

Neurofeedback hilft, bei ADHS Hirnströme zu kontrollieren

Mit einem EEG-gestützten Training können Kinder mit ADHS ihre Fähigkeit zur Selbstregulation verbessern. PD Dr. med. Martin Holtmann stellt dieses neuartige Therapieverfahren vor.



Priv.-Doz. Dr. med.
Martin Holtmann,
Frankfurt am Main

■ Die Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) setzt sich in der Regel aus mehreren Bausteinen zusammen. Neben der medikamentösen Therapie als zentraler Bestandteil kommen dabei Elterntraining und kognitiv-verhaltenstherapeutische Interventionen zum Einsatz. Für das Neurofeedback (auch EEG-Biofeedback), ein verhaltenstherapeutisch fundiertes Verfahren, das über die gelernte Modifikation von

EEG-Parametern eine Verbesserung der ADHS-Kernsymptome anstrebt, hat sich die Evidenzbasis in den vergangenen Jahren verbessert.

Grundlage für den Einsatz von Neurofeedback ist das Wissen um Veränderungen der Hirnströme bei ADHS. ADHS-Patienten zeigen im Elektroenzephalogramm (EEG) im Vergleich zu gesunden Kindern vermehrt langsame Hirnaktivität. Analysiert werden üblicherweise die Frequenzbänder Delta (0,1–4 Hz), Theta (4–8 Hz), Alpha (8–12 Hz) und Beta (12–30 Hz). Vereinfacht dargestellt entspricht den Frequenzen ein Verhaltenskontinuum von Tiefschlaf (Delta) und Schläfrigkeit (Theta) über entspannten Wachzustand (Alpha) und wache Aufmerksamkeit (Beta). Als nützliches Maß gilt das Verhältnis von langsamer zu schneller Aktivität (Theta/Beta-Ratio), das viele Kinder mit und ohne ADHS voneinander unterscheidet.

Mehr schnelle EEG-Aktivität ist das Ziel

Beim Neurofeedback kann der Patient schrittweise lernen, seine Hirnaktivität, die der Aufmerksamkeit und Steuerung sonst nicht zugänglich ist, wahrzunehmen und auf sie Einfluss zu nehmen. Technisch wird Neurofeedback mittels einer Rückmeldeeinheit realisiert, die EEG-Signale computergestützt so aufbereitet, dass sie dem Patienten unmittelbar und kindgerecht rückgemeldet werden. Vor dem Kind befindet sich der Bildschirm, auf dem die jeweiligen Aufgaben erscheinen, während simultan das EEG abgeleitet und über den Bildschirm rückgemeldet wird. Damit steht Neurofeedback im größeren Kontext verhaltensmodifizierender Therapien. Das Erlernen des Neurofeedbacks beruht auf dem verhaltenstherapeutischen Prinzip des operanten Konditionierens: Die Produktion von schneller EEG-Aktivität bei gleichzeitiger Unterdrückung langsamerer Aktivität wird durch die Darbietung angenehmer, leicht wahrnehmbarer und verständlicher Rückmeldesignale verstärkt.

Vor Trainingsbeginn kann das aktuelle EEG-Profil des Patienten erfasst werden, um individuelle Schwellen-

werte für die Verstärkung festzulegen. Diese werden im Trainingsverlauf permanent angepasst. Die Veränderung des EEGs während des Trainings ist aber nur der erste Schritt: Angestrebt wird die Generalisierung der erzielten Änderungen auf den Alltag der Patienten. Dazu können einige Übungsdurchgänge ohne Rückmeldung durchgeführt werden (Transfer); darüber hinaus wird die Anwendung der Fähigkeit zur Selbstregulation im Alltag, etwa in der Schule, trainiert und verankert. Alle drei Schritte (Selbstregulation mit Feedback, Transfer und Erfahrung der Selbstwirksamkeit im Alltag) sollten in einem Therapieplan enthalten sein.

