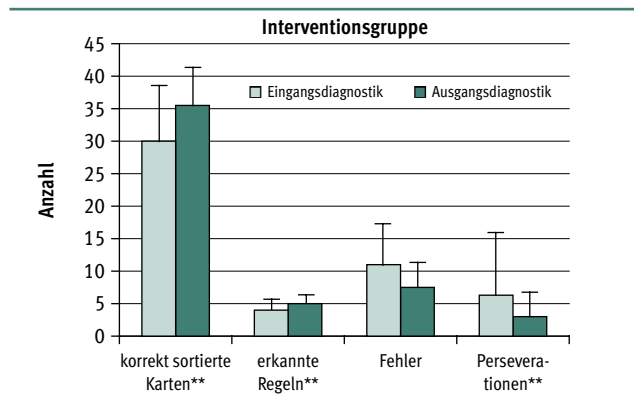


Abb. 5: Darstellung der Eingangs- und Ausgangsdiagnostik der MCST Parameter. Signifikante Veränderungen ($p < ,005$) sind mit ** gekennzeichnet.

effekt für den Faktor Gruppe ($F(1,31) = 0,82$; $p = 0,372$), jedoch einen Haupteffekt für den Faktor Zeit ($F(1,31) = 17,47$; $p = 0,001$). Wiederum verbesserten sich Interventionsgruppe ($t = 2,72$; $p = 0,013$) und Kontrollgruppe ($t = 2,81$; $p = 0,017$) signifikant.

Für den Untertest »Zoo« des BADS zeigten sich weder ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,25) = 0,66$; $p = 0,424$) noch signifikante Haupteffekte der Faktoren Zeit ($F(1,25) = 3,23$; $p = 0,084$) und Gruppe ($F(1,25) = 0,004$; $p = 0,951$).

Neuropsychologische Kontrollparameter

Es zeigten sich in der zweifaktoriellen ANOVA für die neuropsychologischen Kontrollparameter (HAWIE Untertests,

CVLT, TAP Untertest Alertness) die in der Tabelle 3 zusammengestellten Effekte:

Weitere Überprüfungen mittels eines t-Tests zeigten für Interventions- und Kontrollgruppe getrennt folgende Ergebnisse:

Die Interventionsgruppe verbesserte sich signifikant im Mosaik-Test ($t = -2,62$; $p = 0,019$), ebenso im CVLT bei der Gesamtzahl der erinnerten Wörter nach 5 Durchgängen ($t = -2,09$; $p = 0,050$). Die Kontrollgruppe verbesserte sich signifikant im HAWIE Untertest »Zahlen nachsprechen« ($t = -2,43$; $p = 0,030$) und Mosaik-Test ($t = -3,34$; $p = 0,005$). Sie zeigte weiterhin im CVLT eine signifikante Verbesserung bei der Gesamtzahl der erinnerten Wörter ($t = -2,86$; $p = 0,015$) und beim Kurzabruf mit Hinweisreizen ($t = -2,46$; $p = 0,029$). Im Gegensatz zur Interventionsgruppe verbesserte sich die Kontrollgruppe signifikant in der einfachen Reaktionszeit (TAP Alertness) ($t = 3,25$; $p = 0,006$).

Kovarianzanalysen

Um zu überprüfen, ob die Veränderungen der Reaktionsgeschwindigkeit (TAP Alertness) einen Einfluss auf Veränderungen der Reaktionszeitmediane bei a) Arbeitsgedächtnis und b) Reaktionswechsel (TAP) sowie c) auf die Anzahl der Wörter im LPS bzw. d) Muster im RFFT ausgeübt haben, wurden zusätzlich Kovarianzanalysen berechnet. Es sollte somit festgestellt werden, ob eine Verbesserung der unter Zeitdruck durchgeführten Exekutivfunktionstests durch eine Verbesserung in der einfachen Reaktionszeit erklärt werden kann.

