

Dysarthrie bei infantiler Cerebralparese: Eine Einzelfallstudie

Anja Kuschmann

University of Strathclyde Glasgow, Schottland

1 Einleitung und Ziel

Die infantile Cerebralparese (ICP) ist eine entwicklungsbedingte Störung der Körperhaltung und -bewegung, die auf eine Schädigung des sich noch entwickelnden Gehirns zurückzuführen ist. Die motorischen Störungen werden oft von kognitiven und sensorischen Defiziten begleitet (Bax et al., 2005). In der Literatur werden drei verschiedene Formen der ICP beschrieben, wobei auch Mischformen beobachtet werden. Die weitaus häufigste Form stellt mit 80 % Auftretenshäufigkeit die spastische ICP dar, welche sich durch einen hypertonen Muskeltonus auszeichnet. Dieser führt zu Muskelversteifungen, welche unwillkürliche Muskelkontraktionen auslösen können. Die dyskinetische ICP macht ungefähr 15 % aller Fälle aus und äußert sich vornehmlich durch einen wechsellenden Muskeltonus sowie unwillkürliche und unkontrollierte Bewegungen. Die ataktische ICP ist mit 5 % relativ selten. Bei dieser Form sind hauptsächlich Gleichgewicht und Koordination betroffen, was sich in Schwierigkeiten in Bezug auf Rhythmus und Präzision von Bewegungsausführungen widerspiegelt.

Schätzungen zufolge weisen ungefähr 50 % der Kinder mit ICP eine Kommunikationsstörung auf (Pennington, Miller, Robson & Steen, 2010), wobei die entwicklungsbedingte Dysarthrie die häufigste Form darstellt. Als Dysarthrie wird eine Störung der Sprechmotorik bezeichnet, die durch Veränderungen des Muskeltonus und/oder der allgemeinen Bewegungskoordination hervorgerufen wird. Die häufigsten Merkmale der entwicklungsbedingten Dysarthrie bilden eine flache, unregelmäßige Atmung, fehlende Tonhöhenvariabilität sowie eine verwaschene Artikulation. Generell kann davon ausgegangen werden, dass mindestens eines – oft aber alle – der am

Sprechen beteiligten Funktionssysteme, d. h. Atmung, Phonation, Resonanz und Artikulation, beeinträchtigt sind.

Bei den betroffenen Kindern können diese Probleme zu erheblichen Einschränkungen in der Verständlichkeit ihrer sprachlichen Äußerungen führen (Love, 1992; Strand, 1995; Yorkston, Beukelman, Strand & Bell, 1999). Dies wiederum beeinflusst maßgeblich die sprachlichen Interaktionen der Kinder sowie ihre Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und an Bildung.

Trotz der weitreichenden Konsequenzen und der Tatsache, dass Kinder mit ICP die größte pädiatrische Patientengruppe mit Dysarthrie bilden (Odding, Roebroek & Stam, 2006), hat die sprachtherapeutische Forschung den entwicklungsbedingten Sprechstörungen bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Infolgedessen existieren bisher kaum detaillierte Beschreibungen dysarthrischer Merkmale bei Kindern oder Jugendlichen. Eine umfassende Beschreibung der individuellen Fähigkeiten und Defizite ist jedoch wichtige Voraussetzung für eine adäquate individuelle sprachtherapeutische Intervention.

Ziel der vorliegenden Einzelfallstudie ist eine umfassende Analyse akustischer bzw. linguistischer Eigenschaften von Atmung, Phonation, Resonanz und Artikulation eines schottischen 16-jährigen Jungen mit spastischer ICP. Diese soll erfassen, welche Funktionssysteme Defizite aufweisen, die die Verständlichkeit des Sprechers einschränken könnten.

2 Methoden

Um das oben genannte Ziel zu erreichen, wurden eine Reihe von Tonaufnahmen des Sprechers (Spontansprache, Nacherzählung, Bildbeschreibung) in Hinblick auf diverse akustische und linguistische Parameter analysiert und mit denen seines gesunden Zwillingsbruders verglichen. Die oben genannten Tonbeispiele wurden um Analysen von 50 Einzelwörtern eines Verständlichkeitstests (siehe unten)

sowie von klinischen Tests zur Stimmqualität (z. B. Tonhaltedauer) ergänzt. Alle Daten wurden als Teil einer größeren Studie aufgenommen, die die prosodischen Merkmale von Kindern und Jugendlichen mit ICP und Dysarthrie untersucht.

