



Remote
Health

Präsentation

Neurofeedback Evidenz

Evaluation eines Forschungsartikels

Sabrina Germann

Neurofeedback wurde nicht zuletzt durch die veröffentlichte Meta-Analyse Sustained effects of Neurofeedback in ADHS: a systematic review and meta-analysis (Van Doren et al., 2018) bekannter.

In der Praxis zweifeln jedoch immer noch viele Fachpersonen die Wirkung von Neurofeedback an und/oder sind zurückhaltend bei der Empfehlung dieser Therapieform

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Studie, die in die oben genannte Meta-Analyse einfließt, evaluiert. Mit dem Ergebnis soll es Fachkräften einfacher gestaltet werden, zu entscheiden, ob und wann sie Neurofeedback empfehlen sollten.



Das Ergebnis der Zitierten Meta-Analyse zeigte auch nach Absetzen der Therapie über mindestens 6 Monate anhaltende Erfolge.

Bei Neurofeedback werden EEG-Frequenzbänder mittels operanter Konditionierung verändert. Die Therapie erfolgt ohne invasive Massnahmen, die Elektroden am Kopf der Kinder messen ausschließlich.

Abbildung 1
Kind bei einer Neurofeedback-Therapie-Sitzung



Abbildung 2

Übersicht der Studien, die in die Meta-Analyse einfließen

Abbildung 2

Table 1 Characteristics of included studies

Study or subgroup	Year	N (FU)	Age	Treatment	FU (months)	Assessment instrument	Medicated/ total N	Medication dosage ^a
Neurofeedback								
Heinrich et al. [36]	2004	13	11.1 ± 1.6	SCP (Cz); 25 sessions of 50 min	3	FBB-HKS	6/13	No change
Gevenaleben et al. [52]	2010	38	9.9 ± 1.3	SCP + theta (4–8 Hz)/beta (13–20 Hz); Cz; 36 sessions of 50 min	6	FBB-HKS	0/38	No change
Arnold et al. [25]	2013	25	9.0 ± 1.5	Theta/alpha; beta/SMR†; Cz; 40 sessions of 45 min	2	Conners DSM	7/25	Increased
Li et al. [39]	2013	31	10.8 ± 2.6	MPH (pre) + NF; theta (4–8 Hz)/SMR (12–15 Hz); electrode NR; 40 sessions of 25–30 min	6	ADHD RS-IV	31/31	Decreased
Meisel et al. [37]	2013	12	9.5 ± 1.8	Theta (4–7 Hz)/beta (15–20 Hz); Cz or FCz; 40 session of 30 min	2	ADHD RS-IV	2/12	Increased
Steiner et al. [34]	2014	34	8.4 ± 1.1	Theta (4–8 Hz)/SMR (12–15 Hz); electrode NR; 40 sessions of 45 min	6	Conners	27/34	Maintained
Christiansen ^b	2014	18	8.7 ± 1.4	SCP; Cz; 30 sessions of 50 min	6	Conners DSM	1/18	Decreased
Bink et al. [26]	2016	41	15.8 ± 3.3	TAU + NF; theta/alpha (4–7, 8–11 Hz) ↓, SMR (13–15 Hz) ↑, beta/gamma (22–36 Hz) ↓; Cz; 40 sessions of 30 min	12	ADHD RS-IV (self-report)	19/41	NR
Duric et al. [38]	2017	24	11.3 ± 2.8	Theta (4–7 Hz)/beta (16–20 Hz); Cz; 30 sessions of 40 min	6	Bakley	0/24	No change
Gelade et al. [35]	2017	20	9.8 ± 1.9	Theta (4–8 Hz)/beta (13–20 Hz); Cz; 30 sessions of 45 min	6	SWAN	0/20	No change
Control conditions								
Gevenaleben et al. [52]	2010	23	9.4 ± 1.1	Attention training; 36 sessions of 50 min	6	FBB-HKS	0/23	No change
Arnold et al. [25]	2013	11	8.7 ± 2.1	Sham neurofeedback; 40 sessions of 45 min	2	Conners DSM	0/11	No change
Li et al. [39]	2013	29	10.4 ± 2.9	MPH (pre) + non-feedback attention training 40 sessions of 25–30 min	6	ADHD RS-IV	29/29	Maintained
Meisel et al. [37]	2013	11	8.9 ± 1.5	MPH (inferior dosage: 1 mg/kg/day)	2	ADHD RS-IV	11/11	No change
Steiner et al. [34] CT	2014	34	8.9 ± 1.0	Cognitive training; 40 sessions of 45 min	6	Conners	14/34	Increased
Steiner et al. [34] WL	2014	36	8.4 ± 1.1	Wait list	6	Conners	20/36	Increased
Christiansen ^b	2014	21	8.9 ± 1.2	Self-management; 30 sessions of 50 min	6	Conners DSM	6/21	Increased
Bink et al. [26]	2016	19	16.2 ± 3.4	TAU	12	ADHD RS-IV (self-report)	12/19	NR
Duric et al. [38]	2017	28	10.8 ± 2.4	MPH (1 mg/kg/day; range: 20 to 60 mg)	6	Bakley	29/29	No change
Gelade et al. [35] MPH	2017	21	9.0 ± 1.2	MPH (5–20 mg daily)	6	SWAN	21/21	NR
Gelade et al. [35] PA	2017	17	9.6 ± 1.8	Physical activity training; 28 sessions of 30 min	6	SWAN	0/17	No change