In die zweifaktorielle Kovarianzanalyse gingen als 1. Faktor der Zeitpunkt der Messung und als 2. Faktor die Art der

Parameter		IG		KG		df	Interaktion		Faktor Gruppe		Faktor Zeit	
		M	(SD)	M	(SD)		F	p	F	p	F	p
HAWIE ZN	prä	12,1	(2,7)	10,8	(3,0)	1,29	1,33	0,257	0,68	0,414	5,05	0,032 **
	post	12,5	(2,6)	12,1	(4,0)							
HAWIE Mosaik	prä	23,9	(6,0)	23,0	(10,4)	1,29	1,24	0,274	0,001	0,982	18,69	0,001 **
	post	26,4	(6,0)	27,2	(9,6)							
CVLT Liste A gesamt	prä	44,7	(8,9)	39,4	(11,0)	1,30	4,22	0,049 **	0,27	0,603	15,69	0,001 **
	post	48,0	(11,3)	49,6	(11,5)							
CVLT Liste B	prä	4,9	(1,4)	4,3	(1,2)	1,29	0,82	0,373	0,23	0,633	1,34	0,256
	post	5,0	(1,8)	5,1	(1,9)							
CVLT SDFR	prä	8,3	(3,6)	7,5	(3,9)	1,32	0,04	0,835	0,35	0,554	6,93	0,013 **
	post	9,7	(4,2)	9,1	(3,5)							
CVLT SDCR	prä	9,5	(2,6)	8,5	(3,4)	1,31	5,46	0,026 **	0,009	0,926	4,02	0,054
	post	9,3	(3,3)	10,5	(2,4)							
CVLT LDFR	prä	8,5	(3,3)	7,8	(3,2)	1,29	0,41	0,523	0,05	0,825	4,07	0,053
	post	9,4	(4,4)	9,5	(3,2)							
TAP Alertness oW	prä	301,1	(64,5)	361,6	(119,3)	1,32	9,84	0,004**	0,34	0,561	13,78	0,001 **
	post	292,3	(55,2)	255,7	(42,1)							

Tab. 3: Darstellung der Interaktions- und Haupteffekte der zweifaktoriellen ANOVA für die neuropsychologischen Kontrollparameter. Angegeben werden jeweils für die Interventions- und Kontrollgruppe die Mittelwerte des Parameters und in Klammern die Standardabweichung. (Abkürzungen: **=signifikante Veränderung ($p < ,005$); ZN=Zahlen nachsprechen, Mosaik=Mosaik-Test; SDFR=short delay free recall; SDCR=short delay cued recall; LDFR=long delay free recall; Alertness oW=TAP Untertest »Alertness« ohne Warnton; IG=Interventionsgruppe, KG=Kontrollgruppe, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung)

Therapie ein. Als Kovariate diente die Differenz der einfachen Reaktionszeit (TAP Alertness) zwischen den beiden Messzeitpunkten t_1 und t_2 , im folgenden Differenz der Alertness (+ d Alert) genannt.

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Zeit ($F(1,31) = 18,16$; $p = 0,001$) für den Median des Untertests »Arbeitsgedächtnis«. Bezüglich des Reaktionszeitmedians im Untertest »Reaktionswechsel« fanden wir einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Zeit ($F(1,32) = 33,53$; $p = 0,001$).

Die Kovarianzanalyse für die Anzahl der Wörter im LPS zeigte einen signifikanten Effekt ($F(1,26) = 11,31$; $p = 0,002$) des Faktors Zeit. Weiterhin zeigte sich ein signifikanter Effekt der Kovariaten + d Alert ($F(1,26) = 5,38$; $p = 0,028$).

Der Faktor Zeit zeigte auch einen signifikanten Effekt ($F(1,32) = 39,86$; $p = 0,001$) bei Betrachtung der Anzahl der Muster im RFFT als abhängiger Variable. Es zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,32) = 12,175$; $p = 0,001$) zwischen der Zeit und der Behandlungsart für den Parameter »Anzahl der Muster« im RFFT.

Diskussion

Das hier überprüfte Programm zur kognitiven Therapie von Störungen der Exekutivfunktionen erbrachte für alle drei behandelten Subkomponenten signifikante Verbesserungen sowohl für die Interventionsgruppe als auch für die Kontrollgruppe, die eine konventionelle neuropsychologische Therapie erhielt (Tab. 2). Für die Interventionsgruppe zeigten sich besonders deutliche Verbesserungen in den Aufgaben zur kognitiven Flüssigkeit und Flexibilität und für die Subkomponente »Arbeitsgedächtnis & Monitoring« hinsichtlich der Fehler. Die Subkomponente »Planerisches Denken« verbesserte sich nur wenig durch die von uns durchgeführte kognitive Therapie.