Bisherige Trainingsprotokolle beinhalteten vor allem zwei Strategien:

- Theta/Beta-Training oder Frequenzfeedback: Das Feedback der Aktivität in den Frequenzbändern Theta (Verringerung) und Beta (Steigerung) soll das Gehirn aktivieren und damit Defizite in der Aufmerksamkeit reduzieren.
- SCP-Training: Ziel ist die Veränderung langsamer kortikaler Potenziale (Slow Cortical Potentials, SCP). Die SCP spiegeln das Erregungsniveau der oberen Schichten der Hirnrinde wider.

Im Hinblick auf die entscheidende Frage, ob durch Neurofeedback Effekte erzielt werden können, die über diejenigen einer medikamentösen Therapie hinausgehen oder ihnen zumindest gleichwertig sind, ist eine Studie von Monastra und Mitarbeitern aus dem Jahr 2002 methodisch am überzeugendsten. Diese Untersuchung konnte – bei gleicher Wirksamkeit auf die Kernsymptomatik – erstmals Effekte von Neurofeedback bei ADHS belegen, die über diejenigen von Methylphenidat hinausgingen. Die Vorzüge des Feedbacks lagen in der Normalisierung von EEG-Parametern und in der Wirksamkeit auf der Verhaltensebene über die Trainingsphase hinaus, während die Methylphenidat-Effekte nur vorübergehend und nach dem Absetzen nicht mehr nachweisbar waren.

Keine schwerwiegenden Nebenwirkungen

Berichte über schwerwiegende oder anhaltende unerwünschte Wirkungen von Neurofeedback sind bisher nicht bekannt. Selten werden Kopfschmerzen und Müdigkeit beklagt, die offenbar durch die Trainingssituation mit anhaltender Konzentration und damit verbundener muskulärer Anspannung bedingt sind. Mittels funktioneller Kernspintomografie lässt sich die Wirkung des Neurofeedbacks auf die Hirnfunktion sichtbar machen: Während Hirnregionen, die für die Verhaltenshemmung zuständig sind, bei Kindern mit ADHS in der Regel unteraktiviert sind, zeigte sich nach dem Neurofeedback-Training eine Normalisierung dieser Schlüsselregionen. ►



„So übe ich EEG-Biofeedback“ – Zeichnung einer neunjährigen Patientin. Als optische Kontrolle dient das Flugzeug auf dem Bildschirm: Es muss stets in der Luft bleiben.

► Während sich die Evidenz für die Effektivität von Neurofeedback bei ADHS mehr, ist der eigentliche Wirkmechanismus dieser Behandlung noch nicht verstanden: Wie können durch das Training zunächst vorübergehende und dann über die Übungsphase hinaus anhaltende Veränderungen von EEG-Parametern und klinischer Symptomatik erreicht werden? Verschiedene Autoren interpretieren die Effekte des Neurofeedbacks als Ausdruck sogenannter kortikaler Plastizität und ziehen Mechanismen wie eine anhaltende Steigerung der synaptischen Übertragungseffizienz als Erklärungen für die Wirksamkeit von Neurofeedback bei ADHS heran. Allerdings handelt es sich um hypothetische Modellvorstellungen, deren Bestätigung aussteht.

Alles nur Placebo-Effekte?

Ausgehend von der derzeitigen Studienlage ist noch nicht abschließend geklärt, ob die erzielten kognitiven und Verhaltensänderungen und die Modifikation neurophysiologischer Parameter spezifisch auf dem EEG-Feedback an sich beruhen oder auf Faktoren zurückzuführen sind, die eher mit unspezifischen Begleitumständen dieses Verfahrens zusammenhängen. Denkbar ist etwa ein positiver Effekt des Trainingskontextes: Die längerfristige regelmäßige Teilnahme an einer strukturierten Lernsituation und die Kontakte zu einem motivierten und motivierenden Therapeuten („individual tutoring“) entfalten möglicherweise eine vom eigentlichen Neurofeedback unabhängige Placebo-Wirkung. Ähnliches gilt für den operant-verhaltenstherapeutischen Aspekt des Trainings und die damit verbundenen Erfolgserlebnisse für die Patienten sowie für die Erwartungshaltung der Kinder und ihrer Eltern.

