

Redaktion

A. Buchheim, Innsbruck
M. Cierpka, Heidelberg

“Ärgerlich!?” Neuronale Korrelate der Verhaltenshemmung auf emotionale Signale

Sozial-emotionale Probleme bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung

Patienten, die unter der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) leiden, haben erhebliche Probleme in Beziehungen mit ihren Mitmenschen. Therapeutische Standardmethoden führen jedoch gerade in diesem Bereich zu keiner deutlichen Verbesserung. Mitverantwortlich für die sozial-emotionalen Probleme dürfte ein Defizit im Erkennen von Emotionen im Gegenüber sein. Bei ADHS ist insbesondere eine geringere Sensitivität für mimische Ärger-signale anderer, die auf eigenes inadäquates Verhalten deuten, zu beobachten. Therapiebausteine, die diesen Bereich gezielt fördern, sind deshalb notwendig. Neurowissenschaftliche Arbeiten können dabei helfen, effiziente Methoden zu entwickeln.

Hintergrund

ADHS wird fast ausschließlich mit kognitiven Funktionsdefiziten in Verbindung gebracht. Dabei stehen eine reduzierte Arbeitsgedächtnisleistung, mangelnde Handlungskontrolle und Schwierigkeiten im Hemmen von Verhalten im Vordergrund (Willcutt et al. 2005). Dies sind zentrale Themen, die in der Forschung, aber auch in der Behandlung der ADHS berücksichtigt werden. Eine der bedeutendsten ADHS-Theorien (Barkley 1997) nimmt ein Defizit der Verhaltenshemmung als zentrale Störung an, die infolge der charakteristischen Symptome der Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Im-

pulsivität der ADHS bedingt. Dies meint, dass Betroffene Schwierigkeiten haben, dominante oder automatische Verhaltensweisen zu beeinflussen, was sich in verminderter motorischer Kontrolle und impulsivem Verhalten ausdrückt. Viele Forschungsarbeiten konnten diese Theorie bestätigen. So waren ADHS-Betroffene im Vergleich zu gesunden Personen weniger gut in der Lage, eine Reaktion auf einen Stoppreiz hin zu hemmen (z. B. Tastendruck; Benikos u. Johnstone 2009; Johnstone u. Clarke 2009; Strandburg et al. 1996). Diese verminderte Fähigkeit konnte darüber hinaus auch in Veränderungen des Elektroenzephalogramms (EEG) abgebildet werden. Amplituden evozierter Potenziale im EEG waren bei ADHS-Patienten im Vergleich zu gesunden Personen verringert, wenn ein Verhalten auf einen Reiz unterlassen werden sollte.

Pharmakologische Behandlungen mit Methylphenidat, dem Medikament erster Wahl bei ADHS, zielen speziell auf den kognitiven Bereich ab. Sie wirken sich positiv auf die Verhaltenskontrolle aus und führen auch zu einer Normalisierung relevanter EEG-Komponenten (Brody et al. 2005; Lawrence et al. 2005). Das klinische Bild der ADHS ist jedoch nicht nur durch kognitive, sondern auch durch soziale und emotionale Einschränkungen gekennzeichnet. Auffällig sind v. a. Schwierigkeiten in Beziehungen, die sich in Konflikten mit Eltern und Gleichaltrigen zeigen, aber auch durch einen Mangel an Freundschaften charakterisiert sind

(Nijmeijer et al. 2008). Für den Erwachsenenbereich wurden deshalb die 3 Hauptsymptomgruppen der ADHS um Probleme im Umgang mit Emotionen ergänzt (Wender 1995). Dazu gehören:

- Affektlabilität,
- emotionale Überreagibilität (bzw. Stressintoleranz) und
- „hitziges“ Temperament.

