

Ein Untersuchungsverfahren zur Analyse der vorsprachlichen Entwicklung bei Kleinkindern mit Cochlea-Implantat

An Assessment Tool for Analysing the Early Vocal Development of Young Children with Cochlear Implant

Autoren

S. Lang¹, S. Leistner¹, P. Sandrieser², B. J. Kröger¹

Institute

¹Klinik für Phoniatrie, Pädaudiologie und Kommunikationsstörungen des Universitätsklinikums der RWTH Aachen (Direktorin: Univ.-Prof. Ch. Neuschaefer-Rube)

²Zentrum für Kommunikation und Hören des Katholischen Klinikums Koblenz (Direktor: Prof. J. Maurer)

Schlüsselwörter

- Cochlea-Implantat
- vorsprachliche Entwicklung
- Kanonisches Babbeln
- Untersuchungsverfahren
- Kind

Key words

- cochlear implant
- vocal development
- prelinguistic speech
- canonical babbling
- assessment tool
- child

Zusammenfassung

Hintergrund: Die vorsprachlichen Entwicklungsverläufe von früh mit Cochlea-Implantaten versorgten Kindern sind im deutschsprachigen Raum bisher wenig erforscht. Ziel der Studie war daher die exemplarische Darstellung der frühen Hörsprachentwicklung anhand eines Einzelfalls.

Methode: Untersucht wurde ein Mädchen, das im Alter von 8;3 Monaten bilateral mit Cochlea-Implantaten versorgt wurde. Die Datenerfassung erfolgte über einen Zeitraum von 12 Monaten, wobei der Entwicklungsstatus vor Aktivierung der Sprachprozessoren und die Fortschritte innerhalb des ersten Hörjahres mittels monatlicher Videoaufnahmen von Mutter-Kind-Spielsituationen erfasst wurden. Die Analyse der kindlichen Vokalisationen erfolgte unter Verwendung des Stark Assessment of Early Vocal Development – Revised (SAEVD-R).

Ergebnisse: Ab dem zweiten Halbjahr mit Hörerfahrung zeigt sich eine Abnahme von Vokalisationen der frühen Entwicklungsstufen 1–3 und eine Zunahme kanonischen Babbels (Stufe 4) und weiterentwickelter Vokalisationen (Stufe 5). Frühe Vokalisationen bleiben jedoch innerhalb des gesamten ersten Hörjahres dominant. Inter-rater- und Intra-rater-Übereinstimmung für die Anwendung des SAEVD-R waren zufriedenstellend bis gut.

Schlussfolgerungen: Die Übertragung des SAEVD-R ins Deutsche ermöglichte erstmalig, die vorsprachlichen Entwicklungsfortschritte eines früh cochlea-implantierten Kindes systematisch zu beurteilen. Die Dominanz früher prälinguistischer Vokalisationen im ersten Jahr mit Hörerfahrung zeigt die dringende Notwendigkeit der Einführung eines Verfahrens zur Erfassung dieser Entwicklungsprozesse.

Einleitung

Innerhalb der vorsprachlichen Entwicklung werden von Babys und Kleinkindern Vokalisationsformen erworben, die zur Produktion erster sinntragender Wörter hinleiten. Diese frühe Entwicklungsphase dient dabei dem Ausprobieren des Artikulationsapparates und dem Erlernen der Zuordnung von sensorischen zu motorischen Zuständen [1].

Für normalhörende Babys und Kleinkinder wurden zur Erfassung der prälinguistischen Phase verschiedene Stufenmodelle vorgeschlagen. Diese beschreiben mit großen Übereinstimmungen zeitlich überlappende Stufen, in denen Vokalisationstypen einer systematischen Erwerbshierarchie folgend neu auftreten und sich stabilisieren [2–7]. Mit der Geburt beginnt zunächst eine Phase der reflexartigen, rein stimmlichen Äußerungen, gefolgt von der allgemein bekannten

Phase des Gurrens etwa ab dem zweiten Lebensmonat. Ab dem vierten Monat beginnt das Kind eine Art Spiel mit der Stimme, bei dem es sämtliche Möglichkeiten von Stimmgebung und Artikulation ausprobiert. Das Kanonische Babbeln, das durch die Aneinanderreihung von Konsonant-Vokal-Silben auch von ungeübten Beobachtern erkannt wird, stellt einen Meilenstein in der vorsprachlichen Entwicklung dar und wird etwa ab dem sechsten bzw. siebenten Monat erreicht. Mit etwa zehn Monaten treten schließlich das variierte Babbeln und weiterentwickelte Formen auf, welche die Vorstufe zum Äußern erster Protowörter und Wörter darstellen.

