

Hdo-FM-Empfänger stimulieren die Plastizität des auditiven Nervensystems bei Kindern mit AVWS.

Inhalt

Studien haben die positiven Auswirkungen der Anwendung von Hdo-FM-Empfängern bei Kindern mit Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) nachgewiesen. In einem jüngsten Test¹ wurden nun die langfristigen Vorteile der Anwendung eines speziellen Hdo-FM-Empfängers während eines Jahres auf die zentral-auditive Verarbeitung und Neuroplastizität bestätigt. Die Wichtigkeit der Verbesserung des Signal-Rausch-Abstands bei Kindern mit AVWS wird somit durch die mögliche Beschleunigung des neuronalen Reifungsprozesses und die Verbesserung der Spracherkennung in einer lauten Umgebung verdeutlicht.

Einleitung

Kinder mit AVWS haben trotz normalem peripheren Gehör Hörschwierigkeiten im Störgeräusch. Diese zentrale Hörschwäche endet in der Beeinträchtigung des Verstehens im Störgeräusch sowie der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit, wodurch die schulischen Leistungen negativ beeinflusst werden. In der Vergangenheit haben Studien bereits nachgewiesen, dass die tägliche Benutzung eines persönlichen, frequenzmodulierten (FM) Hdo-Geräts, wie zum Beispiel EduLink, bei Kindern mit AVWS erheblich helfen kann, ihre Hörschwächen in geräuschvollen Umgebungen wie Klassenzimmern² zu kompensieren. Die Frage war jedoch, ob die Benutzung eines Hdo-FM-Empfängers längerfristig neurophysiologische Veränderungen in Bezug auf bessere Wahrnehmung von Klängen bei Kindern mit AVWS herbeiführen könnte.

Es besteht die Möglichkeit, die kortikale Repräsentation von Tönen durch das Aufnehmen der auditiven Ereigniskorrelierten Potentiale (EKP) zu untersuchen. Diese Technik dient dazu, die kortikale Verarbeitung von Tönen durch die objektive Messung von Gehirnströmen in Verbindung mit der akustischen Wahrnehmung zu erforschen. In den EKP erscheinen die kortikalen Prozesse als eine Aufeinanderfolge von positiven (P) oder negativen (N) Spitzen. Die N1- und P2-Komponenten sind unter anderem klassische

zentral-auditiv evozierte Komponenten³. Die N1- und P2-Wellen veranschaulichen die typischen sensorischen Verarbeitungsstadien und verändern sich gemäß der Energiemenge, die in der Verarbeitung eines bestimmten Reizes benötigt wird. Typischerweise ist der N1/P2-Wellenkomplex reduziert bei Patienten, die an sensorischen Verarbeitungs- oder Aufmerksamkeitsstörungen wie AVWS leiden. Das Ziel der erwähnten Studie¹ war es, langfristige subjektive, objektive und insbesondere elektrophysiologische Vorteile der Anwendung eines Hdo-FM-Empfängers bei Kindern mit AVWS zu identifizieren sowie festzustellen, ob die Neuroplastizität möglicherweise durch die Benutzung solcher Geräte angeregt würde.

Aufbau der Studie

Zehn Kinder zwischen 7 und 14 Jahren sowie zehn jeweils gleichaltrige Kinder als Kontrollsubjekte nahmen teil an einem einjährigen Experiment. Die Gehörfunktion aller Kinder lag bei 20 dB HL bei 250–8000 Hz oder höher, und alle hatten normale kognitive Fähigkeiten (IQ > 90). Alle Testsubjekte litten an Lern- und Hörschwierigkeiten in Verbindung mit AVWS sowie an Aufmerksamkeitschwächen. Die Testgruppe benutzte in den Schullektionen einen Hdo-FM-Empfänger (EduLink-Technologie in einem Hdo-Gehäuse) während mindestens fünf Stunden täglich, fünf Tage die Woche. Am Anfang, nach sechs Monaten und ein Jahr nach Beginn der täglichen Benutzung von FM wurden verschiedene subjektive, objektive und elektrophysiologische Messungen durchgeführt. Die subjektiven Tests bestanden darin, Fragebögen an die Eltern der Kinder auszuhändigen, durch welche die Auswirkungen der Benutzung von FM auf Faktoren wie soziales Verhalten beurteilt wurden. Die objektive Beurteilung des Verhaltens geschah durch fünf psychoakustische Tests, die eine Unterscheidung von Frequenzen und einen Test zur Beurteilung der Reihenfolge beinhalteten. Schließlich wurden EKP aufgenommen, währenddem den Kindern akustische Reize (2,2-kHz-Töne bei $\frac{2}{3}$ und 4-kHz-Töne bei $\frac{1}{3}$ der Testläufe) eingespielt wurden.

