

Dieser Vortrag wurde im *Nordic Journal of Special Needs Education* 4/2002 S. 245 – 271, ISSN 0408-0509, Universitetsforlaget, Postfach 508, N – 0105 Oslo veröffentlicht.

Kjeld V. Johansen

HÖRPROBLEME, ZENTRALE HÖRVERARBEITUNGSPROBLEME, SPRACHSTÖRUNGEN UND HÖRTRAINING (SOUND THERAPY)

Wissenschaftler mehrerer Disziplinen (Erziehung, Psychologie, Sprechen und Sprache) sind übereinstimmend der Auffassung, dass die Hälfte der Population mit spezifischen Leseschwierigkeiten dieses Problem geerbt haben. Doch was mag die Ursache des Problems bei der anderen Hälfte sein?

Wir wissen inzwischen, dass die Mehrzahl der Personen mit spezifischen Leseschwierigkeiten (Legasthenie) – mit oder ohne Vorkommen des Problems in der Familie – spezifische phonologische / phonemische Schwierigkeiten mit der Wahrnehmung und Produktion von Sprache hatten oder still haben.

Nach Angaben von Eltern auf einem Fragenbogen unseres Laboratoriums im Schuljahr 2001 kamen 26% der Kinder aus Familien mit Leseproblemen, 22% der Kinder hatten von früh an wiederholte Mittelohrentzündungen, 36% hatten von früh an wiederholte Mittelohrentzündungen und kamen aus Familien mit Leseproblemen, bei 16% bestanden keine solche Probleme (N=50, Durchschnittsalter 10;6, Durchschnittslesealter < 8;6).

Ein naheliegender Schwerpunkt in der Legasthenieforschung könnte daher eine unzureichende auditive Wahrnehmung in früher Kindheit (entweder angeboren oder erworben) sein.

Etliche Definitionen von Legasthenie behaupten explizit, dass diese Lernstörung nichts mit sensorischen Problemen zu tun habe. Unsere Arbeit stellt diese Behauptung in Frage. Ein Problem könnte darin liegen, dass die Untersuchungen sensorischer Probleme zu oft unzureichend sind.

Forschungen haben gezeigt, dass es Individuen gibt, die trotz eines offensichtlichen normalen peripheren Hörvermögens zentrale auditive Hörverarbeitungsstörungen (CAPD = Central Auditive Processing Disorder) aufweisen, die mit sprachlichen Problemen zusammenhängen können, einschließlich Problemen beim Lesen und in der Rechtschreibung (Legasthenie).

Gleichzeitig wird in den meisten Forschungen zur Legasthenie, bei den Untersuchungen und den Interventionsprogrammen implizit angenommen, dass sowohl die periphere wie die zentrale sensorische Verarbeitung gut funktionieren. Dies könnte nicht der Fall sein.

In Tierversuchen hat man gefunden, dass sich auditive Diskriminierungsfähigkeiten durch Übung ständig verbessern (Merzenich et. al., 1993).

Man hat daher vermutet, dass durch Anwendung spezieller auditiver Stimulationstechniken ähnliche Verbesserungen bei Kindern herbeigeführt werden können (Stein, 2001).

Die Ergebnisse, über die im vorliegenden Paper berichtet wird, scheinen darauf hinzuweisen, dass einfache diagnostische Techniken, wie z.B. die präzise Bestimmung der Hörschwellen in den unterschiedlichen Frequenzen, zusammen mit einer binauralen Audiometrie und dichotischem Hören, um die Diskriminationsfähigkeit und das dominante Ohr zu bestimmen, wichtige Aspekte zu der Diagnose eines Problems beitragen können, das gemeinhin als zentrales Verarbeitungsproblem betrachtet, das oft außer Reichweite üblicher Lehrmethoden liegt.

Weiterhin gibt es Belege, dass spezifische auditive Stimulationsprogramme, die auf solchen Untersuchungen basieren und bei denen die Wahrnehmung von AM (Amplitudenmodulation), FM (Frequenzmodulation) und TM (Temporale Modulation) durch das Hören individuell erstellter Kassetten oder CDs trainiert wird, die Wahrnehmung von CV(Konsonant/Vokal) Silben verbessern und somit den Förderunterricht durch die Verbesserung auditiver Diskriminierungsfähigkeiten unterstützen kann.