Für jede Sprechkomponente, d. h. Atmung, Phonation, Resonanz und Artikulation, wurden verschiedene Parameter bestimmt und basierend darauf linguistische Analysen und akustische Messungen vorgenommen. Die folgenden Parameter wurden in Praat annotiert (Borsma & Weenink, 2014) und anschließend analysiert.

- Atmung: Phrasenlänge, Tonhaltedauer
- Phonation: Tonhöhe
- Resonanz: Vokalqualität
- Artikulation: Anteil korrekt produzierter Konsonanten

Die Verständlichkeit auf Einzelwortebene wurde mit Hilfe des CSIM (Children's Speech Intelligibility Measure; Wilcox & Morris, 1999) ermittelt. Bei diesem Test wiederholt das Kind bzw. der Jugendliche 50 ein- und zweisilbige vorgesprochene Wörter. Im Anschluss daran wählt ein Hörer, welcher mit dem Sprecher nicht vertraut ist, für jedes gehörte Wort aus einer Liste von 12 phonologisch ähnlichen Wörtern das vermeintliche Wort aus.

Um Aussagen über die Verständlichkeit auf Äußerungsebene zu erhalten, wurde der prozentuale Anteil richtig verstandener Silben in den oben genannten Tonaufnahmen (Spontansprache, Nacherzählung und Bildbeschreibung) ermittelt. Die Verständlichkeitswerte für die vorliegende Studie wurden von einer Studentin der Sprachtherapie ermittelt.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Verständlichkeit

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Verständlichkeitsüberprüfung bei der Sprecher für alle untersuchten Sprachproben. Sie zeigen, dass

der Kontrollsprecher deutlich besser verstanden wurde als der Sprecher mit ICP. Des Weiteren ist ersichtlich, dass verbundene Rede besser verständlich ist als Einzelwörter. Dies gilt für beide Sprecher gleichermaßen. Dieses Ergebnis lässt sich dadurch erklären, dass dem Hörer bei verbundener Rede zusätzliche Interpretationshilfen wie Kontext und syntaktische Strukturen zur Verfügung stehen.

Tabelle 1
Verständlichkeit in Prozent

Sprachprobe	Sprecher mit ICP	Kontrollsprecher
Einzelwörter	40	90
Spontansprache	87	97
Nacherzählung	95	100
Bildbeschreibung	91	100
Verbundene Rede gesamt	91	99

3.2 Akustische und linguistische Messungen

3.2.1 *Atmung*

Die Ergebnisse der akustischen Messungen ergaben, dass der Sprecher mit ICP durchschnittlich kürzere Phrasen als die Kontrollperson produzierte (7 Silben vs. 12 Silben pro Phrase). Auch die Tonhaltungsdauer des Sprechers mit ICP war mit 8,4 Sekunden kürzer als die des Kontrollsprechers, welcher den Ton durchschnittlich 10,1 Sekunden halten konnte. Dieses Ergebnis weist laut Basisprotokoll der ELS (European Laryngological Society) auf eine mittelgradige Funktionseinschränkung der Atmung und Atemkontrolle des Sprechers mit ICP hin (Raulin, Bergauer & Janknecht, 2011).

3.2.2 *Phonation*

In Bezug auf die Phonation wurde bei dem Sprecher mit Dysarthrie eine signifikant höhere Grundfrequenz bzw. allgemeine Sprechstimmlage gemessen (vgl. Tabelle 2; t -Test für die Spontansprache: $t_{32} = 4.03$, $p < .001$; t -Test für die Nacherzählung: $t_{24} = 8.55$, $p < .001$;

Bildbeschreibung $t_{13} = 15.76, p < .001$). Dieses Ergebnis ist vermutlich auf den allgemein erhöhten Muskel- sowie Stimmlippentonus zurückzuführen, welcher eines der Primärmerkmale spastischer ICP darstellt.

Tabelle 2

Mittlere Tonhöhe in Hertz

Sprachprobe	Sprecher mit ICP	Kontrollsprecher
Spontansprache	131,2	117,9
Nacherzählung	140,2	118,5
Bildbeschreibung	140,0	111,2

3.2.3 Resonanz

Die Analyse der Vokalqualität zeigte keine signifikanten Unterschiede ($U = 5.0, p = .386$) zwischen den Probanden in Bezug auf die gemessenen Formantenwerte (vgl. Tabelle 3), so dass Hypernasalität und velopharyngeale Dysfunktion bei dem Sprecher mit ICP ausgeschlossen werden können.

