

Pilotstudie zur Erfassung spezifischer Aspekte der Sprachverarbeitung bei Patienten mit läsionsinduzierter rechtshemisphärischer Sprachreorganisation

*Eleonore Schwilling, Karen Lidzba, Susanne Winkler,
Andreas Konietzko & Ingeborg Krägeloh-Mann
Tübingen*

1. Einleitung

Für die meisten Bereiche der Sprache kann eine starke Dominanz der linken Hirnhemisphäre nachgewiesen werden (Price 2000). Auch gibt es Hinweise darauf, dass bereits früh in der kindlichen Entwicklung die linke Hemisphäre für sprachverarbeitende Prozesse präferiert wird (Dehaene-Lambertz et al. 2002). Im Falle von pränatal erworbenen Läsionen der linken Hemisphäre kann – anders als bei später erworbenen Läsionen - aufgrund der besonderen Plastizität des sich entwickelnden Gehirns die Sprachfunktion bewahrt und ausnahmsweise in der rechten Hemisphäre angelegt werden (Rasmussen & Milner 1977; Staudt et al. 2001; Staudt et al. 2002). Um die Verarbeitung komplexer sprachlicher Strukturen bei Patienten mit läsionsinduziert rechtshemisphärischer Sprachrepräsentation zu untersuchen, wurden in vorliegendem Projekt Paradigmen zur Überprüfung sprachlicher Leistungenerarbeitet, denn in der Sprachdiagnostik fehlt es im deutschen Sprachraum an Instrumenten, um sprachliche Leistungen bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zu messen. Aufgrund dieser in einer Pilotstudie gewonnenen ersten Hinweise auf subtile sprachliche Defizite in gezielten elizitierten Äußerungen und im Sprachverständnis wurde jetzt mit der Normdatenerhebung an gesunden Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Aufgaben zur Objekttopikalisierung begonnen.

2. Fragestellung

Die lexikalische und grammatische Sprachentwicklung von Kindern mit angeborenen Hirnläsionen ist zwar verlangsamt (z.B. Eisele & Aram 1995), jedoch sind die Patienten im Alter von 5 Jahren (Stiles et al. 1998) bis spätestens 10 Jahren (Reilly et al. 1998) mit ihren Altersgenossen bzgl. sprachlicher Leistungen vergleichbar. Die dann erreichte unauffällige Alltagssprache vieler Patienten mit unilateraler rechtsseitiger Zerebralparese ist ein spannendes Indiz für die Plastizität des sich entwickelnden Gehirns. In besonderen Anforderungen jedoch können die Reorganisation der Sprache in der rechten Hemisphäre einerseits und das Nutzen von Kompensationsstrategien andererseits bestehende Schwächen unter Umständen nicht ausgleichen, sodass beispielsweise Defizite im morpho-syntaktischen System das Sprachverständnis erschweren und ein Kind damit den schulischen Anforderungen nicht voll gerecht werden kann.

Um sprachliche Leistungen auf allen linguistischen Ebenen messen zu können, brauchen wir Diagnoseinstrumente, die möglichst in allen Modalitäten differenzierte Aussagen zum sprachlichen Stand eines Probanden machen können.

3. Methoden

3.1. Probanden

8 Patienten (3♂, 5♀, Ø 12;6 Jahre) mit rechtsseitiger unilateraler Zerebralparese aufgrund prae- oder perinatal erworbener linkshemisphärischer Läsionen und (fMRT-gesicherter) rechtshemisphärischer Sprachrepräsentation wurden mit alters- und Verbal-IQ- gematchten gesunden Kontrollen verglichen.

3.2. Paradigmen

Es wurden Aufgaben zu Sprachproduktion und Sprachverständnis auf der Grundlage der Spracherwerbsforschung entwickelt:

Nachsprechen von Sätzen: Bei der Reproduktion eines gehörten Satzes muss dieser auf der Grundlage der analysierten Eigenschaften wieder

rekonstruiert werden. Je besser die linguistischen Kenntnisse des Probanden entwickelt sind, desto besser sind die Reproduktionsleistungen (Gallimore & Tharp 1981). Ein einfaches Memorieren ist aufgrund der Länge der Sätze ausgeschlossen. Das konstruierte Test-Sprachmaterial beinhaltete die Satztypen Koordinierte Sätze, Topikalisierung, Passiv, Relativsätze. Damit wurden grammatische Konstruktionen überprüft, die in der Umgangssprache seltener vorkommen (Abweichung vom Default-Fall) und auch deshalb von unauffälligen Sprechern als schwieriger empfunden werden. Diese grammatischen Konstruktionen werden im regelhaften Spracherwerb erst spät erworben, teilweise erst im Schulalter.

Grammatikalitätsbeurteilung: Nach o.g. linguistischen Anforderungen sollten Sätze auf grammatische Wohlgeformtheit hin beurteilt werden.

Morphologische Markierungen: Um das morphologische Regelsystem abzubilden, wurden Aufgaben zur morphologischen Markierung echter Wörter und Pseudowörter konstruiert. Hierbei sollten Adjektive in starker und schwacher Anforderung dekliniert werden.