Schlüsselwörter: *auditive Lateralität; Hörverarbeitung; auditive Stimulation; Legasthenie*

EINLEITUNG

Die jüngste Debatte im Zusammenhang mit der von P. Tallal und M. Merzenich veröffentlichten Arbeit (Hook, Macaruso und Jones, 2001; Macaruso und Hook, 2001; Bellis, 2002, S. 270) legt es nahe, ähnliche Ideen in bezug auf non-verbale auditive Stimulation der Diskussion hinzuzufügen.

Seit 1987 hat das Sensomotorische Zentrum in Mjölby, Schweden, erfolgreich Reflex- und visuelle Stimulationsprogramme angewandt. Seit 1990 wurden dort auch hemisphärenspezifische auditive Stimulationsprogramme (HSAS) eingesetzt, und zwar insgesamt bei bisher 800 Schülern mit Lernproblemen (Sohlman, 2000, S. 16). Die auditive Stimulation basiert auf diagnostischen Prozeduren, die Hörtests einschließen (audiometrische Tests zur Bestimmung der Hörschwellen, der auditiven Lateralität sowie auch des dichotischen Hörens). Die Schüler werden vor und nach der Intervention untersucht.

Im Licht veröffentlichter Ergebnisse dieses Trainings sowie der oben angeführten Forschung wurde die Durchführung einer retrospektiven Studie über jene Schüler, die vom Zentrum betreut wurden, beschlossen.

„Forschungen über die Behandlung von entwicklungsbezogenen Leseproblemen wurden durch das Vertrauen auf die grobe, vortheoretische Kategorie der entwicklungsbezogenen Legasthenie beeinträchtigt. Während diese Kategorie mit großer Sicherheit vielschichtig ist, wird bei den meisten Forschungsarbeiten über entwicklungsbezogene Legasthenie implizit angenommen, dass die zugrundeliegende kognitive Dysfunktion bei allen (oder fast allen) Legasthenikern die gleiche ist. In der Folge haben die meisten Studien undifferenzierte Gruppen von Legasthenikern überprüft. Sie zielten darauf ab, einen für alle gleichen, pauschalen methodischen Behandlungsansatz zu finden. Zu den Ergebnissen dieses Ansatzes zählen enttäuschende Erfolgsraten und weit gestreute Wiederholungsfehler.“ (McCloskey, 2001, S. 607)

„Wenn wir den Standpunkt vertreten, dass jedes Individuum ein einzigartiger Fall ist, dann eignen sich Fragen der Gesundheit nicht zu statistisch signifikanten Doppelt-Blind-Studien, die Hunderte von identischen Fällen und Kontrollgruppen einbeziehen. Einfach, weil die Realität nicht mit den statistischen Regeln der Wissenschaft übereinstimmt. Einfach, weil jeder einzelne Mensch, jede einzelne Krankheit und jedes menschliche Schicksal einzigartig und nicht wiederholbar ist.“ (Jerndal, 1999).

„Bis vor kurzem dachten viele, dass es sich bei erworbener Legasthenie um eine Verhaltensstörung handelte, die sich vor allem auf das Lesen auswirkte. Tatsächlich ist es eine zum Teil vererbte Bedingung, bei der die klinischen Manifestationen überaus komplex sind. Sie umfassen Defizite im Lesen, Kurzzeitgedächtnis, sensomotorische Koordination und frühe Sinnesverarbeitung. Obwohl intensive Forschungsarbeiten diese Verhaltensanomalitäten sorgfältig charakterisiert haben, werden die biologischen Mechanismen dieser klinischen Manifestationen immer noch nur unzureichend verstanden.“ (Zeffiro und Eden, 1999, S. 3)

„Es ist jedoch bekannt, dass schwere Mittelohrentzündungen in der frühen Kindheit zu Sprachproblemen und dann zu Legasthenie führen können (Merzenich und Jenkins, 1995).“
(Von Livingstone, 1999, S. 89)

“Es gibt Grund zur Annahme, dass einzelne subtile sensorische und motorische Probleme sich auf das Lesen und Schreiben von Legasthenikern beeinträchtigend auswirken können.“
(Berninger, 2001, S.37)

„Idealerweise würden wir jedoch gerne das kausale Argument endgültig bestätigen, dass eine unzureichende AM und FM Sensitivität den Erwerb guter phonologischer Fähigkeiten verhindert, indem wir zeigen, dass eine Verbesserung der AM und FM Sensitivität bei Kindern durch ein sensorisches Training ihnen dabei hilft, phonologische Fähigkeiten zu erwerben.“
(Stein, 2001, S. 4)