Die vorsprachlichen Entwicklungsstufen hörgestörter oder gehörloser Kleinkinder, die mit einem bzw. zwei Cochlea-Implantaten (CIs) versorgt sind, wurden im deutschsprachigen Raum bisher nicht anhand solcher Modelle untersucht. Als Gründe dafür können die schwierige Testbar-

eingereicht 2. Juli 2008

akzeptiert 2. September 2008

Bibliografie

DOI 10.1055/s-0028-1100383
 Online-Publikation: 9.12.2008
 Laryngo-Rhino-Otol 2009; 88:
 309–314 © Georg Thieme
 Verlag KG Stuttgart · New York
 ISSN 0935-8943

Korrespondenzadresse

Diplom-Logopädin
Sigrun Lang
 Ringstraße 30
 52477 Alsdorf
 Sigrun-Lang@t-online.de

Tab. 1 Entwicklungsstufen und Vokalisationsarten des SAEVD-R. Spalte 1 enthält die Namen der fünf Stufen, Spalte 2 die als Richtwerte zu verstehenden Altersangaben und Spalte 3 die Kodierungen und Erläuterungen der 23 verschiedenen Vokalisationsarten.

Entwicklungsstufen	Alter	Vokalisationsarten
1. Reflexartige Lautäußerungen	0–2 Monate	VEG: vegetative Lautäußerung CR: Weinen (crying), Aufregen, Unbehaglichkeitsäußerung Q: Quasi-resonanter Lautkern Q2: Aneinanderreihung von Qs
2. Kontrolle der Phonation	1–4 Monate	F: Voll-resonanter Lautkern F2: Aneinanderreihung von Fs CV-1: Schließ-Öffnungs-Kombination (closant-vocant-combination), isolierte konsonantartige Elemente oder isolierte Konsonanten CV-2: zwei Schließ-Öffnungs-Kombinationen (closant-vocant-combinations) oder zwei oder mehr aneinandergereihte konsonantartige Elemente oder Konsonanten CH: Glucksen (chuckle) oder Lachen
3. Expansion	3–8 Monate	V: isolierter Vokal V2: Aneinanderreihung von zwei oder mehr Vokalen VG: Vokalischer Gleitlaut (vowel glide, Vg) IN: Inspiratorische Lautäußerung SQ: Quietschen (squeal) MB: Marginales Babbeln – Aneinanderreihung von Schließ-Öffnungs-Segmenten oder VGs
4. Kanonisches Babbeln	5–10 Monate	CV: einzelne Konsonant-Vokal-Silbe CB: Kanonisches Babbeln – wiederholte Produktionen der gleichen KV-Folge oder verschiedene KV-Kombinationen WH: geflüsterte (whispered) Produktion CV-C: KV-Kombination gefolgt von einem einzelnen Konsonant (geräuschlose Lücke dazwischen) CVCV: Silbenketten – Aneinanderreihung von KV-Silben mit oder ohne hörbare Lücke
5. Weiterentwickelte Formen	9–18 Monate	CMPX: Komplexe Silbe (verschiedene Arten) JN: Aneinanderreihung von verschiedenen KV-Folgen mit variierender Betonung/Intonation (Jargon) DIP: Diphthong

keit vorsprachlicher Äußerungen und die erst kürzlich entstandene Notwendigkeit solcher Untersuchungen durch das sinkende Implantationsalter vermutet werden. Früh implantierte Kinder produzieren jedoch vorsprachliche Laute, bevor sie sinntragende Sprache erwerben. Für die Untersuchung und therapeutische Betreuung von Kleinkindern mit CIs ist die Dokumentation der vorsprachlichen Entwicklung daher von großer Bedeutung. Sie ermöglicht bei jung implantierten Kindern die Kontrolle von Fort- und Rückschritten in der frühen Hörsprachentwicklung mit CI.

Bereits vorhandene Studien zur vorsprachlichen Entwicklung bei Kindern mit CI stammen aus dem angloamerikanischen Raum [8–11] und aus Belgien [12]. Ertmer und Kollegen [8–10] sowie andere [7, 12] verwenden dabei ähnliche Methoden wie Studien, die mit normalhörenden Kindern durchgeführt wurden: regelmäßige Sammlung von Daten, Nutzung auditiver und visueller Informationen und Bezugnahme auf typische, in Stufenmodellen beschriebene Entwicklungsfortschritte. Die Ergebnisse bisheriger Studien lassen vermuten, dass implantierte Kinder bis zum Äußern der ersten Wörter ähnliche Entwicklungsstufen durchlaufen, wie normalhörende Kinder. Aufgrund der oft nur kleinen und inhomogenen Probandengruppen sowie unterschiedlichen Untersuchungsmethoden sind die beschriebenen Entwicklungsverläufe allerdings uneinheitlich und können bisher nur Tendenzen aufzeigen.

Ziel dieser Studie war, das Stark Assessment of Early Vocal Development – Revised (SAEVD-R; 7), welches auf einem Stufenmodell basiert, unter kontrollierten Bedingungen bei einem deutschsprachigen jung implantierten Kind zu nutzen, um dessen vorsprachlichen Entwicklungsverlauf zu dokumentieren. Das SAEVD-R unterscheidet zwischen 23 operationalisierten Vokalisationskategorien, die wiederum fünf hierarchisch gegliederten Entwicklungsstufen zugeordnet werden können (• **Tab. 1**).