Tabelle 3

Durchschnittliche Formantenwerte der Einzelwörter des Verständlichkeitstests (CSIM). Die Formantenwerte spiegeln die Zungenposition im Mundraum wider, wobei der F1-Wert die vertikale Lage (d. h. hoch/tief) und der F2-Wert die horizontale Lage (d. h. vorne/hinten) der Zunge beschreibt.

Formant	Sprecher mit ICP	Kontrollsprecher
F1	377	435
F2	1311	1653

3.2.4 Artikulation

Die Analyse der Konsonantengenauigkeit ergab deutlich bessere Leistungen für den Kontrollsprecher als für den Sprecher mit ICP. Er produzierte 95 % aller Konsonanten gut verständlich, wohingegen beim Sprecher mit ICP lediglich 56 % aller Konsonanten eindeutig

identifizierbar waren. Dieses Ergebnis deutet auf Defizite in der artikulatorischen Komponente hin.

4 Schlussfolgerungen

Die Einzelfallstudie zeigte für drei der vier am Sprechen beteiligten Komponenten, nämlich Atmung, Phonation und Artikulation, Unterschiede zwischen dem Sprecher mit ICP und seinem gesunden Zwilingsbruder. Demnach könnten Defizite in mehreren Sprechkomponenten zur herabgesetzten Verständlichkeit des Sprechers mit ICP beitragen. Hinweise auf velopharyngeale Defizite wurden für diesen Sprecher nicht gefunden.

In Bezug auf eine mögliche individuelle sprachtherapeutische Intervention ließe sich schlussfolgern, dass der Sprecher mit ICP von einer Therapie mit folgenden Schwerpunkten profitieren könnte:

- 1.) Verbesserung der Atemkoordination
und Atemkontrolle sowie
- 2.) Verbesserung des Umfangs und der Genauigkeit
artikulatorischer Bewegungen

Die Therapie könnte evaluiert werden, indem die oben genannten Messungen nach der Therapie erneut durchgeführt und mit den vorliegenden Ergebnissen verglichen werden. Demnach zeigen die Ergebnisse der Studie, dass eine individuelle detaillierte Diagnostik der einzelnen Sprechkomponenten nicht nur zentral für die spezifische Therapieableitung ist, sondern auch für die Beobachtung des Therapieverlaufs von Bedeutung sein kann.

Darauf aufbauende Untersuchungen sollten klären, ob Sprecher der gleichen ICP-Form ähnliche Sprech- und Verhaltensmuster zeigen oder ob sie eine heterogene Gruppe bilden. Des Weiteren wäre es von Interesse zu untersuchen, ob sich der Schweregrad der Dysarthrie über die Analysen der einzelnen Funktionskreise vorhersagen lässt.

5 Literatur

- Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B., Jacobsson, B. & Damiano, D. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *47*, 571–576.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2014). *Praat: Doing Phonetics by Computer*.
Zugriff am 16.03.2015: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Love, R. J. (1992). *Childhood Motor Speech Disability*. Boston: Allyn & Bacon.
- Odding, E., Roebroek, M. E. & Stam, H. J. (2006). The epidemiology of cerebral palsy: Incidence, impairments and risk factors. *Disability and Rehabilitation*, *28*, 183–191.
- Pennington, L., Miller, N., Robson, S. & Steen, N. (2010). Intensive speech and language therapy for older children with cerebral palsy: A systems approach. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *52*, 337–344.
- Raulin, C., Bergauer, G. & Janknecht, S. (2011). *Praxis der Stimmtherapie*. Springer Verlag: Heidelberg.
- Strand, E. A. (1995). Treatment of motor speech disorders in children. *Seminars in Speech and Language*, *16*, 126–39.
- Wilcox, K. & Morris, S. (1999). *Children's Speech Intelligibility Measure*. London: Psychological Corporation.
- Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Strand, E. A. & Bell, K. R. (1999). *Management of Motor Speech Disorders in Children and Adults*. Austin: Pro-Ed.

Kontakt

Anja Kuschmann

anja.kuschmann@strath.ac.uk