„Ich glaube, dass dann, wenn wir nach einer einfachen Antwort auf die Auditive Verarbeitungsstörung (APD) suchen, diese sich uns weiterhin entziehen wird. Solange wir

versuchen, uns auf einfache, knappe Definitionen, Diagnose- und Behandlungsmethoden von APD zu einigen, werden wir niemals einen Konsensus über irgendetwas erzielen. Das Gehirn ist ungeheuer komplex. Jede Störung, die das Gehirn betrifft, wird gleichermaßen ungemein komplex sein. Bis wir deshalb die Hoffnung die Hoffnung auf eine einfache Antwort fahren lassen, könnten wir eventuell darauf kommen, dass wir nie die richtigen Fragen gestellt haben.“ (Bellis, 2002. S. 318)

Hirnstudien mit bildgebenden Verfahren und Obduktionen von Personen mit Legasthenie. Lernschwierigkeiten, ADHD und Kontrollstudien mit Normalen haben funktionale morphologische und strukturelle Unterschiede in den auditiven Hirnarealen ergeben, die beim Hören von einfachen Tonkomplexen, Sprache und Musik aktiviert werden (Galaburda und Kemper, 1987; Hynd et al., 1991).

Andere Forscher haben gefolgert, dass einige der Diskriminierungsdefizite von Kindern ihren Ursprung in der Hörbahn vor der bewussten Wahrnehmung haben. Daraus haben sie Folgerungen für eine Differentialdiagnose und angestrebte therapeutische Strategien für Kinder mit Lernschwierigkeiten und Aufmerksamkeitsstörungen abgeleitet (Korpilathi, 1996; Kraus et al., 1996).

Leviton und Bellinger (1986) schlossen auf der Basis von Metaanalysen mehrerer Studien, dass es eine überzeugende Verbindung zwischen frühen und wiederholten Mittelohrentzündungen und späterer Beeinträchtigung in Sprachfunktionen, gemessen an der Qualität des Paraphrasierens, gebe.

Wright et al. (1997) berichteten, dass Kinder mit spezifischen Sprachproblemen auditive Wahrnehmungsschwierigkeiten in bestimmten temporalen und spektralen Schallbereichen haben. Sie können auch weniger gut als die Kinder in der Kontrollgruppe den Vorteil der Frequenztrennung zwischen einem Ton und einem Geräusch nutzen, um den Ton zu erkennen. Sie schlossen daraus, dass die temporale und spektrale Besonderheit der beschriebenen

auditiven Wahrnehmungsdefizite die Suche nach der zugrunde liegenden neuronalen Basis von Sprachstörungen unterstützen könnte.

Es ist erwiesen, dass eine Schwäche in der Identifikation von Sprachlauten einen der kausalen Faktoren bei Leseschwierigkeiten darstellt (Clark & Richards, 1966; Goetzinger, 1962).

Bess, Tharpe und Gibler (1986) berichteten, dass Kinder mit einseitiger Beeinträchtigung des rechten Ohres gewöhnlich größere Probleme bei der Erkennung von Silben haben als Kinder mit linksseitiger Beeinträchtigung. Sie fanden jedoch keine schlüssige Erklärung für diesen Unterschied.

Näslund, Johansen und Thoma (1997) berichteten von einer Studie mit 59 dänischen Personen, dass dichotisches Hören (DL = dichotic listening) die Leseleistung vorhersagt. Dabei müssen jedoch Variationen der Lateralität in bezug auf Händigkeit sowie die Geschlechtszugehörigkeit berücksichtigt werden.

Helland und Asbjørnsen (2001) fanden, dass Untergruppen von Legasthenikern im Vergleich mit Angehörigen einer Kontrollgruppe ein abweichendes asymmetrisches Muster aufwiesen. Sie zeigten ein schwächeres Reaktionsmuster auf Stimulation des rechten Ohres hin als die Kontrollgruppe.

Es gibt hinlängliche Evidenz, dass eine frühe Asymmetrie mit späteren Sprachfähigkeiten verbunden ist. Kleinkinder, die früh schon phonologische Stimuli in der linken Hemisphäre verarbeiten, zeigen dann etliche Jahre später bessere sprachliche Fähigkeiten (Mills et al., 1997)

Heute wird Plastizität als fundamentale Eigenschaft des Zentralen Nervensystems anerkannt (Diamond, 1988; Buonomano und Merzenich, 1998).