Das aktuelle Untersuchungsverfahren stellt die überarbeitete und weiterentwickelte sowie bei normalhörenden Kindern [7] und implantierten Kindern [10] erprobte Version des ursprünglich von Rachel E. Stark vorgeschlagenen Modells [2] dar.

Stufe 1, Reflexartige Lautäußerungen (0–2 Monate), umfasst Vokalisationsarten wie Husten und Aufstoßen (VEG), Weinen (CR) sowie einzelne oder mehrere schwache, meist tief klingende Laute (Q, Q2). Stufe 2, Kontrolle der Phonation (1–4 Monate), enthält bereits einzelne oder aneinandergereihte vokalähnlich klingende Lautäußerungen (F, F2) sowie konsonantartige Engebildungen, einzelne Konsonanten oder Schließ-Öffnungs-Kombinationen (CV-1, CV-2) und Lachen (CH). Hauptmerkmal von Stufe 3, Expansion (3–8 Monate) ist die Zunahme von Variabilität. Kinder in dieser Entwicklungsstufe produzieren einzelne oder aneinandergereihte Vokale (V, V2), Vokalische Gleitlaute, bei denen sich die Vokalqualität ändert (VG), Marginales Babbeln, als Aneinanderreihung von Schließ-Öffnungs-Bewegungen oder Vokalischen Gleitlauten und Inspiratorische Lautäußerungen sowie Quietschlaute. Stufe 4, Kanonisches Babbeln (5–10 Monate), ist gekennzeichnet durch einzelne, verdoppelte oder aneinandergereihte Konsonant-Vokal-Silben (CV, CB, CV-C, CVCV), die von Klanggestalt und Formanttransitionen den Lautäußerungen Erwachsener entsprechen und transkribiert werden können. Geflüsterte Produktionen (WH) werden ebenfalls dieser Entwicklungsstufe zugeordnet. Stufe 5, Weiterentwickelte Formen (9–18 Monate) beinhaltet schließlich komplexe Silben verschiedener Art (CMPX), Jargon (JN), der aus Aneinanderreihungen verschiedener Laute mit variierenden Betonungsmustern besteht, und Diphthonge (DIP) (ausführliche Darstellung [7, 13]). Die Altersangaben zu den verschiedenen Entwicklungsstufen sind nach Aussage der Autoren des SAEVD-R als Richtwerte zu verstehen.

Material und Methoden

▼ In dieser Einzelfallstudie wurde der vorsprachliche Entwicklungsverlauf eines prälingual gehörlosen Mädchens untersucht, das im Alter von 8 Monaten und 3 Wochen bilateral mit CIs (CI RE 24 Implantaten der Firma Cochlear) versorgt und mit knapp 10 Monaten erstangepasst wurde. Die Hörstörung des Kindes war bereits bei Durchführung des Neugeborenen-Screenings aufgefallen und die Gehörlosigkeit im Alter von 4 Monaten durch eine wiederholte BERA-Messung bestätigt worden. Da das Kind trotz Hörgeräte-Trageversuch und Frühförderung keine Hörreaktionen zeigte, wurde die Indikation zur Cochlea-Implantation gestellt. Die Ursache der Gehörlosigkeit ist unbekannt, die allgemeine Entwicklung des Mädchens nach Aussagen der Eltern sowie der betreuenden Institutionen unauffällig.

Die Datenerhebung erfolgte mittels monatlicher Videoaufnahmen, wobei der Entwicklungsstand vor Aktivierung der Sprachprozessoren und der Entwicklungsverlauf innerhalb der ersten 12 Monate mit CIs erfasst wurden. Mit einem Camcorder (Canon MV901) und einem externen Mikrofon (Sennheiser MKE 300) wurden monatlich 50–60 min von natürlichen Spielsituationen zwischen Mutter und Kind im häuslichen Umfeld des Kindes aufgenommen. Um die Qualität der Aufnahmen zu dokumentieren, füllte die Mutter monatlich zu jedem Aufnahmezeitpunkt einen kurzen Fragebogen zur Repräsentativität der aufgezeichneten Spielsituation aus.

Zur weiteren Verarbeitung wurde das Rohmaterial vom Format MiniDV in die Formate .mpeg2 und .wav (16 bit) umgewandelt und auf DVD bzw. CD gespeichert. Die Auswahl, Vorbereitung und Beurteilung der Daten erfolgte mittels Videobearbeitungssoftware (MAGIX Video de Luxe 2004 plus) am PC, wobei sämtliche auditive Analysen mit Kopfhörer (Sennheiser HD 25-1) durchgeführt wurden.

Aus den monatlichen Aufnahmen wurden anhand der, bei Durchsicht des Materials ausgefüllten, Videoverlaufsprotokolle zwei Aufnahmesequenzen von je zehn Minuten ausgewählt. Dabei wurde darauf geachtet, Sequenzen zu wählen, die besonders viele und verschiedenartige Vokalisationen enthielten (vgl. [9,10]) und wenig von Hintergrundgeräuschen überlagert waren. Außerdem wurde je ein Segment mit stark dialogischer Interaktion zwischen Mutter und Kind ausgewählt und eins, in dem sich das Kind mehr mit sich selbst bzw. Gegenständen beschäftigt, da das Vokalisationsverhalten entsprechend der Situationen unterschiedlich sein kann [6].