Umgang mit Emotionen

Erkennen emotionaler Signale

Wer mit ADHS-Kindern zusammenarbeitet, weiß, dass Probleme im Umgang mit Emotionen allgegenwärtig sind. Eine niedrige Frustrationstoleranz, Stimmungsschwankungen und häufige Wutausbrüche sind nur einige der Schwierigkeiten, mit denen Eltern und Erzieher im täglichen Leben konfrontiert sind. Allgemein geben sowohl Kinder (Williams et al. 2008) als auch Erwachsene mit ADHS (Rapport et al. 2002) an, ihre Gefühle intensiver zu erleben. Durch dieses stärkere Erleben eigener Emotionen könnte die Sensitivität für das affektive Befinden anderer verringert sein (Rapport et al. 2002). Rapport et al. (2002) zeigten in einer Studie mit erwachsenen ADHS-Betroffenen, dass deren verstärkte Emotionalität mit Schwierigkeiten, affektive Gesichtsausdrücke richtig zu deuten, einherging.

Vor allem das Verstehen emotionaler Informationen rückte in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der ADHS-Forschung und deutet speziell auf Prob-



Abb. 1 ▲ Emotionale Go-NoGo-Aufgabe mit standardisiertem Bildmaterial. (Nach Lundqvist et al. 1998)

leme beim Erkennen emotionaler Mimik hin (Uekermann et al. 2010). Dabei scheinen die Schwierigkeiten, Emotionen zu erkennen, vom Kindesalter (Shin et al. 2008; Williams et al. 2008; Yuill u. Lyon 2007) bis ins Erwachsenenalter (Rapport et al. 2002) bestehen zu bleiben. Während einige Autoren dies auf die allgemein verminderte Aufmerksamkeitsleistung von ADHS-Patienten zurückführen (Shin et al. 2008), zeigen andere Ergebnisse, dass es sich wohl eher um ein spezifisches Defizit handelt (Yuill u. Lyon 2007). Wurde nämlich bei einer Aufgabenbearbeitung impulsives, vorschnelles Antworten unterbunden, konnte dies die Leistung in einer affektiv neutralen Aufgabe, jedoch nicht in einer emotionalen Aufgabe erhöhen. Auch besteht Uneinigkeit darüber, ob alle Emotionen gleichermaßen verkannt werden (Shin et al. 2008; Yuill u. Lyon 2007) oder ob sich die Schwierigkeiten nur auf spezifische Emotionen, wie z. B. Ärger (Pelc et al. 2006; Rapport et al. 2002; Williams et al. 2008) beziehen. Neurowissenschaftliche Untersuchungen sprechen für Defizite bei spezifischen Emotionen. Vor allem beim Betrachten von Ärgermimik waren bei Kindern mit ADHS im Vergleich zu gesunden Kindern schwächer ausgeprägte EEG-Reaktionen (evozierte Potentiale, Williams et al. 2008) zu beobachten. Nach Gabe von Methylphenidat normalisierte sich die Hirnaktivität, allerdings blieben Schwierigkeiten im Erkennen von Ärger weiterhin bestehen.

Anpassung des eigenen Verhaltens

Die Probleme im Erkennen von Emotionen bei ADHS weisen v. a. starke Zusammenhänge mit Schwierigkeiten in sozial-emotionalen Beziehungen auf (Pelc et al. 2006). Konflikte mit Eltern, Zurückweisung durch Gleichaltrige, wenige Freundschaften und Unbeliebtheit sind nur einige Problembereiche, die von Betroffenen oft beschrieben werden. Die korrekte Identifizierung affektiver Mimik im Gegenüber gibt einem Beobachter Informationen über dessen emotionales Befinden (Blair 2003). Anhand dieser Informationen kann wiederum das eigene Verhalten der Situation angepasst werden. Somit spielt das richtige Erkennen emotionaler Gesichtsausdrücke eine wesentliche Rolle in sozialen Interaktionen. Aber nicht allein das Wahrnehmen sozialer Anforderungen ist entscheidend, sondern auch die entsprechende Anpassung des eigenen Verhaltens, was gerade jungen ADHS-Patienten nicht ausreichend gelingt (Landau u. Milich 1988). Während ihr soziales Wissen mit gesunden Kindern vergleichbar ist, sind Kinder mit ADHS weniger sensitiv für soziale Reize, die auf spezifische Anforderungen einer Situation hinweisen (Matthys et al. 1999).