Auch die Konzentration auf die am Bildschirm dargebotenen Aufgaben könnte Aufmerksamkeitsleistungen verbessern. So zeigen sowohl verhaltenstherapeutische Interventionen als auch computergestützte Kognitions- und Aufmerksamkeitstrainings ohne Neurofeedback Wirkung auf Aufmerksamkeitsprobleme und das Spontan-EEG. Die Frage nach dem spezifischen Beitrag des EEG-gestützten Feedbacks ist umso relevanter, als sogar positive Trainingseffekte von handelsüblichen Action-Videospielen (etwa „Medal of Honor“, „Super Mario Kart“) auf die visuelle Aufmerksamkeitsleistung gezeigt wurden. Notwendig schien daher der Vergleich des Neurofeedbacks mit wirksamen Therapien, die einen ähnlichen zeitlichen Umfang haben und das gleiche Maß an Zuwendung beinhalten. Erfolg versprechend ist etwa die Gegenüberstellung von EEG-Feedbackmethoden mit computergestützten Kognitions- und Aufmerksamkeitstrainings ohne Neurofeedback.

Erste eigene Erfahrungen aus zwei Pilotstudien konnten die Überlegenheit von Neurofeedback über ein computergestütztes Aufmerksamkeitstraining und über ein Konzentrationstraining in Kleingruppen belegen. Neuropsychologische Untersuchungen und die Einschätzungen von Eltern und Lehrern deuten darauf hin, dass insbesondere die Impulsivität der ADHS-Kinder nach dem Neurofeedback im Vergleich zu den Kontrollbedingungen signifikant verbessert war.

Künftigen Studien bleibt eine Vielzahl an Fragen und Herausforderungen. Wünschenswert sind etwa Prädiktoren dafür, welche Patienten von einer Feedback-Behandlung profitieren. Eine Replikation der Ergebnisse zum Vergleich der Wirksamkeit von Neurofeedback und Methylphenidat respektive Atomoxetin ist in einem randomisierten Design notwendig. Zudem fehlen angemessene Nachuntersuchungen, um die spezifische Langzeitwirkung des Feedbacks und die Notwendigkeit von Auffrischungssitzungen einschätzen zu können. Erst dann scheint auch eine Beurteilung der ökonomischen Aspekte des EEG-Feedbacks sinnvoll, das in der Trainingsphase mit einem hohem Betreuungsaufwand verbunden ist. Erste Ergebnisse einer Tübinger Forschungsgruppe um Dr. Ute Strehl belegen, dass Effekte des Neurofeedbacks auch noch ein halbes Jahr nach dem Training nachweisbar sind.

Signifikant weniger Hyperaktivität und Impulsivität

Bei aller Vorsicht kann festgehalten werden, dass sich die Datenlage zur Wirksamkeit von Neurofeedback bei ADHS in den vergangenen Jahren deutlich verbessert hat. Die durch das Feedback erreichten kurzfristigen Verbesserungen entsprachen in mehreren kontrollierten Studien denen einer Stimulanzien-Behandlung, sowohl hinsichtlich der Kernsymptomatik als auch auf neuropsychologischer Ebene. Neurofeedback führte zu einer signifikanten Reduktion von Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität. Darüber hinaus normalisierte sich das Spontan-EEG (Theta/Beta-Ratio), was unter Stimulanzien-Therapie nicht der Fall war.

Basierend auf dem heutigen Wissensstand kann man davon ausgehen, dass das EEG-Biofeedback künftig ein weiterer wichtiger Baustein in der Behandlung aufmerksamkeitsgestörter, hyperaktiver Kinder im Rahmen eines multimodalen Behandlungskonzeptes werden wird.

Priv.-Doz. Dr. med. Martin Holtmann, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main
E-Mail: holtmann@em.uni-frankfurt.de

Ein Literaturverzeichnis ist beim Autor erhältlich.