Die beiden Videosegmente wurden anschließend in je 50 aufeinanderfolgende Äußerungen unterteilt (vgl. [7,9,10]). Eine Äußerung war dabei als eine Vokalisation oder Gruppe von Vokalisationen definiert, die von allen anderen durch hörbare Einatmung getrennt ist, oder durch die Intuition des Beurteilers über Äußerungsgrenzen, die manchmal durch eine Stille von einer oder mehreren Sekunden angezeigt werden (vgl. [14]). Die für die Studie entwickelten Parameter zur Vorbereitung der Daten beschreiben den Sprecherwechsel, Atemgeräusche und Pausen als begrenzende Parameter (vgl. [13]).

Da das Untergliedern des Videomaterials in Äußerungen subjektiver Bewertung unterliegt, wurde dieser Bearbeitungsschritt zu jeweils 50% durch zwei unabhängige Beurteilerinnen bzw. zu zwei Zeitpunkten durch die erste Beurteilerin durchgeführt. Die Übereinstimmungen waren mit einer mittleren Interrater-Übereinstimmung von 81% und einer Intrarater-Übereinstimmung von im Mittel 85% hoch.

Die Kodierung der vorsprachlichen Vokalisationen erfolgte entsprechend der 23 operationalisierten Kategorien des SAEVD-R, bevor die Äußerungen anschließend den fünf Entwicklungsstufen zugeordnet wurden. Weinen, Lachen und vegetative Geräusche wurden zur Erfassung der Präsenz der verschiedenen Stufen nicht betrachtet, da sie für die Ermittlung des Entwicklungsalters irrelevant sind. Enthielt eine kodierte Äußerung mehrere Vokalisationsarten, so wurde die Entwicklungsstufe vergeben, zu der die höchste enthaltene Vokalisationsart gehörte. Um Erwartungseffekte auszuschließen, waren die Beurteiler hinsichtlich des Höralters verblindet, indem die Kodierung in pseudorandomisierter Reihenfolge durchgeführt wurde. Die Reliabilität der Beurteilung wurde untersucht, indem die Kodierung zu 100% durch zwei trainierte Beurteilerinnen durchgeführt wurde und die mittleren 50% der Äußerungen mit zeitlichem Abstand erneut durch die erste Beurteilerin kodiert wurden. Die Berechnung der Interrater- bzw. Intrarater-Übereinstimmungen ergaben im Mittel einen Kappa-Wert von 0.6 (0.51–0.69) bzw. 0.72 (0.61–0.83). Die Interrater-Übereinstimmung kann somit als akzeptabel bis gut, die Intrarater-Übereinstimmung als gut bis sehr gut betrachtet werden (vgl. [15]). Da es sich bei dem verwendeten Untersuchungsverfahren mit 23 verschiedenen Kategorisierungsmöglichkeiten zudem um schwer zu messende Merkmale handelt, sind die erreichten Werte als zufriedenstellend einzustufen (vgl. [16]).

Ergebnisse

▼ Innerhalb der Studie wurden verteilt auf 13 Aufnahmezeitpunkte insgesamt 1300 Äußerungen mit etwa 1450 Vokalisationen kodiert. Die Analyse der vorsprachlichen Entwicklung geschah deskriptiv unter Verwendung von absoluten Häufigkeiten, Prozentangaben und Mittelwerten. Untersucht wurden die absoluten Häufigkeiten der verschiedenen Vokalisationsarten und die prozentualen Häufigkeiten der Entwicklungsstufen je Monat, wobei eine Stufe als erworben betrachtet wurde, wenn 10% der Äußerungen eines Monats dieser Stufe zugeordnet werden konnten (vgl. [7]). Dieses niedrig angesetzte Kriterium wurde gewählt, weil frühe Vokalisationen im Vokalisationsrepertoire des Kindes erhalten bleiben, während es neue Vokalisationsarten erwirbt. Eine Menge von 10 aus monatlich 100 Äußerungen wurde als überzufällig und somit ausreichend als Kriterium für den Erwerb erachtet. Das vom amerikanischen Kollegen Ertmer verwendete 20%-Kriterium (vgl. [8–10]) erschien bei Betrachtung unserer Daten zu streng.

● **Tab. 2** zeigt die absoluten Häufigkeiten der verschiedenen Vokalisationsarten des SAEVD-R verteilt auf die 13 Aufnahmezeitpunkte. Hauptmerkmal dieser Darstellung ist, dass die Vokalisationsarten F und CV-1, also vokalähnliche und konsonantähnliche Äußerungen sowie deren Kombinationen über den gesamten Zeitraum der Studie sehr häufig auftraten. Zudem lässt sich beobachten, dass vor Anpassung der Sprachprozessoren und im ersten Hörhalbjahr überwiegend Vokalisationsarten der Entwicklungsstufen 1 (Reflexartige Lautäußerungen) und 2 (Kontrolle der Phonation), produziert wurden. Bei Betrachtung des zweiten Halbjahres mit CI dagegen erstreckt sich die Verteilung der produzierten Vokalisationsarten auf alle fünf Entwicklungsstufen. Neben F und CV-1 wurden einzelne Vokale (V, Stufe 3) nun ebenfalls häufig geäußert. Vokalisationsarten wie Vokalische Gleitlaute (VG), Marginales Babbeln (MB), einzelne oder aneinandergereihte Konsonant-Vokal-Silben (CV, CVCV, CB) und