Innerhalb der Subkomponente *kognitive Flüssigkeit und Flexibilität* verbesserte sich die Interventionsgruppe hinsichtlich der Anzahl der generierten Items signifikant. Für die verbale Flüssigkeit zeigt die Kovarianzanalyse, dass die Verbesserung der Reaktionszeit einen signifikanten Einfluss auf die verbale Flüssigkeit hat. Während jedoch in der Kontrollgruppe die Verbesserung der verbalen Flüssigkeit auf eine allgemeine Beschleunigung zurückzuführen ist, kam es in der Interventionsgruppe zu einer spezifischen Verbesserung in der verbalen Flüssigkeit.

Bei der Abschlussdiagnostik zeigten sich für die Subkomponente *Arbeitsgedächtnis* Verbesserungen in den Reaktionszeiten in den TAP Untertests »Reaktionswechsel« und »Arbeitsgedächtnis« sowohl für die Interventions- als auch für die Kontrollgruppe. Insbesondere die Verringerung der Fehler in der Interventionsgruppe kann als eine Verbesserung der Arbeitsgedächtnisleistung gewertet werden. Zu ähnlichen positiven Ergebnissen kamen *Stablum et al.* [47], die mittels »dual task«-Aufgaben die Arbeitsgedächtnisfunktionen therapierten und bereits nach fünf Therapiesitzungen Verbesserungen nachweisen konnten.

Im Bereich des *planerischen Denkens* wurden signifikante Verbesserungen in der Interventionsgruppe, aber auch in der Kontrollgruppe für alle drei Parameter des MCST nachgewiesen, während sich der Zoo-Test als nicht sensitiv genug erwies. Die Verringerung der Perseverationsfehler kann als spezifischer Therapieeffekt gewertet werden (vgl. [48]), da diese insbesondere bei Störungen exekutiver Funktionen auftreten. Hingegen ist die Verringerung der Fehler im allgemeinen als ein eher unspezifischer Effekt zu bewerten [4]. *Von Cramon und Matthes-von Cramon* [51] konnten in ihrer bereits klassischen Evaluationsstudie eines Problemlösetrainings (PST) ebenfalls spezifische Verbesserungen nachweisen. Das PST fokussiert dabei die Subkomponente »Planerisches Denken« und betont darüber hinaus den Einsatz verhaltenstherapeutischer Elemente.

Die neuropsychologischen Kontrollparameter zeigen für die Kontrollgruppe, nicht aber für die Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung der einfachen Reaktionsgeschwindigkeit (TAP Untertest »Alertness«). Diese grundsätzliche Beschleunigung könnte die Verbesserung der Kontrollgruppe in allen Speed-Verfahren erklären. Hingegen verbesserte sich die Interventionsgruppe in den entsprechenden Verfahren, ohne dass dies auf eine allgemeine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit zurückzuführen wäre. Offenbar kommt es durch unsere Therapie zu spezifischen Verbesserungen unabhängig von einfachen Veränderungen der Reaktionsgeschwindigkeit.

Die Tatsache, dass Defizite in den Exekutivfunktionen entscheidend das Reha-Outcome beeinflussen [15] und bei den therapierten Patienten diese Defizite im Fokus standen, rechtfertigt die relativ hohe Therapiefrequenz¹. In anderen Disziplinen wie beispielsweise der Physiotherapie sind derartige Therapiefrequenzen durchaus üblich [2]. Es gibt zahlreiche Evidenzen, dass eine hohe Therapiefrequenz das Therapieergebnis positiv beeinflusst [7, 10, 13, 14, 18, 46]. Einfache Häufigkeitseffekte als Erklärung des Therapieeffekts können für unsere Studie jedoch ausgeschlossen werden (Tab. 1). Während die Interventionsgruppe häufiger Gruppentherapien erhielt, bekam die Kontrollgruppe häufiger PC-gestützte Einzeltherapie. Die Gesamtanzahl der erhaltenen Therapien beider Gruppen unterscheidet sich jedoch nicht.