Erfolgreiche soziale Interaktionen werden also einerseits durch das richtige Erkennen emotionaler Signale bestimmt und andererseits durch die Fähigkeit, das eigene Benehmen dementsprechend anzupassen. Vor allem Ärgerausdrücke sind wichtige Signale für notwendige Verhal-

tensänderungen (Blair 2003). Ein ärgerlicher Blick der Mutter etwa sollte dem Kind signalisieren, dass es etwas falsch gemacht hat und sein Verhalten abstellen oder ändern sollte. In diesem Sinne umfasst soziale Interaktion genau jene Bereiche, die sich bei ADHS als defizitär erwiesen haben:

- Emotionserkennung und
- Verhaltenshemmung.

Neurowissenschaftliche Studie

Verhaltenshemmdefizit auf mimische Ärgersignale

In neurowissenschaftlichen Experimenten geht es darum, bestimmte Prozesse in einer Laborsituation herzustellen, um sie mithilfe psychophysiologischer Methoden erfassen zu können. Soziale Interaktion im Sinne einer Verhaltenshemmung auf emotionale Signale kann mithilfe einer sog. emotionalen Go-NoGo-Aufgabe untersucht werden (Abb. 1). Dabei werden emotionale Gesichtsausdrücke (standardisiertes Bildmaterial: Lundqvist et al. 1998) nacheinander auf einem Computerbildschirm präsentiert. Bei bestimmten Emotionen soll auf eine Taste gedrückt werden („Go“), und bei anderen soll dieses Verhalten unterdrückt werden, also kein Tastendruck erfolgen („NoGo“). Vor allem die Reaktion auf die NoGo-Reize, also das Auslassen des Tastendrucks, gibt Aufschluss über die Inhibitionsfähigkeit. In der emotionalen Go-NoGo-Aufgabe geht es jedoch nicht allein um die Fähigkeit zur Hemmung, sondern um die affektgesteuerte Verhaltenshemmung, die für soziale Interaktionen zentral ist.

Untersuchung von Kindern

Die oben beschriebene emotionale Go-NoGo-Aufgabe wurde von Jungen mit und ohne ADHS bearbeitet (jeweils n = 16; Alter 8 bis 12 Jahre; Abb. 1). Ihnen wurden Bilder von Gesichtern, die Ärger, Freude oder Traurigkeit ausdrückten, gezeigt. Jede Aufgabe startete mit einem „Stoppschild“, das die Emotion zeigte, bei der ein Tastendruck nicht erfolgen sollte (z. B.: „Drücke nicht, wenn du eine verärgerte Person siehst.“). Währenddessen wurde ein EEG abgeleitet. Teilnehmer der

Patientengruppe, die mit Methylphenidat behandelt wurden ($n=8$), durchliefen vor der EEG-Messung eine „Wash-out“-Phase von mindestens 24 h.

Interessanterweise machten die Jungen mit ADHS im Vergleich zu den gesunden Jungen mehr Fehler beim Hemmen eines Tastendrucks auf Ärgerstimule. Kein Unterschied hingegen war bei Freude oder Traurigkeit zu beobachten (■ **Abb. 2**).

Auch im EEG zeigte sich eine geringere Sensitivität für Ärgerreize in späten evozierten Potenzialen (P300). Während bei gesunden Jungen die Amplitudenstärke zwischen allen 3 Emotionen zu unterscheiden war, differenzierten bei Jungen mit ADHS die Amplituden auf Ärgerreize nicht von Freude und Traurigkeit (■ **Abb. 3**). Diese Ergebnisse machen erstmals deutlich, dass das Verhalten von Kindern mit ADHS nicht ausreichend durch emotionale Signale gesteuert wird. Gerade ein Ausdruck von Ärger soll dem Gegenüber signalisieren, dass sein Verhalten nicht angemessen ist und beendet werden soll. Die beschriebenen Beziehungsprobleme ADHS-Betroffener sind demnach nicht verwunderlich, wenn adäquate Reaktionen auf solche Signale häufig ausbleiben.