Wiesel und Hubel (1963) untersuchten die Auswirkungen früher sensorischer Deprivation auf neugeborene Tiere. Sie fanden heraus, dass die visuelle Deprivation in einem Auge die Organisation der okularen Dominanzsäulen tiefgreifend ändern. Die Säulen im okzipitalen

Lappen, die Input vom geschlossenen Auge erhielten, schrumpften, während jene mit Input vom geöffneten Auge, sich noch ausdehnten.

Unserer Meinung nach kann eine Deprivation im auditiven Bereich während kritischer Perioden in der frühen Kindheit ähnliche Auswirkungen haben.

Recanzone et al. (1993) trainierte Eulenaffen in 60 – 80 täglichen Sitzungen, feine Unterschiede in der Tonhöhe in ausgesuchten Regionen des akustischen Frequenzspektrums wahrzunehmen. Das danach ausgeführte invasive tonotopische Mapping zeigte, dass der kortikale Bereich, der auf das trainierte Frequenzspektrum eingestellt war, verglichen mit untrainierten Affen um einen Faktor von 2 bis 3 vergrößert war.

Pantev et al. (2001) dokumentierten in einer Studie über „funktionale Deafferentation“, dass plastische Veränderungen in der Frequenzrepräsentation innerhalb eines kurzen Zeitraumes auftreten können. Sie vertreten die Meinung, dass Veränderungen in der Effizienz bestehender excitatorischer Synapsen oder Modifikationen in der synaptischen Effizienz durch die Transkription benachbarter früher Gene mögliche Kandidaten für eine Erklärung dieser Ergebnisse sind. Sie gehen nicht davon aus, dass dendritisches und axonales Wachstum beteiligt sind, da dies mehr Zeit erfordern würde.

Molekulare Signale steuern die Differenzierung, Migration und die Bildung von Synapsen während der frühesten Entwicklungsschritte. Neuronale Aktivität wird benötigt, um die Verbindungen weiter zu verfeinern und auch um die Entwicklung der erwachsenen Muster von Verbindungen voranzutreiben. Die neuronale Aktivität kann spontan erzeugt werden, besonders in der frühen Entwicklung. Später ist sie jedoch stark vom sensorischen Input abhängig. Auf diese Weise können intrinsische Aktivität oder sensorische sowie motorische Erfahrungen dabei helfen, einen präzisen Set funktionaler Verbindungen zu spezifizieren (Kandel und Squire, 2001).

Die Plastizität des auditiven Systems kann zu einer beeinträchtigten Sprachwahrnehmung führen, wenn das Hören, besonders im rechten Ohr, während einiger kritischer Phasen in der

frühen Kindheit reduziert war (Jensen, Børre und Johansen, 1989). Ihre Ergebnisse bestätigten, dass Kinder mit beeinträchtigtem rechten Ohr signifikant schlechtere Leistungen erbringen als Kinder mit beeinträchtigtem linken Ohr, und zwar besonders in verbalen Untertests, die besonders empfindlich sind in bezug auf geringfügige Input- und Verarbeitungsschäden.

Andererseits kann die Plastizität auch die grundlegende Ursache für die berichteten Verbesserungen der auditiven Wahrnehmung nach spezifischer auditiver Stimulation sein, wie Johansen behauptet (1984, 1986, 1988, 1992).

Bisher nahm man allgemein an, dass der sensorische Kortex in der Kindheit ausreift und danach eine unveränderbare Organisation und Verknüpfungsstruktur hat. Heute wissen wir, dass der Kortex durch Erfahrungen umgeformt werden kann. So lernten Affen im Rahmen eines Experiments, zwischen zwei vibrierenden Stimuli zu unterscheiden, die einen Finger betrafen. Nach einigen tausend Versuchsdurchführungen war die kortikale Repräsentation des trainierten Fingers zweimal so groß im Vergleich mit den korrespondierenden Arealen der anderen Finger (Buonomano und Merzenich, 1998).

Wir behaupten, dass ähnliche Effekte im primären auditiven Kortex nach hemisphärenspezifischer und frequenzspezifischer auditiver Stimulation (HSAS) erzielt werden können.

Man kann die Ansicht vertreten, dass Musik und Sprache homologe Funktionen sind, die eine gemeinsame Abstammung haben und gemeinsame Merkmale verkörpern, und dass bestimmte Merkmale immer noch übereinstimmen (Brown, 2001).

Wir behaupten, dass spezifische Musik- oder Frequenzstimulation die Gehirnentwicklung in einer Weise beeinflussen, dass die Wahrnehmung von Sprache ebenfalls beeinflusst wird.

Übersetzung: Thake Hansen-Lauff