For neurofeedback (NF) protocols, frequency bands and feedback electrodes are listed. Parent ratings were considered (except for Bink et al. [26] which used self-reports)

SCP slow cortical potential, SMR sensorimotor rhythm, MPH methylphenidate, PA physical activity, FBB-HKS German ADHD rating scale for parents, ADHD RS-IV ADHD Rating Scale-IV, Conners Conners questionnaire subscale, Conners DSM DSM subscale within the Conners questionnaire, SWAN strengths and weaknesses of ADHD symptoms and Normal Behavior Scale, NR not reported

^aFor more study details see Table S-4

^bUnpublished data from Christiansen et al. [40]

Quelle: Sustained effects of Neurofeedback in ADHS: a systematic review and meta-analysis (Van Doren et al., 2018)

Mit Pfeil wird die hier evaluierte Studie markiert.

European Child & Adolescent Psychiatry



Ausgewählter Forschungsartikel
für diese Präsentation:

„Neurofeedback and standard pharmacological intervention in ADHD: A randomized controlled trial with six-month follow-up“
(Meisel et al, 2013)

Veröffentlicht im „Biological Psychology“ im Jahr 2014

Von: Victoria Meisel, Mateu Serveraa, Gloria Garcia-Bandaa,
Esther Cardoa, Inmaculada Morenoc

Neurofeedback and standard pharmacological intervention in ADHD: A randomized controlled trial with six-month follow-up (Meisel et al., 2013)

Evaluation des Forschungsartikels



Vorstellung des Artikels

- Angabe von Titel und Thema
- Erklärung zentraler Theorien und theoretischer Zusammenhänge
- Beschreibung der Hypothesen

Methodik

- Beschreibung der Datenerhebung
- Erklärung der genutzten Methoden
- Bewertung der genutzten Methoden
- Identifizierung einer Limitation der genutzten Methoden
- Empfehlung zur Verbesserung der Methodik

Ergebnisse

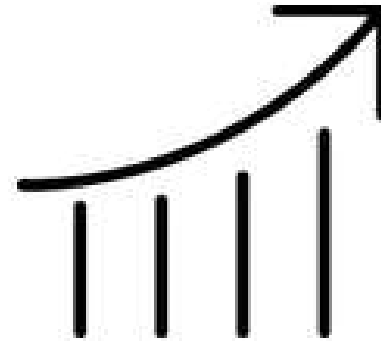
- Darstellung der zentralen Ergebnisse
- Angabe statistischer Kennwerte
- Darstellung, ob Hypothesen bestätigt oder verworfen wurden

Diskussion

- Zusammenfassung des Artikels
- Beleuchtung zukünftiger Forschungsfragen
- Nennung praktischer Implikationen des Forschungsartikels

Vorstellung des Artikels

- Angabe von Titel und Thema
- Erklärung zentraler Theorien und theoretischer Zusammenhänge
- Beschreibung der Hypothesen



Titel der Studie übersetzt:

Neurofeedback und standardmäßige pharmakologische Intervention bei ADHS: Eine randomisierte kontrollierte Studie mit 6-monatiger Nachbeobachtung.