Den Kriterien der evidenzbasierten Medizin kann unsere Studie wie fast alle neuropsychologischen Therapieevaluationen nicht völlig entsprechen. So war eine Verblindung aufgrund des Untersuchungsgegenstandes nicht möglich, ebenso wenig wie eine Randomisierung aus ethischen Gründen durchführbar war. Somit ist der Einfluss klinikernterner Schwerpunkte und Zuweisungskriterien nicht auszuschließen. Im Unterschied zu den anderen Evaluationsstudien [47, 51] besteht unsere Kontrollgruppe ebenfalls aus Patienten mit Störungen der Exekutivfunktionen, so dass der spezifische Therapieeffekt den unspezifischen Effekten von Standardtherapien bei exekutiven Dysfunktionen

¹ In den meisten Rehabilitationskliniken finden neuropsychologische Gruppentherapien in der Regel zweimal wöchentlich statt.

gegenübergestellt werden kann. Problematischerweise sind die Inhalte der unspezifischen Therapie der Kontrollgruppe nicht überprüf- und kontrollierbar. Es ist somit nicht sicher auszuschließen, dass in den Einzeltherapien der Kontrollgruppe exekutive Dysfunktionen mit Hilfe anderer Aufgaben behandelt worden sind.

Kritisch zu diskutieren sind die verwendeten und zur Verfügung stehenden diagnostischen Instrumente. Bisher stehen kaum Verfahren zur Verfügung, die in Parallelversionen vorliegen. Dies gilt insbesondere für Verfahren, deren Kernstück ihre Neuheit (»novelty«) ist, wie sie zur Erfassung des planerischen Denkens häufig verwendet werden. Bei diesen Aufgaben ist für ein genau definiertes Problem eine Lösung zu entwickeln. Bei erfolgreicher Lösung ist eine erneute Darbietung zu Evaluationszwecken obsolet. Zwar sind in letzter Zeit einige Verfahren mit ausreichender deutscher Normierung veröffentlicht worden [1, 3, 50], konnten aber leider nicht berücksichtigt werden, da der Studienbeginn einige Zeit zurückliegt. Generalisierungseffekte im Alltag wurden durch eine Nachbefragung der Patienten nach sechs Monaten erfasst [16].

Mit dem vorliegenden Untersuchungsdesign wurde versucht, den Gegebenheiten im klinischen Alltag Rechnung zu tragen, was die ökologische Validität der Studie erhöhte, aber zur Überlagerung von Effekten führt. So ist es therapeutisch sinnvoll, Patienten der Therapiegruppe zuzuweisen, wenn sie nur in einer oder zwei Subkomponenten exekutiver Funktionen beeinträchtigt sind. In der Gruppe werden aber alle drei Subkomponenten behandelt, so dass der Patient möglicherweise in einem Bereich behandelt wird, in dem er unauffällig ist. Was therapeutisch gesehen sinnvoll ist (Erfolgerlebnisse), kann bei einer gruppenstatistischen Auswertung zur Verwässerung von Effekten führen. Die Mängel des Studiendesign liegen in der Komplexität der Exekutivfunktionen und der Konzeption, alle drei Subkomponenten in einer Gruppe zu behandeln, begründet.

Diese Studie erbringt erstmals den Beweis, dass auch bei Störungen der Exekutivfunktionen kognitiv übende Verfahren sinnvoll und erfolgversprechend eingesetzt werden können. Diese sind den in der Standardtherapie eingesetzten Verfahren jedoch nur hinsichtlich der Subkomponente »Kognitive Flexibilität und Flüssigkeit« überlegen. Kognitiv übende Ansätze beinhalten in der Regel den Einsatz verhaltenstherapeutischer Strategien, ansonsten würden sie kaum über ergotherapeutische Methoden hinausgehen. Ebenso müssen verhaltenstherapeutische Methoden immer sinnvoll mit inhaltlichen Aufgaben gekoppelt sein. So besteht trotz des unterschiedlichen Fokus durchaus eine Gemeinsamkeit unseres Verfahrens mit dem Ansatz von *von Cramon* [51]. Grundsätzlich jedoch wird ein stärker kognitiv orientiertes Vorgehen ebenso wie eine testpsychologische Überprüfung erst durch die Ausdifferenzierung der Exekutivfunktionen in Subkomponenten möglich.