Tab. 2 Absolute Häufigkeiten der 23 Vokalisationsarten untergliedert nach den fünf Entwicklungsstufen (Zeilen) und angegeben für jeden der Aufnahme- bzw. Hörmonate 0–12 (Spalten), wobei 0 die Baseline darstellt und 1–12 die monatlichen Aufnahmen des ersten Hörjahres. Die absoluten Anzahlen geäußelter Vokalisationstypen je Monat wurden mit 0–2 als nie/sehr selten, mit 3–5 als selten, mit 6–13 als manchmal, mit ≥ 14 als häufig eingeschätzt.

Entwicklungsstufe	Vokalisation	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stufe 1	VEG	20		27	3	4	2	13	6	1	3	2	6	4
Reflexartige Lautäußerungen (0–2 M)	CR						1		1					
	Q	10	19	43	16	18	10	8	4	5	9	13	5	9
	Q2	2	13	13	1	2	1	3	1	2	2	1	3	4
Stufe 2	F	24	24	19	21	28	41	26	21	9	18	19	26	19
Kontrolle der Phonation (1–4 M)	F2	12	18	2	8	17	20	27	10	7	7	8	4	8
	CV-1	22	23	8	23	22	9	22	23	14	16	16	20	16
	CV-2	15	9	1	9	7	6	7	13	19	15	4	6	7
	CH				15	2							2	
Stufe 3	V		1		5	2	2		9	3	17	13	15	26
Expansion (3–8 M)	V2				1	1		1	1		1	1	1	1
	VG	2			2	4	4	3	9	6	3	8	5	2
	IN													
	SQ				1	2					1		1	
	MB	3	8		1	1	4	1	10	13	2	4	2	2
Stufe 4	CV	1				2			3	12	8	11	9	9
Kanonisches Babbeln (5–10 M)	CB									3		1	3	5
	WH													
	CV-C									4	1	3	1	5
	CVCV													
Stufe 5	CMPX					1			3	4	6	5	10	2
Weiterentwickelte Formen (9–18 M)	JN													
	DIP											6		1

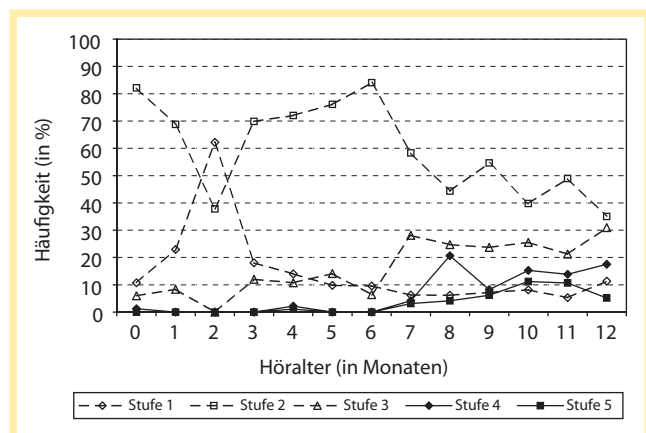


Abb. 1 Präsenz der SAEVD-R-Stufen 1–5 in Prozent (Ordinate) für jeden der Aufnahme- bzw. Hörmonate 0–12 (Abszisse), wobei 0 die Baseline darstellt und 1–12 die monatlichen Aufnahmen des ersten Hörjahres. In Monat 2 zeigt sich eine Abweichung vom Gesamttrend, die durch Überprüfung der Repräsentativität der Aufnahme mittels Fragebogen retrospektiv auf ein atypisches Kommunikationsverhalten in der Aufnahmesituation zurückzuführen ist.

Komplexe Silben (CMPX), die in den ersten sechs Monaten sporadisch oder gar nicht auftraten, wurden in den Monaten 7–12 eher selten, aber dennoch konstant produziert.

Die Präsenz der verschiedenen Entwicklungsstufen des SAEVD-R zu den verschiedenen Aufnahmezeitpunkten ist in **Abb. 1** dargestellt. Die Ergebnisse zeigen mit Ausnahme des Hörmonats 2 drei Haupttrends innerhalb des ersten Jahres mit Hörfahrung. Im ersten Halbjahr mit CI fanden kaum Veränderungen statt, so dass ebenso wie vor Anpassung der Sprachprozessoren beinahe ausschließlich Äußerungen der Stufen 1–3 beobachtet wurden. Schwache, leise, meist tief klingende oder kurze Laute (Stufe 1)

wurden mit Häufigkeiten zwischen 10% und 23% nur selten geäußert, vokal- und konsonantenartige Lautäußerungen sowie deren Kombinationen (Stufe 2) waren dagegen mit Häufigkeiten zwischen 69% und 85% dominant. Transkribierbare Vokale, Vokalische Gleitlaute, Marginales Babbeln, Quietschen und Inspiratorische Laute (Stufe 3) wurden vor Anpassung der Sprachprozessoren sowie in den ersten zwei Monaten mit CI nur sporadisch beobachtet, galten allerdings ab dem dritten Hörmonat als erworben, da sie mit einer Häufigkeit von mindestens 10% auftraten.