Untersuchung von Erwachsenen

Schwierigkeiten des Erkennens von Emotionen bei ADHS-Betroffenen sind nicht nur im Kindesalter zu beobachten (Shin et al. 2008; Williams et al. 2008; Yuill u. Lyon 2007), sondern bleiben bis ins Erwachsenenalter bestehen (Rapport et al. 2002). Aus diesem Grund ist von Interesse, inwiefern die Verhaltenshemmung auf Ärgerstimule noch im Erwachsenenalter besteht. In einer weiteren Untersuchung wurde die emotionale Go-NoGo-Aufgabe Erwachsenen mit ADHS ($n=15$; nichtmediziert) sowie einer gesunden Vergleichsgruppe ($n=15$) gestellt und wiederum ein EEG abgeleitet. Die mangelnde Sensitivität auf „NoGo“-Ärgerstimule war auch bei Erwachsenen mit ADHS im EEG zu sehen. So waren reduzierte evozierte Potenziale auf diese Reize relativ zur Kontrollgruppe zu beobachten. Auch im subjektiven Empfinden der Patienten wurde eine verringerte Emotionssensitivität deut-

Psychotherapeut 2012 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s00278-012-0906-z
© Springer-Verlag 2012

Angelika Köchel · Anne Schienle

„Ärgerlich!?“ Neuronale Korrelate der Verhaltenshemmung auf emotionale Signale. Sozial-emotionale Probleme bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung

Zusammenfassung

Psychotherapeutische Interventionen bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) zielen primär auf die 3 Hauptsymptomgruppen der Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität, die für dieses Störungsbild charakteristisch sind. Auffällig sind jedoch auch Schwierigkeiten im sozial-emotionalen Bereich. Konflikte mit Eltern und Partnern, Zurückweisungen durch Gleichaltrige und wenige Freundschaften werden von den Betroffenen im Alltag häufig als sehr belastend erlebt. Neurowissenschaftliche Studien weisen auf ein Defizit im Erkennen von Emotionen des Gegenübers, das bei Kindern und auch bei Erwachsenen

mit ADHS insbesondere bei Ärger stark ausgeprägt ist. Darüber hinaus können die Patienten mimische Ärgerstimule anderer Personen weniger gut nutzen, um eigenes Verhalten zu regulieren bzw. zu hemmen. Neue Therapiebausteine sind gefordert, um diese Defizite gezielt zu behandeln. Diskutiert werden Möglichkeiten, wie neurowissenschaftliche Methoden dazu beitragen können, effizientere therapeutische Interventionen zu entwickeln.

Schlüsselwörter

Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung · Emotionen · Ärger · Selbstregulation · Elektroenzephalogramm

“Are you angry?” Neuronal correlates of behavioral inhibition to emotional signals. Socioemotional problems in attention deficit hyperactivity disorder

Abstract

Psychotherapeutic interventions for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) primarily aim at the three core symptom clusters of inattention, hyperactivity and impulsivity, which are characteristic for this mental disorder. However, social and emotional difficulties are also very obvious. The ADHD patients experience conflicts with parents and partners, rejection by peers and less friendships, which negatively affects everyday life. Neuroscientific research points to a deficit in ADHD to recognize specific emotions displayed by another person. This dysfunction can be found in children as well as in

adults afflicted with this disorder and is especially pronounced for anger. Additionally, the patients have problems to utilize facial anger expressions of others to regulate or inhibit their own behavior. New therapy components are needed in order to reduce this deficit. The possibilities for improving psychotherapy for ADHD by means of neuroscientific methods are discussed.