Grammatikverständnis: Die Überprüfung des Grammatikverständnisses wurde mit dem standardisierten Testverfahren TROG-D (Fox 2006) vorgenommen. Über die quantitative Beurteilung hinaus wurde eine qualitative Beurteilung nach Fehlertypen vorgenommen.

4. Ergebnisse

Die Patienten schnitten in allen vorgegebenen Aufgabentypen signifikant schlechter ab als die Kontrollpersonen ($p < 0.05$, Mann-Whitney U-Test). Besonders auffällig waren die Unterschiede hinsichtlich der syntaktischen Struktur der Topikalisierung durch alle Aufgabenstellungen. Außerdem hatten die Patienten große Schwierigkeiten, die Bezüge in Relativsätzen herzustellen, wenn diese durch ein Relativpronomen im Akkusativ oder Dativ eingeleitet waren. Schwächen in der morphologischen Regelbildung zeigten sich deutlich im Deklinieren von Kunst-Adjektiven. Insgesamt brauchten die Patienten in allen Aufgaben mehr Zeit als die Kontrollen.

5. Diskussion

Anhand der erarbeiteten Aufgaben konnte gezeigt werden, dass die im Alltag sprachlich unauffällig agierenden Patienten bei komplexen linguistischen Anforderungen signifikant schlechter abschnitten als Menschen ohne Hirnläsionen und linksseitiger Sprachverarbeitung. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die rechte Hemisphäre Sprache möglicherweise weniger komplex kodieren und dekodieren kann. Dies kann Folgen für schulisches und berufliches Fortkommen haben.

6. Ausblick

Es bedarf weiterer linguistischer Untersuchungen, um die „Rechtshemisphärische Sprache“ zu untersuchen und tatsächliche qualitative Unterschiede zur linkshemisphärischen Sprachverarbeitung zu ermitteln. Auch durch einen Vergleich rechtshemisphärischer Sprachverarbeitung vs. linkshemisphärisch verbliebener Sprachrepräsentation trotz linkshemisphärischer Hirnläsion sollten die Sprachfähigkeiten der rechten Hemisphäre gezielter untersucht werden und mögliche unspezifische Läsionseffekte so kontrolliert werden.

Weiterhin könnten die Paradigmen auf die Untersuchung und Erforschung der *spezifischen Sprachentwicklungsstörungen* (sSES) angewendet werden, um Erkenntnisse über Sprachverarbeitungsprozesse zu gewinnen und um auch bei dieser Patientengruppe sprachliche Leistungen im späten Kindes- und Jugendalter messen zu können und mögliche Defizite, die beispielsweise den Wissenserwerb erschweren könnten, aufzudecken.

7. Literatur

- Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S. & Hertz-Pannier L. (2002) Functional Neuroimaging of Speech Perception in Infants. *Science* 298: 2013-2015.
- Eisele, J. A. & Aram, D. M. (1994) Comprehension and Imitation of Syntax Following Early Hemisphere Damage. *Brain and Language* 46: 212-231.

- Eisele, J. A. & Aram, D. M. (1995) Lexical and Grammatical Development in Children with Early Left Hemisphere Damage: a Cross-Sectional View from Birth to Adolescence. In: Fletcher, P. & Mac Whinney, B (Hrsg.) *Handbook of Child Language*, Oxford, Basil Blackwell, 664-689.
- Fox, A. (2006) *TROG-D Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Idstein, Schulz-Kirchner-Verlag.
- Gallimore, R. & Tharp, R. G. (1981) The interpretation of elicited sentence imitation in a standardized context. *Language Learning* 31.1: 369–92.
- Price, C. (2000) The Anatomy of Language: Contributions from Functional Neuroimaging. *Journal of Anatomy* 197: 335-359.
- Rasmussen, T. & Milner, B. (1977) The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions. *Annals of the New York Academy of Sciences* 299: 355-369.
- Reilly, J. S., Bates, E. A. & Marchman, V. A. (1998) Narrative discourse in children with early focal brain injury. *Brain and Language* 61: 335-375.
- Staudt, M., Grodd, W., Niemann, G., Wildgruber, D., Erb, M. & Krägeloh-Mann, I. (2001) Early Left Periventricular Brain Lesions Induce Right Hemispheric Organization of Speech. *Neurology* 57: 122-125.
- Staudt, M., Lidzba, K., Grodd, W., Wildgruber, D., Erb, M. & Krägeloh-Mann, I. (2002) Right-hemispheric Organization of Language Following Early Left-sided Brain Lesions: Functional MRI Topography. *NeuroImage* 16: 954-967.
- Stiles, J., Bates, E.A., Thal, D., Trauner, D. & Reilly, J. (1998) Linguistic, Cognitive and Affective Development in Children with Pre- and Perinatal Focal Brain Injury: A Ten-year Overview from the San Diego Longitudinal project. In: Rovee-Collier, C., Lipsitt, L. & Hayne, H. (Hrsg.) *Advances in infant research* 12: 131-163.

Kontakt

Eleonore Schwilling

eleonore.schwilling@med.uni-tuebingen.de