Im zweiten Hörhalbjahr zeigt sich ein Entwicklungsprozess, wobei die Häufigkeit von Äußerungen der frühen Stufen 1 und 2 zugunsten einer Zunahme der sprachähnlicher werdenden Vokalisationen der Entwicklungsstufen 3, 4 und 5 abnahm. Neu erworben wurden Vokalisationsarten der Stufen 4 und 5. Kategorien wie transkribierbare Konsonant-Vokal-Silben, Silbenketten, kanonisches Babbeln und geflüsterte Produktionen (Stufe 4) waren ab dem achten Hörmonat erworben und nahmen im letzten Quartal der Studie auf Häufigkeiten bis zu 14–18% zu. Komplexe Äußerungen, Jargon und Diphthonge (Stufe 5) traten in den Hörmonaten 7–9 sporadisch auf und waren ab dem zehnten Monat knapp erworben. Vokalisationen der Stufe 3 nahmen in ihrer Häufigkeit vom sechsten zum siebenten Hörmonat sprunghaft zu und schwankten in den Folgemonaten um eine Häufigkeit von etwa 25%.

Für den gesamten Untersuchungszeitraum gilt, dass vokal- und konsonantenartige Äußerungen sowie deren Kombinationen (Stufe 2) die dominante Vokalisationsform blieben.

Die Unterteilung der Ergebnistrends in ein erstes und zweites Halbjahr mit Hörfahrung ist in Übereinstimmung mit der pseudorandomisierten Bearbeitung der Daten durch die Beurteilerinnen, die zunächst die Daten der Monate 1–6 und dann die der Monate 0 und 7–12 kodierten. Eine Beeinflussung der Kodierung durch das Wissen um diese Unterteilung kann nicht

ausgeschlossen werden. Die starke Zunahme von Äußerungen der Stufe 3 und die Abnahme von Vokalisationen der Stufe 2 von Monat 6 auf Monat 7 ist möglicherweise Ausdruck entsprechender Erwartungseffekte. Die kontinuierliche Zunahme der Häufigkeit von Äußerungen der Stufen 4 und 5 allerdings spricht gegen die Annahme, dass die Entwicklungsfortschritte im zweiten Halbjahr auf Erwartungseffekte zurückzuführen sind.

Diskussion

Die Untersuchung der einzelnen Vokalisationsarten und die Darstellung der prozentualen Verteilung der Äußerungen auf die fünf Stufen des SAEVD-R zeigt, dass sich das Repertoire der vom Kind produzierten Äußerungen im Verlauf des ersten Jahres mit CI-Erfahrung von wenigen Vokalisationsarten der ersten drei Entwicklungsstufen auf viele Vokalisationsarten aller fünf Stufen erweitert. Während sich im ersten Halbjahr kaum Veränderungen in den geäußerten Vokalisationen zeigen, sind ab dem zweiten Halbjahr mit Hörerfahrung eindeutige Entwicklungsfortschritte mit Abnahme frühkindlicher Vokalisationsarten und Zunahme reiferer, transkribierbarer Vokalisationsarten beobachtbar.

Der Vergleich des Probandenkindes dieser Studie mit einem jung implantierten amerikanischen Jungen, der ebenfalls mit dem SAEVD-R untersucht wurde [10], zeigt viele Ähnlichkeiten. Insgesamt produzierte das amerikanische Kind bereits ab den Aufnahmen vor Anpassung seines Sprachprozessors weniger Äußerungen der frühen Stufen 1–3 zugunsten eines häufigeren Vorkommens von kanonischen Äußerungen (Stufe 4). Weiterentwickelte Formen (Stufe 5) traten bei beiden Kindern erst ab dem zweiten Hörhalbjahr auf, wobei der amerikanische Junge mehr Äußerungen dieser Entwicklungsstufe produzierte als das Mädchen dieser Studie. Die Unterschiede zwischen den beiden Einzelfällen können zum einen durch eine leicht schnellere Entwicklung des Jungen erklärt werden und zum anderen durch eine möglicherweise großzügigere Kategorisierung der kindlichen Vokalisationen durch die amerikanischen Kollegen.