Keywords

Attention Deficit Hyperactivity Disorder · Emotions · Anger · Self-regulation, Electroencephalogram

lich. Die Patienten gaben in einem Fragebogen an, Gefühle weniger klar und aufmerksam wahrzunehmen und diese auch weniger gut beeinflussen zu können. Interessanterweise hatten sie jedoch keine Probleme, ihr Verhalten auf emotionale Signale zu hemmen; die Fehlerzahl beim Unterdrücken eines Tastendrucks war mit der einer Kontrollgruppe vergleichbar. Es schien, als hätten sie im Laufe des Lebens gelernt, ihre Defizite, zumindest teilweise, zu kompensieren. Gerade für relativ leichte und umgrenzte Aufgaben (wie etwa in dieser Laborsituation) mag eine Kompen-

sation möglich sein. In komplexen Alltagssituationen scheinen Erwachsene mit ADHS jedoch schnell an ihre Grenzen zu gelangen. Bei sehr komplexen sozial-emotionalen Anforderungen, wie man sie etwa in einer Partnerschaft findet, werden von Erwachsenen mit ADHS deutliche Belastungen berichtet. Vor allem das Erfüllen verschiedener Rollenerwartungen in Beziehungen bereitet ihnen große Schwierigkeiten. Sie werden als selbstbezogen sowie eigenwillig eingestuft und erscheinen ihren Mitmenschen als wenig einfühlsam

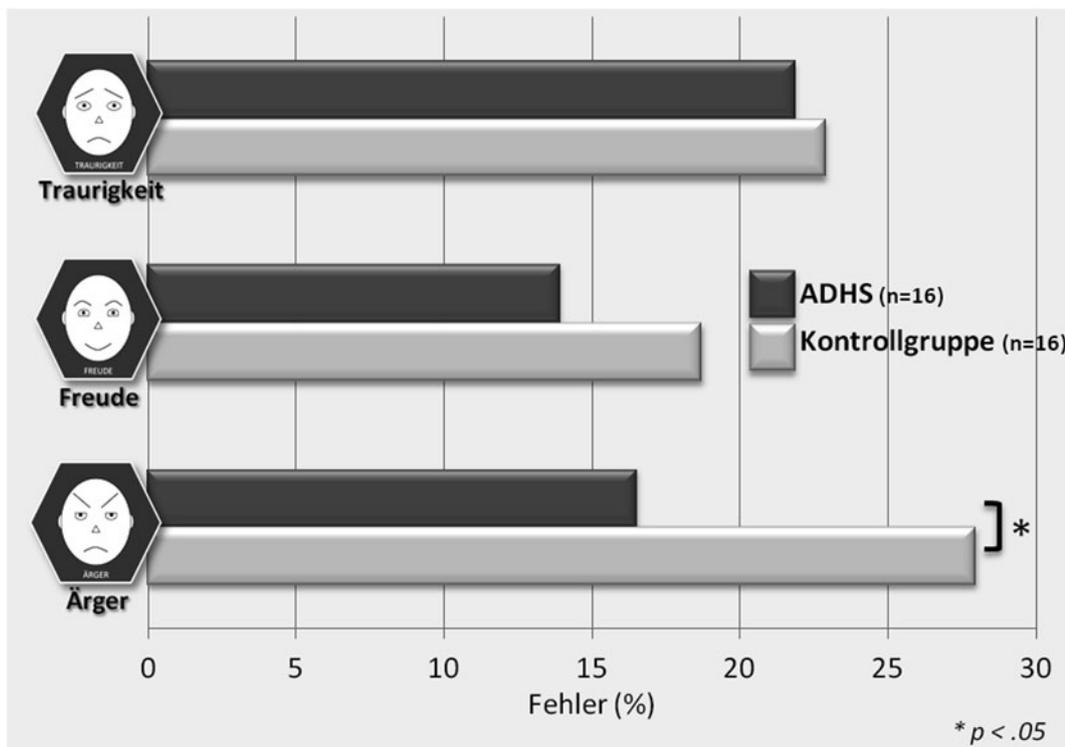


Abb. 2 ◀ Verhaltenshemmung: Fehler beim Unterdrücken eines Tastendrucks (in Prozent) bei Jungen mit der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe

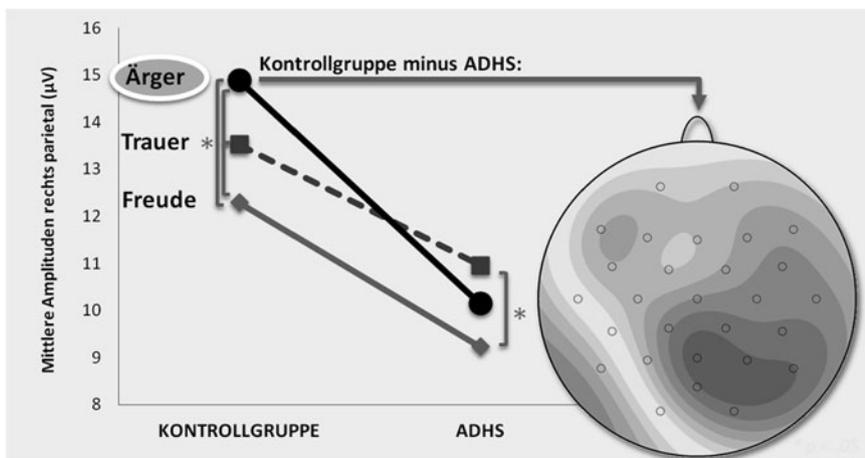


Abb. 3 ▲ Fehlende rechts parietale P300-Differenzierung bei Betrachtung von Ärgermimik von Patienten mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden

Neben Medikamenten kommen darüber hinaus gezielte verhaltenstherapeutische Maßnahmen zur Anwendung. Auch diese setzen im Rahmen von Selbstmanagement- und Selbstinstruktionstrainings vorwiegend bei kognitiven Problemen an (Döpfner et al. 2007; Jacobs u. Petermann 2007; Lauth u. Schlottke 2002). Soziale Probleme hingegen werden kaum bearbeitet. Eine Ausnahme bilden allgemeine soziale Kompetenztrainings, die jedoch nicht zu deutlichen Verbesserungen bezüglich sozial-emotionaler Fertigkeiten führen (McQuade u. Hoza 2008; Uekermann et al. 2010). Deshalb ist es so wichtig, direkt an den Basisfertigkeiten, also dem Erkennen von Emotionen und darauf gerichtetem Verhalten, anzusetzen.

und sozial geschickt. Partnerschaftsprobleme sind eine häufige Folge.

Therapeutische Maßnahmen

Standardtherapie

Vor allem die pharmakologische Behandlung der ADHS ist weitverbreitet. Etwa 87% der betroffenen Kinder werden mit Stimulanzien therapiert (Barbaredi et al. 2004). Während Stimulanzien sehr gute

Erfolge bei Aufmerksamkeits-, Verhaltenskontrollproblemen (Broyd et al. 2005; Lawrence et al. 2005) und Hyperaktivität zeigen (Barbaredi et al. 2004), können dadurch keine Verbesserungen in Bezug auf Beliebtheit bei Gleichaltrigen und Freundschaften der Patienten erzielt werden (McQuade u. Hoza 2008; Uekermann et al. 2010). Auch die Schwierigkeiten im Erkennen von Emotionen bleiben trotz Medikation bestehen (Williams et al. 2008).

Neue Implikationen

Da die Verbesserung affektiver Basisfertigkeiten intendiert ist, werden Verfahren benötigt, die viele Übungsmöglichkeiten bereitstellen. Die emotionale Go-NoGo-Aufgabe kann hierfür ein wertvolles Instrument darstellen. Eine Präsentation über den Computer ermöglicht auf angenehme Weise, neues Wissen zu erwerben und zu trainieren. Dabei bekommt der Patient vom Computer kontinuierlich Rückmel-

derung über seine Fortschritte. In der kognitiv-verhaltenstherapeutischen Behandlung werden immer häufiger Computer und Internet zur Unterstützung eingesetzt (Brezinka 2009). Für die Arbeit mit Kindern ist v. a. der Spielaspekt zentral, und so sollten neurowissenschaftliche Erkenntnisse in attraktive Computerspiele eingebaut werden, die einen hohen Aufforderungscharakter für Kinder und Jugendliche besitzen. Für den Erwachsenenbereich ist v. a. wichtig, dass ein Verfahren gut in den Alltag der Patienten integrierbar ist und nicht als zusätzliche Belastung erlebt wird.