Zusammengefasst wurden hinsichtlich aller drei Subkomponenten exekutiver Funktionen durch unsere hochfrequente Gruppentherapie mit dem Fokus einer kognitiv übenden Therapie signifikante Verbesserungen, insbesondere hin-

sichtlich der kognitiven Flüssigkeit und Flexibilität, erzielt. Für die Kontrollgruppe, die an den Standardtherapien teilnahm, wurden für die Subkomponenten »Arbeitsgedächtnis & Monitoring« und »Planerisches Denken« ähnliche Verbesserungen wie bei der spezifischen Intervention festgestellt. Es bleibt festzuhalten, dass die systematische Zerlegung und Strukturierung die Voraussetzung für die empirische Überprüfung der neuropsychologischen Therapie beim Dysexekutiven Syndrom ist.

Danksagung

Für die freundliche Unterstützung danken wir: Sabine Gronewold, Janine Möbes, Sandy Weidner, Jana Bethge, Anja Schneider und Eileen Strich, Dr. H. Niemann, Dr. K. Kohl, DP C. Mödden, Prof. Dr. Hummelsheim, Prof. Dr. Dr. Schönle, CA Dr. Pause sowie CA Dr. Eilers und PD Dr. H. Hildebrandt. Gefördert wurde diese Studie von der ZNS/Hannelore-Kohl-Stiftung (Förderprojekt Nr. 2001017).

Literatur

1. Aschenbrenner S, Tucha O, Lange KW: Regensburger Wortflüssigkeitstest. Hogrefe, Göttingen 2000
2. Bauder H, Taub E, Miltner WHR: Behandlung motorischer Störungen nach Schlaganfall. Hogrefe, Göttingen 2001
3. Beck U, Kohler J: Planungstest. EnJoiMeSoft, Konstanz 2003
4. Brokate B, Hildebrandt H, Eling P, Fichtner H, Runge K, Timm C: Frontal lobe dysfunctions in Korsakoff's syndrome and chronic alcoholism: Continuity or discontinuity? *Neuropsychology* 2003; 17 (3): 420-428
5. Burke WH, Zencius AH, Wesolowski MD, Doubleday F: Improving executive function disorders in brain-injured clients. *Brain Injury* 1991; 5 (3): 241-252
6. Cicerone KD, Giacino JT: Remediation of executive function deficits after traumatic brain injury. *NeuroRehabil* 1992; 2 (3): 12-22
7. Cifu DX, Kreutzer JS, Kolakowsky-Hayner SA, Marwitz JH, Sander A, Englander J: The relationship between therapy intensity and rehabilitative outcome after traumatic brain injury: a multicenter analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1441-1448
8. Eslinger PJ, Geder L: Behavioral and emotional changes after focal frontal lobe damage. In: Bogousslavsky J, Cummings JL: Behavior and mood disorders in focal brain lesions. University Press, Cambridge 2000, 217-260
9. Faglioni P: The frontal lobe. In: Denes G, Pizzamiglio L: Handbook of clinical and experimental neuropsychology. Psychology press, Hove, East Sussex 1999, 525-569
10. Fahlböck A: Kontingenzmanagement bei Frontalhirnschädigung. In: Gauggel S, Kerkhoff G (Hrsg): Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Hogrefe, Göttingen 1997
11. Fontaine A, Azouvi P, Remy P, Bussel B, Samson Y: Functional anatomy of neuropsychological deficits after severe traumatic brain injury. *Neurology* 1999; 53: 1963-1968
12. Fuster J: The prefrontal cortex. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, New York 1997
13. Gauggel S: Psychologische Behandlung von Patienten mit Störungen exekutiver Funktionen. In: Förstl H: Der Frontallappen: Funktionen und Erkrankungen. Springer, Heidelberg 2001
14. Grealy MA, Johnson DA, Rushton SK: Improving cognitive function after brain injury: The use of exercise and virtual reality. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80 (6): 661-667
15. Hanks RA, Rapport LJ, Millis SR, Deshpande SA: Measures of executive functioning as predictors of functional ability and social integration in a rehabilitation sample. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1030-1037
16. Harth S, Münte TF, Schönle PW, Müller SV: Veränderung der Selbst- und Fremdeinschätzung neurologischer Patienten über die Zeit, in preparation
17. HAWIE-R Hamburg Wechsler Intelligenztest für Erwachsene – Revision (1991), Verlag Hans Huber. Bern, Stuttgart, Toronto 1991