Inhalt der Studie:

Die Studie vergleicht die Wirkung von Neurofeedback zu standardmäßiger medikamentöser Behandlung (Methylphenidat) bei ADHS. Zur Auswertung wurden Lehrer und Elternberichte genutzt. Die Hypothese die untersucht wird ist, ob Neurofeedback die gleichen Ergebnisse wie Methylphenidat liefert und ob diese Ergebnisse auch nach Beendigung der Therapie bestehen bleiben.



Methodik

- Beschreibung der Datenerhebung
- Erklärung der genutzten Methoden
- Bewertung der genutzten Methoden
- Identifizierung einer Limitation der genutzten Methoden
- Empfehlung zur Verbesserung der Methodik



Teilnehmer

63 Kinder von 7 bis 14 Jahren galten als Stichprobe.

14 Kinder, bzw. die Erziehungsberechtigten hatten kein Interesse; 19 der Kinder haben die Einschlusskriterien nicht erfüllt; 3 weitere haben sich gegen die Studie entschieden. Damit konnten 27 Kinder den beiden Behandlungsbedingungen zugeordnet werden, von denen 4 weitere in der Studienlaufzeit ausgeschlossen wurden. Damit waren 23 Kinder in der Studie.

Gruppe 1: 11 Kinder, die die standardmäßige Medikation (Methylphenidat) erhielten
Methylphenidat 1mg/kg/Tag



Gruppe 2: 12 Kinder, die mit 40 Neurofeedback Sitzungen behandelt wurden
40 theata7beta 2* pro Woche, Computerspiel mit Trainer verstärkten verbal



Design

Bewertung der Ergebnisse durch Auswertung von Eltern und Lehrerfragebögen zu folgenden Zeitpunkten:
Vor der Behandlung, direkt nach der Behandlung, zweimonatige Nachuntersuchung, sechsmonatige Nachuntersuchung



Bewertung der Methoden:

Die Studie ist **Randomisiert**, das bedeutet, die Teilnehmer wurden zufällig in eine der beiden Gruppen eingeteilt, des Weiteren **Kontrolliert**, was bedeutet dass hier zwei Gruppen miteinander verglichen wurden. Des Weiteren gibt es folgende Besonderheiten in dieser Studie:

- Es wurden keine qEEG Aufnahme vor Beginn der Neurofeedback-Therapie durchgeführt, wodurch auch Kinder eingeschlossen wurden, die eventuell bereits niedrige Theta und Hohe Beta Werte hatten, denn nicht alle Kinder mit ADHS haben diese Auffälligkeit.
- Die Trainer verstärkten verbal, wodurch nicht sicher gestellt ist, dass alle Teilnehmer an den gleichen Stellen verstärkt wurden.
- Die Stichprobengröße ist sehr klein, geradeso, dass statistisch signifikante Ergebnisse erzielt werden können. Hier macht der Einschluss dieser Studie in die Meta-Analyse Sinn, wodurch es zu einer deutlich höheren Stichprobengröße gekommen ist.
- Der Ausschluss der Teilnehmer war recht groß, was zu einer geringen Verzerrung der Ergebnisse führen sollte
- **Ein paar Patienten der Neurofeedback-Gruppe haben nach Abschluss der Therapie mit Medikation gestartet, wodurch die Ergebnisse der Neurofeedback Gruppe nach 2 und 6 Monaten nicht zu 100% aussagekräftig sind, laut studieninternen Untersuchungen waren die Unterschiede jedoch nicht signifikant und die Ergebnisse sind trotzdem auswertbar. 33% der Neurofeedback-Gruppe haben keine weiteren Behandlungen für notwendig erachtet.**

Ergebnisse

- Darstellung der zentralen Ergebnisse
- Angabe statistischer Kennwerte
- Darstellung, ob Hypothesen bestätigt oder verworfen wurden



Vergleich der Ergebnisse 2 und 6 Monate



Ergebnisse Gruppe 2 (Neurofeedback-Gruppe) nach Abschluss der Therapie:

Die Symptome **Unaufmerksamkeit und hyperaktiv/impulsiv** zeigte laut Müttern und Lehrern signifikante Verbesserungen mit sehr hohen Effektstärken nach 2 und 6 Monaten, Väter sahen jedoch nur bei Unaufmerksamkeit mittlere Effekte. Laut Lehrern und Müttern verbesserte sich das **ODD-Verhalten (oppositionelles Verhalten)** auch 2 Monate nach Abschluss der Therapie, laut Müttern auch nach 6 Monaten. **Schreiben** war signifikant besser nach 2 Monaten, **Mathe** nach 2 und 6 Monaten, beim **Schreiben** wurden mittlere Effekte nachgewiesen (nicht signifikant bei 2 und 6 Monaten)



Ergebnisse Gruppe 1 (Methylphenidat) unter Fortführung der Therapie:

Die Symptome **Unaufmerksamkeit und hyperaktiv/impulsiv** zeigte laut Müttern, Vätern und Lehrern signifikante Verbesserungen mit hohen Effektstärken nach 2 und 6 Monaten, es gab keinen signifikanten Rückgang von **Funktionsbeeinträchtigung** nach 2 Monaten, jedoch nach 6 Monaten. Laut Lehrern und Müttern reduzierte sich das **ODD- Verhalten** bei 2 Monaten, laut Vätern auch nach 6 Monaten.

Diskussion

- Zusammenfassung des Artikels
- Beleuchtung zukünftiger Forschungsfragen
- Nennung praktischer Implikationen des Forschungsartikels





Neurofeedback ist nach 2 Monaten leicht wirksamer als Medikation, bei Medikation ist die Wirkung nach 6 Monaten leicht stärker. Durch die geringe Stichprobe, kann man den Schluss ziehen, dass Neurofeedback und Medikation ADHS Symptome in einem ähnlichen Ausmaß beeinflussen.

Wie stark sich die Wirkungen nach 2 und 6 Monaten tatsächlich voneinander unterscheiden, muss mit einer größeren Stichprobe oder einer Meta-Analyse untersucht werden.



Weitere Diskussionspunkte

40 Sitzungen sind ambulant für die Patienten oft mit hohen Kosten und Aufwand verbunden.

Interessant wäre auch, wie die Ergebnisse der Neurofeedback-Gruppe wären, wenn das Einschlusskriterium ein geringerer zScore <1 beim beta-Band (12-15Hz) und ein zu hoher zScore >1 im theta-band (4-7Hz) sind (denn in Neurofeedback Praxen wird in der Regel vorher ein quantitatives EEG gemacht und es werden nicht alle Patienten gleich behandelt)

Des Weiteren wäre Interessant zu sehen, wie die Ergebnisse in einer 3 Kontrollgruppe wären, nämlich einer Kombination aus Neurofeedback und Medikation.

Zusammenfassung



Fasst man die Ergebnisse dieser Studie zusammen und zieht die Ergebnisse der Meta-Analyse hinzu, kann man daraus praktische Empfehlungen in der Behandlung von ADHS ableiten:

Wird ein schneller Wirkeintritt erwartet, oder ist dieser nötig, so ist der Start mit Medikation sinnvoll.

Ist es medizinisch und sozialpsychologisch vertretbar, dass eine Verbesserung erst in ein paar Monaten eintritt und ist ein Neurofeedback Therapieplatz verfügbar, ist es durchaus in Erwägung zu ziehen, ohne Medikation mit Neurofeedback zu starten. Diese Empfehlung ist deshalb von Bedeutung, da viele Eltern eine medikamentöse Therapie ablehnen.

Literaturverzeichnis

Van Doren, J., Arns, M., Heinrich, H., Vollebregt, M., Strehl, U., Loo, S. (2018). Sustained effects of neurofeedback in ADHD: a systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry*.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00787-018-1121-4>

Meisel, V., Servera, M., Garcia-Banda, G., Cardo, E., Moreno, I. (2014). Reprint of „Neurofeedback and standard pharmacological intervention in ADHD: A randomized controlled trial with six-month follow-up“. *Biological Psychology* 95 (2014) 116-125. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051113002007>

©Remote Health EU, 2024, gefördert von Erasmus+

Autor: Sabrina Germann
Hausarbeit im Studiengang Master of Science
Psychologische Medizin/Komplementäre Medizin
Heilpraktikerin und Medizinstudentin

Design und Abbildung 1: Sabrina Germann

Illustrationen mit freundlicher Genehmigung von Canva



Co-funded by
the European Union