In einer ersten Pilotstudie zeigte sich, dass ADHS-Patienten von der wiederholten Übung der emotionalen Go-NoGo-Aufgabe profitierten. Sie stellt somit nicht nur ein diagnostisches Verfahren, sondern auch eine Interventionsmethode dar, anhand derer Übungsgewinne im offenen Verhalten direkt ablesbar sind. Darüber hinaus kann eine begleitende Auswertung neuronaler Korrelate Auskunft darüber geben, inwieweit sich die für die Aufgabe relevante Hirnaktivierung verändert. Dies ist ein wichtiger Aspekt für die Evaluierung eines solchen zusätzlichen Therapiebausteins. Gerade im Erwachsenenbereich war der neurowissenschaftliche Ansatz durch eine größere Sensitivität relativ zur Verhaltensbeobachtung gekennzeichnet, da er auch sehr feine ADHS-bedingte Änderungen detektierte. Er stellt somit einen Mehrerfolg dar.

Schlussfolgerungen

Insgesamt ist wünschenswert, dass neurowissenschaftliche Ansätze einerseits stärker zur Entwicklung therapeutischer Komponenten herangezogen werden. Durch ihre hohe Sensitivität können sie geringfügige bzw. sehr spezifische Defizite sichtbar machen, um im Weiteren mit gezielten Interventionen entgegenzuwirken. Andererseits können neurowissenschaftliche Methoden einen wesentlichen Beitrag beim Abbilden von Therapieerfolgen leisten, wie dies bereits für die Gabe von Stimulanzien bei ADHS gezeigt wurde (Broyd et al. 2005; Lawrence et al. 2005).

Für die Zukunft sollte das Ziel sein, den neurowissenschaftlichen Zugang auch für den Einsatz in der therapeutischen Praxis

attraktiv zu machen. Das heißt, es sollte ein stärkerer Fokus auf der Entwicklung sensibler und spezifischer neurobiologischer Verfahren liegen, die Auskunft auf Einzel Ebene geben. Dabei geht es darum, die individuellen Bedürfnisse des Patienten im diagnostischen Prozess besser zu erfassen, um individualisierte therapeutische Maßnahmen anbieten zu können.

Fazit für die Praxis

Bei ADHS-Betroffenen sind erhebliche Probleme im sozial-emotionalen Bereich zu beobachten, die in therapeutischen Interventionen bislang nicht adäquat berücksichtigt bzw. gefördert werden. Das Erkennen von Emotionen, v. a. von Ärger, stellt für Personen mit ADHS eine Schwierigkeit dar. Darüber hinaus ist auch die darauf bezogene Steuerung des Verhaltens, v. a. das Beenden einer unangemessenen Handlung, betroffen. Die Folge sind Konflikte mit Interaktionspartnern, die von den Betroffenen als sehr belastend erlebt werden. Das Erkennen von Emotionen und darauf bezogene Reaktionen/Handlungen müssen in die Psychotherapie des ADHS eingebaut werden. Hierbei sind v. a. Interventionen mit einem hohen Aufforderungscharakter, die gut in den Alltag integriert werden können, zu präferieren. Insbesondere die Entwicklung therapeutischer Computerspiele könnte einen wesentlichen Beitrag leisten.

