

## Eye-Tracking und Sprachverstehen im Kleinkindalter

Loi EC, Marchman VA, Fernald A et al. Using Eye Movements to assess language comprehension in toddlers born preterm and full term. *J Pediatr* 2017; 180: 124 – 129

**Frühgeborene (FG) haben ein Risiko für Sprachentwicklungsrückstände, wie es Meta-Analysen anhand niedriger Sprachtestwerte im Kontrollgruppenvergleich an Kindern älter als 2 Jahre darlegen. FG-Studien beruhen auf standardisierten Sprachmaßen oder Elternfragebögen, die allerdings nicht zugrunde liegende neurophysiologische Mechanismen aufzudecken vermögen. Hierfür wird seit einiger Zeit (nun auch) in klinischen Populationen das „Eye-Tracking Paradigma“ eingesetzt, eine objektive, das Kind wenig beanspruchende Aufgabe ähnlich dem „Präferenzparadigma“.**

### Hintergrund

Objektive Untersuchungsmaße wie das nicht invasive Eye-Tracking (Blickbewegungsmessung) stehen bei Kindern und Erwachsenen in starkem Zusammenhang zur Effizienz im Zugang zur Wortbedeutung [1,2]. In der vorliegenden Längsschnittstudie spiegelt das Muster der Augenbewegungen visuelle Verarbeitung und Sprachverstehen.

**Stichprobe** 44 FG (Gestationsalter:  $\leq 32$  SSW; Geburtsgewicht:  $< 1800$  g; mittleres Gestationsalter:  $29,8 \pm 1,9$  SSW) wurden bzgl. Geschlecht und sozioökonomischen Status mit 44 Reifgeborenen (RG; Gestationsalter:  $\geq 37$  SSW; Geburtsgewicht:  $\geq 2495$  g; mittleres Gestationsalter:  $40,0 \pm 1,0$  SSW) gematcht. Die FG wurden 3-mal zwischen dem 18. und 24. Lebensmonat untersucht, die RG korrespondierend zum chronologischen wie auch zum korrigierten Lebensalter der FG unter Berücksichtigung der Gestationszeit.

**Untersuchungsinstrumente** Zu jedem Untersuchungszeitpunkt wurden die Subtests zur rezeptiven und expressiven Kom-

munikation der Bayley Scales of Infant and Toddler Development (BSID-III) durchgeführt sowie Looking-While-Listening Tasks (LWL) – eine Methode zur Untersuchung von Blickbewegungen (Eye-Tracking). Diese benutzt als Antwort auf Sprachsignale Echtzeitmaße.

Bei den LWL wurden einem Kind (auf dem Schoß eines Elternteils sitzend) simultan 2 Bilder präsentiert sowie ein auditiver Reiz, der seine Aufmerksamkeit auf ein Bild lenken soll („Look at the ball! Can you see it?“). Die Antwort des Kindes bestand entweder im Blick auf das Bild des Zielworts oder in der Augenbewegung vom Distraktorbild zum Zielbild. Das ist ähnlich einer nicht experimentellen Situation in der realen Welt, wenn ein Kind ein Sprachsignal mit einem dazugehörigen visuellen Reiz zusammenbringen muss, um einen Bedeutungsreferenten zu erhalten.

Während der LWL wurden die Augenbewegungen videografiert, und zwei Parameter, die die neuropsychologischen Prozesse reflektieren, gingen in die statistische Auswertung ein:

- (1) Genauigkeit (= mittlere Blickzeit auf das Zielbild dividiert durch die gesamte Blickzeit auf die beiden Bilder, 300 – 1800 ms nach Nennung des Zielworts);
- (2) Reaktionszeit (= mittlere Latenzzeit der Blickverschiebung vom Distraktor – sofern zuerst nach Nennung des Zielworts auf diesen geschaut wurde – zum Zielbild; in ms).

Den Eltern wurde vorab die Liste mit den Zielwörtern gezeigt, um festzustellen, ob ihr Kind auch jedes Wort versteht. Aus 20 % aller Versuchsdurchgänge wurde die Reliabilität ermittelt. Die Interrater-Reliabilität betrug 93 – 99 % für Genauigkeit und 97 – 100 % für Reaktionszeit. Kinder, die nicht wenigstens in 25 % der gesamten Durchgänge erfolgreich mitmachten, wurden ausgeschlossen.

### Ergebnisse

Alle Kinder verbesserten sich im chronologischen Längsschnitt im Sprachverstehen, in Genauigkeit und Reaktionszeit, doch FG hatten niedrigere Sprachwerte in den BSID-III und waren in den LWL weniger genau und langsamer. Das änderte

sich, nachdem der Grad der Frühreife korrigiert wurde (Alterskorrektur): Leistung und Veränderungsrate im Sprachverstehen und in den LWL unterschieden FG und RG nun nicht mehr statistisch signifikant, was für die Ähnlichkeit zugrunde liegender neuropsychologischer Prozesse in der Erkennung von Wortbedeutung spricht. Trotz fehlender Gruppenunterschiede sagten in multiplen Regressionsmodellen Genauigkeit wie auch Reaktionszeit in den LWL die Sprachleistung signifikant vorher.

### FAZIT

Die Studie erweitert frühere Forschung zum Spracherwerb, indem sie zeigt, dass die zentralnervöse Verarbeitung von Sprachsignalen zu individuellen Differenzen in standardisierten Sprachmaßen im Kleinkindalter beiträgt und dass dieser Beitrag zwischen FG und RG durchaus vergleichbar ist.

### Literatur

- [1] Fernald A, Perfors A, Marchman VA. Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the 2<sup>nd</sup> year. *Dev Psychol* 2006; 42: 98 – 116
- [2] Tanenhaus MK, Magnuson JS, Dahan D et al. Eye movements and lexical access in spoken-language comprehension: Evaluating a linking hypothesis between fixations and linguistic processing. *J Psycholinguist Res* 2000; 29: 557 – 580

Prof. Dr. Dipl.-Psych.  
Christiane Kiese-Himmel, Göttingen