

Das Lesenetzwerk im Gehirn – bei Kindern mit und ohne Dyslexie

Für ihre herausragende Forschung über die kindliche Hirnentwicklung erhielt Prof. Dr. Silvia Brem den Norbert & Elinore Herschkowitz Preis der Schweizerischen Hirnliga. In «das Gehirn» fasst sie ihre Forschung zusammen.



Prof. Dr. Silvia Brem (Universität Zürich)

Wenn Kinder Verknüpfungen zwischen Buchstaben und Lauten trainieren, übernehmen bestimmte Regionen im Gehirn lesespezifische Aufgaben. Mit dem Training verstärkt sich die Aktivität für Schrift (orange) im visuellen Wortformsystem (links = vor, rechts = nach dem Training). 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

Kinder mit einer Dyslexie (Lese- und Rechtschreibstörung LRS) lernen nur mit grosser Mühe Lesen und Schreiben. Die Probleme begleiten sie oft ein Leben lang. Sie beeinträchtigen ihre Laufbahn in der Schule und im Beruf. Damit die Kinder wegen ihren Defiziten und den negativen Erfahrungen in der Schule nicht weitere Probleme entwickeln (z. B. Schulfrust, emotionale oder andere psychologische Störungen), ist es wichtig, dass sie möglichst früh erkannt und im Lernprozess unterstützt werden.

Flüssiges Lesen wird durch ein komplexes neuronales Netzwerk im Gehirn ermöglicht. Wie sich dieses «Lesenetzwerk» entwickelt, kann mit kinderfreundlichen, bildgebenden Methoden wie der Hirnstrommessung (Elektroenzephalographie: EEG) oder der Magnetresonanztomographie (MRT) verfolgt werden. Das ist wichtig, um Probleme beim Lesenlernen besser zu verstehen. Aus den Bildern können Kennzahlen abgeleitet werden, um möglichst zuverlässig vorherzusagen, wie ein Kind lesen lernt. Sie könnten künftig sehr früh aufzeigen, ob das Kind zusätzlich gefördert werden kann – schon bevor es beim Lesenlernen in der Schule die ersten Probleme antrifft.

Betroffene Kinder früh ausmachen

Darüber forschen wir am Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrische Forschung der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich. Unser Ziel ist es, die Früherkennung von Dyslexie

im Vorschulalter zu verbessern. Und wir möchten die Kinder spätestens ab der Einschulung gezielt fördern können. Dazu untersuchen wir Unterschiede in der Hirnaktivität und der Hirnstruktur von Kindern mit einer guten und Kindern mit einer beeinträchtigten Leseentwicklung. Sie geben uns Hinweise darauf, wie die Kinder mit der Zeit lesen können. Unsere Studien und Studien von anderen Forschergruppen zeigen deutlich: Solche Unterschiede sind schon sehr früh im Gehirn sichtbar, zum Beispiel dann, wenn Schrift verarbeitet wird. Langzeitstudien mit bildgebenden Methoden haben das nicht nur bei Schulkindern oder Erwachsenen mit Dyslexie gezeigt, sondern bereits bei Kindergartenkindern. Das heisst, die Unterschiede sind da, schon bevor die Kinder lesen lernen!

Kinder mit LRS verarbeiten Schrift anders

Die Hirnstrommessung zeigt: Abweichungen darin, wie Schrift verarbeitet wird, treten schon in einem sehr frühen Zeitfenster der Informationsverarbeitung im Gehirn auf. Bereits 200 Millisekunden nachdem wir ihnen ein geschriebenes Wort präsentieren, sehen wir bei Kindern mit Leseschwächen erste Unterschiede in der Hirnaktivität. Diese weisen darauf hin, dass sie Schrift anders verarbeiten – vermutlich weniger effizient als Kinder, die normal lesen lernen. Die funktionelle MRT zeigt uns zusätzlich, welche Hirnregionen betroffen sind. Es handelt sich unter



Buchstaben-Sprachlaut Training





Dr. Silvia Brem (re.) hat einen entscheidenden Beitrag zur Forschung über das kindliche Gehirn geleistet. Dafür erhielt sie eine von Norbert und Elinore Herschkowitz (li.) gestiftete Auszeichnung.

Quelle: Insel Gruppe, Tanja Läser

anderem um eine Region im Übergang des linken Schläfen- bzw. Hinterhauptlappens. Die betroffene Region ist Teil des «visuellen Wortformsystems». Dieses nimmt beim flüssigen Lesen eine zentrale Bedeutung ein. Dank diesen Erkenntnissen konnten wir in Studien bereits besser als mit herkömmlichen Lesetests vorhersagen, wie Kinder mit der Zeit lesen können. Speziell eine Kombination aus Lesetests und Bildgebung scheint erfolgsversprechend, damit wir Lese- und Rechtschreibstörungen künftig genauer vorhersagen können.

Mehr Forschung ist nötig

Diese Resultate sind ein erster, wichtiger Schritt in Richtung Früherkennung und Prävention von Dyslexie. Noch sind diese Kennzahlen aber zu wenig zuverlässig für diagnostische Zwecke. Es braucht weitere Forschung mit grossen Stichproben, um zu klären, ob sie künftig auch im klinischen Alltag angewandt werden könnten. Eine präzise Vorhersage ist nur der erste Schritt. Danach ist es umso dringender, dass auch geeignete, geprüfte Therapien für betroffene Kinder zur Verfügung stehen. In unseren Studien haben wir gesehen, dass Kinder mit einem Schrift-Sprachlaut-Lernprogramm im Kindergarten die Prozesse trainieren können, die fürs Lesenlernen wichtig sind. Durch das

Training erhöhte sich sowohl die Hirnaktivität in der Region des visuellen Wortformsystems (Abbildung links) als auch die entsprechende EEG-Aktivität. Wir müssen erst noch klären, ob ein solches Training den Leselernprozess auch langfristig und speziell bei Kindern mit einer Dyslexie verbessern kann. Das untersuchen wir derzeit mit einer Lernsoftware namens GraphoGame, die wir in Zusammenarbeit mit einer finnischen Forschungsgruppe entwickeln.

Der Norbert & Elinore Herschkowitz Preis

Prof. Dr. Norbert Herschkowitz hat die Schweizerische Hirnliga mitbegründet. Mit seiner Frau Elinore forschte er jahrelang zur Entwicklung des kindlichen Gehirns und veröffentlichte auch Bücher für Laien. Das Ehepaar stellte der Hirnliga ein Preisgeld von 20'000 CHF zur Verfügung, um vielversprechende Forschung auf dem Gebiet auszuzeichnen und zu unterstützen. Dafür danken wir Herrn und Frau Herschkowitz von Herzen! Mehr Informationen zum Forschungspreis und Silvia Brems Arbeit finden Sie auf: www.hirnliga.ch > Forschungspreis > Herschkowitz Preis 2017.