Im Vergleich mit anderen Studien zur vorsprachlichen Entwicklung bei Kindern mit CI zeigt das Kind dieser Studie den Meilenstein des Kanonischen Babbels eher spät. Eine Gegenüberstellung mit den Ergebnissen von Schrauwers und Kollegen [12], die feststellte, dass Kinder mit 1–4 Monaten Hörerfahrung zu babbeln beginnen, ist jedoch unter Vorbehalt zu betrachten, da die Autoren sich auf eine andere Definition des Babbels beziehen. In den Studien von Ertmer und Kollegen [8–10] und der Studie von Moore und Bass-Ringdahl [11] sind die Definitionen des Babbels ähnlich der Definition, die in dieser Studie verwendet wurde. Die Ergebnisse der Studien ergaben, dass 2–6 bzw. 6,5 Hörmonate ausreichend sind, um Kanonisches Babbeln zu erwerben. Zu beachten ist jedoch, dass die Kinder der Studien zum Zeitpunkt der Implantation mit 20–36 Monaten bzw. 18–20 Monaten älter waren, als das Kind dieser Studie und das jung implantierte Kind der amerikanischen Studien [9, 10]. Im Vergleich beginnen also die zum Zeitpunkt der Implantation bereits älteren Kinder (> 18 Monate) Kanonisches Babbeln früher zu produzieren als die beiden jung implantierten Kinder. Diese Ergebnisse stützen die Vermutung [10], dass jung implantierte Kinder gegenüber später implantierten Kindern eine längere Entwicklungsphase zum Erwerb des Kanonischen Babbels benötigen, wenngleich sie den Erwerb der verschiedenen Entwicklungsstufen in chronologisch jüngerem Alter abschließen.

Studien, die den Effekt des Implantationsalters auf die vorsprachliche Entwicklung unter kontrollierten Bedingungen untersuchen, sind dringend erforderlich.

Der Vergleich des Probandenkindes mit normalhörenden Kindern zeigt bezogen auf die Gegenüberstellung von Lebensalter und Höralter viele Übereinstimmungen. Zwar produzieren normalhörende Kinder im Vergleich zum chronologisch älteren, implantierten Kind dieser Studie vor allem im ersten Halbjahr deutlich mehr reflexartige Äußerungen, die anderen Entwicklungsstufen werden jedoch in ähnlichen Verläufen erworben. Stufe 1 und 2 nehmen kontinuierlich ab und Stufe 3 bzw. Stufe 4 und 5 zu. Der direkte Vergleich mit einem normalhörenden deutschsprachigen Kind, das in einer Parallelstudie unter vergleichbaren Bedingungen untersucht wurde [17], zeigt, dass das implantierte Kind die Entwicklungsstufen 3, 4 und 5 jeweils etwa zwei bis drei Monate früher erwarb als das normalhörende Kind. Im Vergleich mit normalhörenden Kindern einer amerikanischen Querschnittsuntersuchung [7], die einen deutlichen Anstieg von Äußerungen der Stufen 4 und 5 erst mit neun Monaten zeigten, entwickelte sich das Probandenkind dieser Studie ähnlich bzw. leicht schneller.

Dieses Ergebnis nährt die Hypothese, dass implantierte Kinder aufgrund der vergleichsweise höheren motorischen und kognitiven Reife schnellere Entwicklungsverläufe zeigen als normalhörende Kinder.

Fazit

Das SAEVD-R, als mögliches Untersuchungsverfahren zur Erfassung der frühen Entwicklungsfortschritte bei jung implantierten Kindern hat sich in der vorliegenden Studie als sensitiv und nach einem Beurteilertraining reliabel durchführbar erwiesen. Ein solches Verfahren ist im Rahmen der sprachtherapeutischen Arbeit sowohl für die Untersuchung von normalhörenden Säuglingen als auch zur Entwicklungskontrolle bei implantierten Kindern interessant, da Auffälligkeiten im Hörspracherwerb bereits im zweiten Lebens- bzw. Hörhalbjahr aufgedeckt und entsprechend behandelt werden können.

Weitere Studien, die die Erstellung einer Datenbasis zur vorsprachlichen Entwicklung zulassen, sind aus Sicht des momentanen Forschungsstandes im deutschsprachigen Raum notwendig und wünschenswert.

Die Beobachtung, dass prälinguistische Äußerungen innerhalb des gesamten ersten Jahres mit Hörerfahrung dominant bleiben, betont zudem die Notwendigkeit der Einführung eines solchen Untersuchungsverfahrens für die klinisch-therapeutische Arbeit mit früh implantierten Kindern und ihren Angehörigen. Die Zeitspanne bis zur Aussagefähigkeit derzeit verfügbarer Verfahren, die das Äußern erster Wörter erfassen, erscheint für die Arbeit mit früh implantierten Kindern aus Sicht der Autoren deutlich zu groß. Im Sinne der sprachtherapeutischen Arbeit ist daher eine dringende Forschungsnotwendigkeit im Bereich der vorsprachlichen Entwicklung gegeben, wenngleich das hier vorgestellte Verfahren kein Instrument für die tägliche Arbeit eines Hals-Nasen-Ohrenarztes darstellt. Da das SAEVD-R zudem für den klinischen Alltag zu umfangreich und nicht praktikabel ist, wird die Entwicklung eines sensitiven, aber weniger aufwändigen Untersuchungsverfahrens eines der Ziele zukünftiger Forschungsarbeiten sein.

Abstract

An Assessment Tool for Analysing the Early Vocal Development of Young Children with Cochlear Implant

Background: Early vocal development of German-speaking cochlear implant recipients has rarely been assessed so far. Therefore the purpose of this study was to describe the early vocal development following successful implantation.