Ergebnisse

Subjektive Beurteilung des sozialen Verhaltens

Abbildung 1 zeigt die subjektive Beurteilung der Eltern des sozialen Verhaltens ihrer Kinder bei durchschnittlich sechs Besuchen während eines Jahres. Die subjektive Verbesserung war erheblich. Die Eltern fanden, dass dank der Benutzung der FM-Geräte ihre Kinder die Lehrer in 94 % der Fälle besser verstanden, sich die Konzentrationsfähigkeit ihrer Kinder in 86 % der Fälle gesteigert hatte und schließlich 70 % sich im Diktat gebessert hatten.

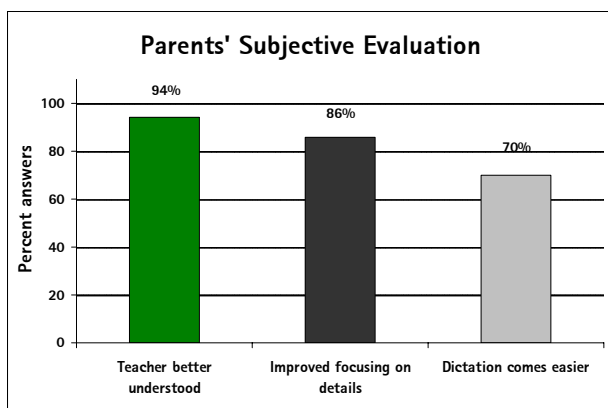


Abb. 1: Positive Antworten der Eltern (in Prozent), welche die subjektiven Verbesserungen beurteilen.

Insgesamt verdeutlichen diese Beobachtungen die Vorteile der täglichen Benutzung von FM für Kinder mit AVWS und die herausragenden Verbesserungen des sozialen Verhaltens.

Objektive psychoakustische Beurteilung

Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, zeigten zwei der fünf Verhaltenstests, nämlich die Unterscheidung von Frequenzen und die Beurteilung der Reihenfolge (Klicks von höherer und tieferer Frequenz werden in zufälliger Reihenfolge an dem einen oder anderen Ohr eingespielt und die Teilnehmer müssen entscheiden, welcher Tonimpuls der zweite war), deutliche und konstante Verbesserungen bei den Kindern der FM-Gruppe im Vergleich zu den Kindern der Kontrollgruppe.

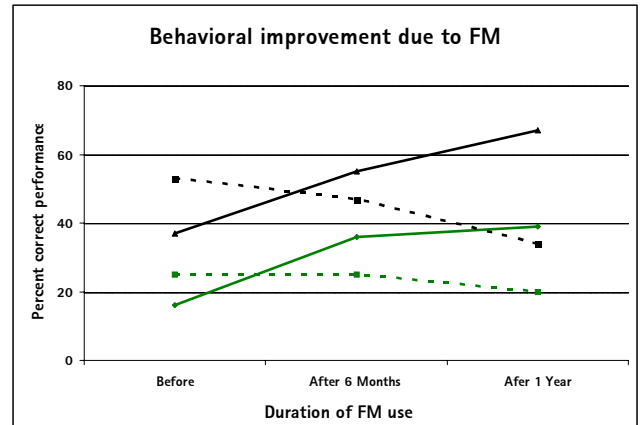


Abb. 2: Korrekte Antworten in zwei Verhaltenstests in Prozent: Beurteilung der Reihenfolge (schwarz) und Unterscheidung von Frequenzen (grün).