Korrespondenzadresse

Angelika Köchel

Institut für Psychologie, Arbeitsbereich Klinische Psychologie, Karl-Franzens-Universität
Universitätsplatz 2/III, 8010 Graz
Österreich
angelika.koechel@uni-graz.at

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

Barbarese W, Katusic S, Colligan R et al (2004) How common is attention-deficit/hyperactivity disorder? Towards resolution of the controversy: results from a population-based study. *Acta Paediatr* 93:55–59

- Barkley RA (1997) Attention-deficit/hyperactivity disorder, self-regulation, and time: toward a more comprehensive theory. *J Dev Behav Pediatr* 18:271–279
- Benikos N, Johnstone SJ (2009) Arousal-state modulation in children with AD/HD. *Clin Neurophysiol* 120:30–40
- Blair RJR (2003) Facial expressions, their communicatory functions and neuro-cognitive substrates. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 358:561–572
- Brezinka V (2009) Computerspiele in der Verhaltenstherapie mit Kindern. In: Schneider S, Margraf J (Hrsg) *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*. Bd 3. Springer, Heidelberg
- Broyd SJ, Johnstone SJ, Barry RJ et al (2005) The effect of methylphenidate on response inhibition and the event-related potential of children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Int J Psychophysiol* 58:47–58
- Döpfner M, Schürmann S, Frölich J (2007) Therapieprogramm für Kinder mit hyperkinetischem und oppositionellem Problemverhalten THOP. Beltz, Weinheim
- Jacobs C, Petermann F (2007) Training für Kinder mit Aufmerksamkeitsstörungen. Das neuropsychologische Gruppenprogramm ATTENTIONER. Hogrefe, Göttingen
- Johnstone SJ, Clarke AR (2009) Dysfunctional response preparation and inhibition during a visual Go/No-go task in children with two subtypes of attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Res* 166:223–237
- Landau S, Milich R (1988) Social communication patterns of attention-deficit-disordered boys. *J Abnorm Child Psychol* 16:69–81
- Lauth GW, Schlottke PF (2002) Training mit aufmerksamkeitsgestörten Kindern. Beltz, Weinheim
- Lawrence CA, Barry RJ, Clarke AR et al (2005) Methylphenidate effects in attention deficit/hyperactivity disorder: electrodermal and ERP measures during a continuous performance task. *Psychopharmacology (Berl)* 183:81–91
- Lundqvist D, Flykt A, Ohman A (1998) The Karolinska directed emotional faces department of clinical neuroscience, psychology section. Karolinska Institute, Stockholm, Sweden
- Matthys W, Cuperus JM, Van Engeland H (1999) Deficient social problem-solving in boys with ODD/CD, with ADHD, and with both disorders. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 38:311–321
- McQuade JD, Hoza B (2008) Peer problems in attention deficit hyperactivity disorder: current status and future directions. *Dev Disabil Res Rev* 14:320–324
- Nijmeijer JS, Minderaa RB, Buitelaar JK et al (2008) Attention-deficit/hyperactivity disorder and social dysfunctioning. *Clin Psychol Rev* 28:692–708
- Pelc K, Kornreich C, Foisy MI et al (2006) Recognition of emotional facial expressions in attention-deficit hyperactivity disorder. *Pediatr Neurol* 35:93–97
- Rappaport LJ, Friedman SR, Zelepala A et al (2002) Experienced emotion and affect recognition in adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology* 16:102–110
- Shin DW, Lee SJ, Kim BJ et al (2008) Visual attention deficits contribute to impaired facial emotion recognition in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropediatrics* 39:323–327
- Strandburg RJ, Marsh JT, Brown WS et al (1996) Continuous-processing-related event-related potentials in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry* 40:964–980

- Uekermann J, Kraemer M, Abdel-Hamid M et al (2010) Social cognition in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Neurosci Biobehav Rev* 34:734–743
- Wender P (1995) Attention-deficit hyperactivity disorder in adults. OUP, Australia
- Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT et al (2005) Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biol Psychiatry* 57:1336–1346
- Williams LM, Hermens DF, Palmer D et al (2008) Misinterpreting emotional expressions in attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence for a neural marker and stimulant effects. *Biol Psychiatry* 63:917–926
- Yuill N, Lyon J (2007) Selective difficulty in recognising facial expressions of emotion in boys with ADHD. General performance impairments or specific problems in social cognition? *Eur Child Adolesc Psychiatry* 16:398–404