18. Heinemann AW, Hamilton B, Linacre JM, Wright BD, Granger C: Functional status and therapeutic intensity during inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 1995; 74: 315-326
19. Hildebrandt H, Brokate B, Eling P, Lanz M: Response shifting and inhibition, but not working memory, are impaired after long-term heavy alcohol consumption. *Neuropsychology* 2004; 18 (2): 203-211
20. Hildebrandt H, Müller SV: Evidenzbasierte neuropsychologische Therapie. In: Dettmers C, Weiler C (Hrsg): Update neurologische Rehabilitation. Hippocampus Verlag, Bad Honnef 2005
21. Horn W: Leistungsprüfsystem L-P-S. Handanweisung. Hogrefe, Göttingen 1984
22. Ilmberger J: Münchener Verbaler Gedächtnistest (unveröffentlichte deutsche Adaptation des California Verbal Learning Test). Institut für Medizinische Psychologie der Universität München 1988
23. Ingram F, Greve KW, Ingram PT, Soukup VM: Temporal stability of the Wisconsin Card Sorting Test in an untreated patient sample. *British Journal of Clinical Psychology* 1999; 38 (2): 209-11
24. Knab B: Effektivität und Anwendbarkeit neuropsychologischer Rehabilitationsverfahren. *Rehabilitation* 2000; 39: 134-155
25. Kohler J: Das Plan-A-Day Programm. In: Gauggel S, Kerkhoff G: Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie. Hogrefe, Göttingen 1997
26. Levine B, Robertson IH, Clare L, Carter G, Hong J, Wilson BA, Duncan J, Stuss DT: Rehabilitation of executive functioning: An experimental-clinical validation of Goal Management Training. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2000; 6: 299-312
27. Lezak MD: Neuropsychological Assessment. 3rd Edition. University Press, Oxford 1995
28. Lineweaver TT, Bondi MW, Thomas RG, Salmon DP: A normative study of Nelson's (1976) modified version of the Wisconsin Card Sorting Test in healthy older adults. *The Clinical Neuropsychologist* 1999; 13: 328-347
29. Lundy-Ekman L: Neuroscience – Fundamentals for rehabilitation. WB Saunders and Company, Philadelphia 1998
30. Manly T, Hawkins K, Evans J, Woldt K, Robertson IH: Rehabilitation of executive function: facilitation of effective goal management on complex tasks using periodic auditory alerts. *Neuropsychologia* 2002; 40: 271-281
31. Mateer CA: The rehabilitation of executive disorders. In: Stuss DT, Winocur G, Robertson IH (eds): Cognitive neurorehabilitation. University press, Cambridge 1999, 314-333
32. Matthes-von Cramon G, von Cramon DY: Störungen exekutiver Funktionen. In: Sturm W, Herrmann M, Wallesch CW (Hrsg): Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Swets & Zeitlinger, Lisse 2000
33. Matthes-von Cramon G: Exekutivfunktionen. In: Frommelt P, Grötzbach H (Hrsg): NeuroRehabilitation. Blackwell, Berlin, Wien 1999
34. Miltner WHR, Bauder H, Sommer M, Dettmers C, Taub E: Effects of Constraint-Induced Movement Therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: a replication. *Stroke* 1999; 30: 586-592
35. Müller SV, Hildebrandt H, Münte TF: Kognitive Therapie bei Störungen der Exekutivfunktionen – Ein Therapiemanual. Hogrefe, Göttingen 2004
36. Müller SV, von der Fecht A, Hildebrandt H, Münte TF: Kognitive Therapie von Störungen der Exekutivfunktionen. *NeuroRehabil* 2000; 6: 177-186
37. Nelson HE: A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex* 1976; 12: 313-324
38. Pachalska M, Kurzbaauer H, Talar J, MacQueen BD: Active and passive executive function disorder subsequent to closed-head injury. *Med Sci Monit* 2002; 8 (1): 1-9