Methods: A case study was designed to assess the temporal progression of early vocal development in a young cochlear implant recipient who was bilaterally implanted at the age of 8;3 months. Data were collected during one year by recording parent-child interactions on a monthly basis. The first recording was made before the onset of the signal-processors, the 12 following recordings were made during the first year of implant use. The child's vocalizations were classified according to the vocalization categories and developmental levels from the Stark Assessment of Early Vocal Development – Revised (SAEVD-R). This assessment tool was translated into German in this study and used with German-speaking children for the first time. It allows a coding of prelinguistic utterances via auditory perceptual analysis.

Results: The results show an overall decrease of early vocalizations and an increase of speech-like vowels and consonants. In the first six months no apparent progress took place; The child produced almost exclusively vocalizations from Levels 1–3. In the second half of the year an increase of canonical utterances (Level 4) and advanced forms (Level 5) was observed. However, vocalizations beyond the canonical babbling phase, especially vocants and closants as well as their combinations, continued to be dominant throughout the first year of implant use. The progress of development of the child investigated in this study is comparable to other children implanted at young age who had also been assessed with the SAEVD-R. In comparison to normal-hearing children, the implanted child's development seemed to progress slightly faster. Interrater- and intrarater-reliability using the SAEVD-R were measured for two independent observers and for a first and second coding procedure and revealed to be acceptable to good.

Conclusion: The use of SAEVD-R for an implanted German-speaking child allowed the investigation of prelinguistic vocal development before the onset of words. The fact that early vocalizations remain the dominant form throughout the first year of hearing experience emphasizes the importance of documenting and analysing prelinguistic vocal development in order to monitor progression of speech acquisition.

Literatur

- 1 Kröger BJ, Birkholz P, Neuschaefer-Rube C. Ein neuronales Modell zur sensorischen Entwicklung des Sprechens. *Laryngo-Rhino-Otologie* 2007; 86: 365–370
- 2 Stark RE. Stages of speech development in the first year of life. *Child Phonology* 1980; 1: 73–90
- 3 Oller DK. The emergence of the sounds of speech in infancy. *Child Phonology* 1980; 1: 93–112
- 4 Koopmans van Beinum FJ, Stelt JM van der. Early stages in the development of speech movements. In: Lindblom B, Zetterström R (Eds.) *Precursors of early Speech*. Proceedings of an international Symposium. Basingstoke, Hampshire, England: Mac Millan Press Ltd; 1986; 37–50
- 5 Roug L, Landberg I, Lundberg LJ. Phonetic development in early infancy: a study of four Swedish children during the first eighteen months of life. *Journal of Child Language* 1989; 16: 19–40
- 6 Papousek M. *Vom ersten Schrei zum ersten Wort: Anfänge der Sprachentwicklung in der vorsprachlichen Kommunikation*. Bern: Hans Huber Verlag; 1994
- 7 Nathani S, Ertmer DJ, Stark RE. Assessing vocal development in infants and toddlers. *Clinical Linguistics & Phonetics* 2006; 20 (5): 351–369
- 8 Ertmer DJ, Mellon JA. Beginning to talk at 20 months: Early vocal development in a young cochlear implant recipient. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 2001; 44: 192–206
- 9 Ertmer DJ, Young N, Grohne K, Mellon JA, Johnson C, Corbett K, Saindon K. Vocal development in young children with cochlear implants: Profiles and implications for intervention. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 2002; 33: 184–195
- 10 Ertmer DJ, Young NM, Nathani S. Profiles of vocal development in young cochlear implant recipients. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 2007; 50: 393–407
- 11 Moore JA, Bass-Ringdahl S. Infant vocal development in candidacy for and efficacy of cochlear implantation. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology* 2002; 111: 52–55
- 12 Schauwers K, Gillis S, Daemers K, de Beukelaer C, Govaerts PJ. Cochlear implantation between 5–20 months of age: The onset of babbling and the audiological outcome. *Otology and Neurotology* 2004; 25: 263–270
- 13 Lang S. *Die vorsprachliche phonetische Entwicklung bei einem früh mit Cochlea-Implantat versorgten Kind – eine Einzelfallstudie*. Unveröffentlichte Diplomarbeit im Studiengang Lehr- und Forschungslogopädie der RWTH Aachen; 2008
- 14 Lynch MP, Oller DK, Steffens M. Development of speech-like vocalizations in a child with congenital absence of cochleas: The case of total deafness. *Applied Psycholinguistics* 1989; 10: 315–333
- 15 Fleiss JL, Cohen J. The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability. *Educational and Psychological Measurement* 1973; 33: 323–327
- 16 Wirtz M, Caspar F. *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*. Göttingen: Hogrefe; 2002
- 17 Leistner S. *Die vorsprachliche phonetische Entwicklung im ersten Lebensjahr – eine Einzelfallstudie*. Unveröffentlichte Diplomarbeit im Studiengang Lehr- und Forschungslogopädie der RWTH Aachen; 2008