Die drei anderen Tests zeigten keine größeren Veränderungen. Interessant ist insbesondere, dass diese beiden Tests die typischen Probleme von Menschen mit Hörverlust, verminderte Frequenz- sowie binaurale, zeitliche Auflösung widerspiegeln.

Elektrophysiologische Messungen (EKP)

Die elektrophysiologischen Ergebnisse liefern einen klaren Beweis für die eindeutig positiven Auswirkungen der täglichen Benutzung von FM bei Kindern mit AVWS: Die Geräte scheinen die Plastizität des zentralen Nervensystems zu stimulieren. Abbildung 3 zeigt die Gehirnaktivitäten der FM-Gruppe (gemessen mit drei Elektroden) bei der Erkennung von 4-kHz-Tönen vor, nach sechs Monaten und nach einem Jahr Benutzung eines Hdo-FM-Empfängers im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zu Beginn der Studie wiesen die Kinder beider Gruppen klassische Anomalien des N1/P2-Komplexes auf – die verschiedenen Wellen waren schwer erkennbar. In der FM-Gruppe ist die Reifung des N1/P2-Komplexes im Verlauf der Zeit sehr beeindruckend – insbesondere in dem Jahr während der Benutzung des FM-Geräts; bei den Kindern, die teilnahmen, vergrößerte sich die P2-EKP-Komponente konstant, was bei den Kindern der Kontrollgruppe nicht der Fall war.

Diese Reifung der kortikalen Aktivität entsteht wahrscheinlich durch die bessere auditive Stimulierung durch die Benutzung eines Hdo-FM-Empfängers, wodurch das Erreichen einer stabileren und stärkeren kortikalen Repräsentation von Tönen vermutlich gefördert wird.

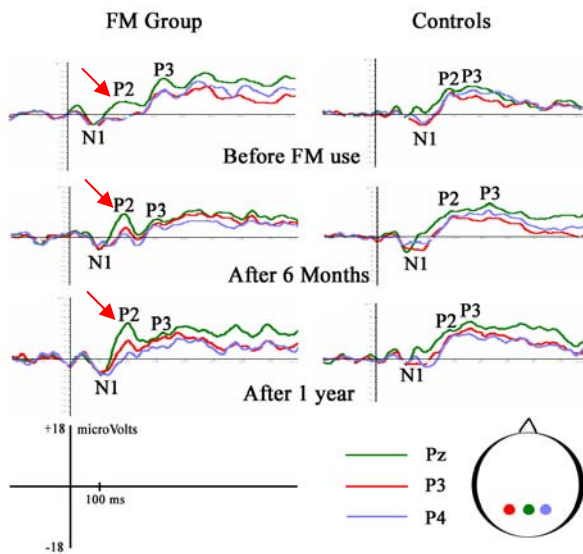


Abb. 3: EKP-Aufnahmen vor, nach 6 Monaten und nach 1 Jahr Benutzung eines FM-Geräts im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die rote Kurve stellt den Effekt der Reifung der P2-Komponente dar.

Fazit

Neben der guten Verträglichkeit und den großartigen subjektiven Verbesserungen durch die Anwendung persönlicher FM-Geräte belegt diese Studie, dass die langfristige Benutzung solcher Geräte bei Kindern mit AVWS zur Förderung der physiologischen Plastizität des zentralen Nervensystems führen kann. Dieses Phänomen äußert sich in der Verbesserung des Verhaltens der Kinder. Diese äußerst viel versprechenden Beobachtungen lässt Fachleute und Benutzer hoffnungsvoll in die Zukunft blicken, dass durch die Benutzung eines Hdo-FM-Empfängers wirkliche und wesentliche Verbesserungen der Hörfähigkeit erzielt werden könnten.

Bibliografie

- ¹ Friederichs E, Friederichs P, J Ed Aud 12:31-36, 2005.
- ² Crandell CC, Charlton M, Kinder M, Kreisman BM, J Ed Aud 9:8-12, 2001.
- ³ Rugg MD, Coles MGH, Electrophysiology of mind. Oxford University Press, 1995.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:
info@phonak.ch