39. Palmese CA, Raskin SA: The rehabilitation of attention in individuals with mild traumatic brain injury, using the APT-II programme. *Brain Injury* 2000; 14: 535-548
40. Prosiegel M: Neuropsychologische Störungen und ihre Rehabilitation. Pflaum, München 1998
41. Pulvermüller F, Neining B, Elbert T, Mohr B, Rockstroh B, Koebbel P, Taub E: Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke* 2001; 32: 1621-1626
42. Ruff RM, Light RH, Evans RW: The Ruff Figural Fluency Test: A normative study with adults. *Developmental Neuropsychology* 1987; 3: 37-51
43. Saciri BM, Kos N: Aneurysmal subarachnoid haemorrhage: outcomes of early rehabilitation after surgical repair of ruptured intracranial aneurysms. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72: 334-337
44. Salazar AM, Warden DL, Schwab K, Spector J, Braveman S, Walter J, Cole R, Rosner MM, Martin EM, Ecklund J, Ellenbogen RG, for the Defense and Veterans Head Injury Program (DVHIP) Study Group: Cognitive rehabilitation for traumatic brain injury: A randomized trial. *JAMA* 2000; 283 (23): 3075-3081
45. Smith EE, Jonides J: Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science* 1999; 283: 1657-1661
46. Sohlberg MM, Sprunk H, Metzelaar K: Efficacy of an external cueing system in an individual with severe frontal lobe damage. *Cognitive Rehabilitation* 1988; 36-41
47. Stablum F, Umiltá C, Mogentale C, Carlan M, Guerrini Ch: Rehabilitation of executive deficits in closed head injury and anterior communicating artery aneurysm patients. *Psychological Research* 2000; 63: 265-278
48. Stuss DT, Levine B, Alexander MP, Hong J, Palumbo C, Hamer L, Murphy KJ, Izukawa D: Wisconsin card sorting test performance in patients with focal frontal and posterior brain damage: Effects of lesion location and test structure. *Neuropsychologia* 2000; 38 (4): 388-402
49. Tate RL: Executive dysfunction and characterological changes after traumatic brain injury: two sides of the same coin? *Cortex* 1999; 35: 39-57
50. Tucha O, Lange KW: Turm von London – Deutsche Version. Hogrefe, Göttingen 2004
51. von Cramon DY, Matthes-von Cramon G, Mai N: Problem-solving deficits in brain-injured patients: A therapeutic approach. *Neuropsychological Rehabilitation* 1991; 1 (1): 45-64
52. Watkins LHA, Rogers RD, Lawrence AD, Sahakian BJ, Rosser AE, Robbins TW: Impaired planning but intact decision making in early Huntington's disease: implications for specific fronto-striatal pathology. *Neuropsychologia* 2000; 38: 1112-1125
53. Wilson BA, Alderman N, Burgess PW, Emslie H, Evans JJ: Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS). Thames Valley Test Company, Bury, St. Edmund 1996
54. Wolfram H, Neumann J, Wieczorek: Farbe-Wort-Interferenz-Test. In: Psychologische Leistungstests in der Neurologie und Psychiatrie. VEB Georg Thieme Verlag, Leipzig 1989
55. Zimmermann P, Fimm B: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) Handbuch Version 1.0.; Psytest, Freiburg 1992
56. Zubicaray GI, Zelaya FO, Andrew C, Williams SCR, Bullmore ET: Cerebral regions associated with verbal response initiation, suppression and strategy use. *Neuropsychologia* 2000; 38: 1292-1304

Korrespondenzadresse:

Dr. Sandra Verena Müller
 Institut für Psychologie II, Lehrstuhl für Neuropsychologie
 Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
 Postfach 4120
 D-39016 Magdeburg
 e-mail: sandra.mueller@nat.uni-magdeburg.de