

Einblick in die Entwicklung des Lesenetzwerkes bei Kindern mit und ohne Dyslexie

Silvia Brem

Kinder mit einer Dyslexie (Lese- und Rechtschreibstörung LRS) erlernen das Lesen nur mit grosser Mühe. Die Probleme beim Lesen und/oder Schreiben begleiten Betroffene oft ein Leben lang und beeinträchtigen die Laufbahn in der Schule und im Beruf. Damit betroffene Kinder aufgrund ihrer Defizite und negativen Erfahrungen in der Schule nicht weitere Probleme entwickeln (z.B. Schulfrust, emotionale oder andere psychologische Störungen), ist es wichtig, dass solche Kinder möglichst früh erkannt und im Lernprozess unterstützt werden. Flüssiges Lesen wird durch ein komplexes neuronales Netzwerk im Gehirn ermöglicht. Die Entwicklung dieses «Lesenetzwerkes» im Gehirn kann mit kinderfreundlichen, bildgebenden Methoden wie der Hirnstrommessung (Elektroenzephalographie: EEG) oder der Magnetresonanztomographie (MRT) verfolgt werden. Ein verbessertes Verständnis, wie sich dieses neuronale Lesenetzwerk im Laufe der Kindheit entwickelt, ist wichtig, um Probleme beim Lesenlernen besser zu verstehen. Ebenfalls ist es wichtig, verschiedene Masse zu charakterisieren, die eine möglichst zuverlässige Vorhersage über die Leseentwicklung erlauben. Solche Masse könnten künftig schon sehr früh – bevor die Kinder in der Schule die ersten Probleme beim Lesenlernen antreffen – aufzeigen, ob eine zusätzliche Förderung sinnvoll ist.

Unsere Forschung am Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrische Forschung der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich verfolgt das Ziel einer verbesserten Früherkennung von Dyslexie im Vorschulalter und der gezielten Förderung solcher Kinder spätestens ab der Einschulung. Um die Früherkennung zu präzisieren, untersuchen wir Unterschiede in der Hirnaktivität und der Hirnstruktur, die uns Hinweise über die Leseentwicklung geben können. Unsere Studien und Studien von anderen Forschergruppen zeigen deutlich, dass solche Unterschiede zwischen Kindern mit einer guten und solchen mit einer beeinträchtigten Leseentwicklung schon sehr früh im Gehirn sichtbar sind. In Langzeitstudien, in denen Kinder über mehrere Zeitpunkte vom Kindergarten bis ins Schulalter mit bildgebenden Methoden untersucht wurden, sehen wir deutliche Unterschiede, wie Schrift im Gehirn verarbeitet wird. Und dies nicht nur bei Schulkindern oder Erwachsenen mit Dyslexie, sondern interessanterweise bereits im Kindergartenalter, d. h. bevor die Kinder Lesen lernen.

Die EEG zeigt, dass erste Unterschiede in der Verarbeitung von Schrift schon in einem sehr frühen Zeitfenster der Informationsverarbeitung im Gehirn auftreten. Bereits 200 Millisekunden nach der Präsentation eines geschriebenen Wortes sehen wir bei Kindern mit beeinträchtigter Leseentwicklung erste Unterschiede in der Hirnaktivität. Diese weisen darauf hin, dass Schrift anders – vermutlich weniger effizient – verarbeitet wird als bei Kindern mit einer normalen Leseentwicklung. Die funktionelle MRT zeigt uns zusätzlich, welche Hirnregionen betroffen sind. Es handelt sich hierbei unter anderem um eine Region im Übergang des linken Schläfen- bzw. Hinterhauptlappens (siehe Bild). Die betroffene Region ist Teil des «visuellen Wortformsystems», das für flüssiges Lesen eine zentrale Bedeutung einnimmt. Entsprechende Aktivitätsmasse aus EEG und fMRT haben in Studien die Vorhersage der Leseentwicklung gegenüber herkömmlichen Lesetests/Leseleistungstests verbessern

können. Speziell eine Kombination aus Lesetests und Bildgebung scheint erfolgsversprechend für eine genauere Vorhersage.

Diese Resultate sind ein erster, wichtiger Schritt in Richtung Früherkennung und Prävention. Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit solcher Masse ist aber noch ungenügend für diagnostische Zwecke. Weitere Forschung auf diesem Gebiet mit grossen Stichproben ist essentiell, um zu klären, ob solche Masse künftig auch im klinischen Alltag Anwendung finden könnten. Gelingt eine präzise Vorhersage, ist es umso dringender, dass auch geeignete, evidenz-basierte Interventionen für betroffene Kinder zur Verfügung stehen. In unseren Studien haben wir gesehen, dass ein zirka achtwöchiges Schrift-Sprachlaut-Lernprogramm ebendiese Prozesse im Kindergartenalter trainiert. Sowohl die Aktivität auf Schrift in der Region des visuellen Wortformsystems wie auch die korrespondierende EEG Aktivität wurden durch das Training im Kindergartenalter erhöht (Figur). Allerdings bleibt zu untersuchen, ob ein solches Training auch langfristig und speziell bei Kindern mit einer Dyslexie Verbesserungen im Leselernprozess herbeiführen kann. Deshalb untersuchen wir aktuell, ob unsere Lernsoftware GraphoGame, die wir in Zusammenarbeit mit einer finnischen Forschungsgruppe entwickeln, die Funktion relevanter Prozesse bei betroffenen Schulkindern, und damit auch deren Leseleistung, verbessern kann.

Figur

Wenn Kinder Verknüpfungen zwischen Buchstaben und Lauten trainieren, übernehmen bestimmte Regionen im Gehirn lesespezifische Aufgaben. Dies ist in einer verstärkten Aktivität für Schrift (orange) nach (rechts) gegenüber vor (links) dem Training im visuellen Wortformsystem sichtbar. Keine Veränderung sieht man in der Hirnaktivität nach dem Training, wenn Symbole (blau) gezeigt werden. (Daten publiziert in S. Brem et al (2010) PNAS 107 (17), 7939–7944, doi: 10.1073/pnas.0904402107)

