

Hintergrund:

Die Fähigkeit, lautliche Kontraste des Artikulationsortes (/ba/ vs. /da/) bzw. Unterschiede in der Stimmhaftigkeit (/ba/ vs. /pa/) behavioral zu unterscheiden, stellt eine grundlegende Fähigkeit der auditiven Sprachverarbeitung dar (Yeni-Komshian & Lafontaine, 1983). Diese Diskriminierungsfähigkeit kann bei hirngemindert bedingten Aphasien beeinträchtigt sein, wobei häufig eine signifikant bessere Diskriminationsleistung für **Stimmhaftigkeit** als für Artikulationsort bei **behavioral erhobenen Daten** beobachtet wird (u.a. Blumstein et al. 1977). Die auditive Diskriminationsfähigkeit kann ebenfalls mit Hilfe der Mismatch Negativity (MMN), einem **Ereigniskorrelierten Potential** untersucht werden (Näätänen et al. 1978). Eine MMN wird ausgelöst, wenn ein akustisch abweichender Stimulus („Deviant“) in einer Reihe von identischen Stimuli („Standards“) präsentiert wird. Die MMN wird als unabhängig von Instruktionen sowie von Willen und Aufmerksamkeit des Probanden betrachtet (Näätänen et al. 1978).

Ein **Zusammenhang** zwischen der Fähigkeit auditiv präsentierte CV-Silben behavioral zu diskriminieren und dem Auftreten einer MMN konnte bislang für **sprachgesunde** Probanden gezeigt werden (Kraus et al. 1995, Tremblay et al. 1997). Für **aphasische** Patienten wurde ein solcher Zusammenhang lediglich für **Stimmhaftigkeitskontraste** nachgewiesen (Csépe et al. 2001).

Ziel dieser empirischen Einzelfallstudie ist die Untersuchung der Frage, ob die **MMN ein Korrelat der auditiven Diskriminationsfähigkeit bei einem aphasischen Probanden** darstellt. Hiermit soll ein Beitrag zur Diskussion der **Dissoziierbarkeit behavioraler Diskriminationsleistungen** erbracht werden.

Fragestellungen:

1) Behaviorale Daten: Können für beide Probanden **dissoziierende Diskriminationsleistungen** zwischen dem Kontrast „Artikulationsort“ und „Stimmhaftigkeit“ gezeigt werden?

2) MMN Daten: Wenn ja, zeigen sich diese behavioral erhobenen Störungs- und Leistungsmuster auch elektrophysiologisch im **Auftreten einer MMN** ?

Material & Methoden:

Probanden:

A.B. (männlich, 69 Jahre, Rechtshänder, Aphasie seit 01/1995 aufgrund einer linkshemisphärisch temporo-parietalen Läsion)
T.S. (Kontrollperson, gematcht nach Alter, Geschlecht, Händigkeit)

Stimuli:

synthetische Silben, Länge je 400 ms, entnommen aus zwei je 9-stufigen Kontinua (Ravizza 2003) (siehe Abb. 1 und 2)

Kontinuum Artikulationsort von Da1 bis Da9, wobei in einem Vortest mit Sprachgesunden (n = 10) Da1 als /ba/ und Da9 als /da/ wahrgenommen wird. Die Kategoriengrenze liegt zwischen Da4 und Da6. (siehe Abb. 1)

Kontinuum Stimmhaftigkeit von Pa1 bis Pa9, wobei im Vortest Pa1 als /ba/ und Pa9 als /pa/ wahrgenommen wird. Die Kategoriengrenze liegt zwischen Pa4 und Pa6. (siehe Abb. 2)

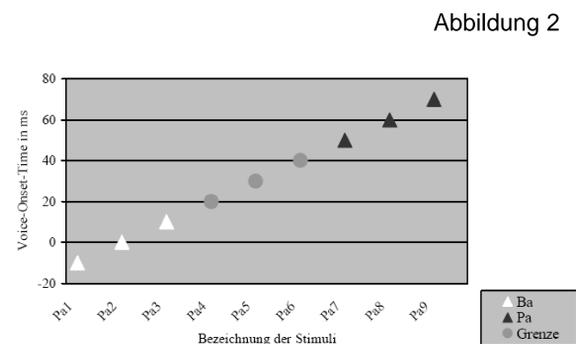
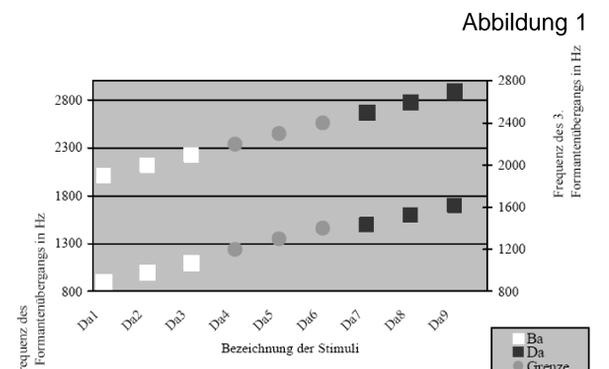
Die Silben wurden in folgende Paare angeordnet:

- **Identische Paare** (z.B. Da1-Da1, Pa9-Pa9)
- **Ungleiche Paare mit geringem akustischen Abstand** (z.B. Da1-Da7, Pa3-Pa9)
- **Ungleiche Paare mit weitem akustischen Abstand** (Da1-Da9, Pa9-Pa1)

Aufgaben:

1) Behaviorale Daten: randomisierte akustische Präsentation von 240 Silbenpaaren (n = 120 pro Kontinuum, jeweils n = 60 identische und n = 60 verschiedene), ISI: 750 ms, Entscheidung über Tastendruck: „Waren die gehörten Silben identisch oder verschieden?“

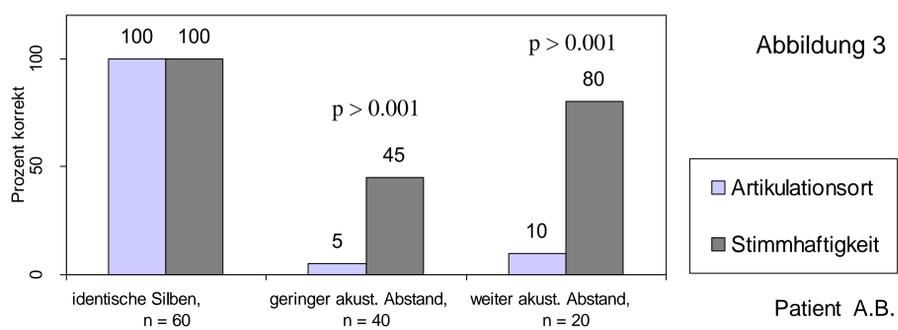
2) MMN Daten: Stimuli: Silbenpaare mit großem akustischen Abstand (Pa1-Pa9, Da1-Da9), die jeweils als Standard bzw. Deviant verwendet wurden. Präsentation: in 4 Blöcken à 700 Silben, Standards und Deviants wurden randomisiert im Verhältnis 1: 6 präsentiert. Ableitung von EKPs im „Oddball-Paradigma“ (F₂, C₂, P₂, F₃, F₄, C₃, C₄, P₃, P₄, T₇, T₈).



Ergebnisse: (1) Behaviorale Daten

Patient A.B. zeigt behavioral dissoziierende Diskriminationsleistungen, wobei Kontraste der Stimmhaftigkeit signifikant besser diskriminiert werden als Kontraste des Artikulationsortes (Fisher Exact p < 0.001). (siehe Abb. 3)

Kontrollperson T.S. zeigt keine Leistungsunterschiede in der Diskrimination von Stimmhaftigkeit und Artikulationsort



Ergebnisse: (2) MMN

Kontrast Stimmhaftigkeit (A.B.)

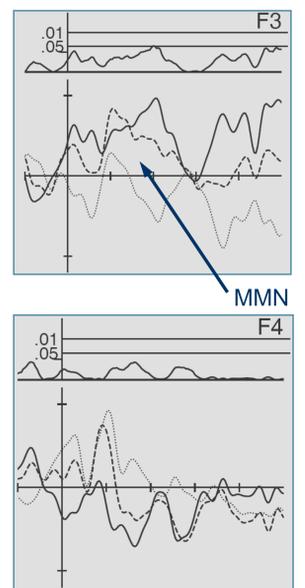
Eine **signifikante MMN** konnte an der überwiegenden Zahl der Elektroden nachgewiesen werden (T-Test, p < 0.05).

Die guten behavioralen Diskriminationsleistungen spiegeln sich im Vorhandensein der MMN wider. (siehe Abb. der F3)

Kontrast des Artikulationsortes (Patient A.B.)

An keiner der Elektroden ist eine **MMN** nachweisbar (T-Test, p > 0.05). **Die stark beeinträchtigten behavioralen Diskriminationsleistungen zeigen sich im Nichtvorhandensein einer MMN.** (siehe Abb. der F4)

..... = Mittelungskurve der Standards
 - - - - = Mittelungskurve der Deviants
 _____ = Subtraktionskurve (Deviants – Standards)



Zusammenfassung der Ergebnisse:

Der Patient A.B. zeigt in den **Verhaltensdaten signifikant bessere Leistungen beim Diskriminieren von Stimmhaftigkeits-** als von Artikulationsortkontrasten. Diese Leistungsdissoziation liegt sowohl für geringe als auch für weite akustische Abstände vor. Mit diesem Ergebnis übereinstimmende Leistungsdissoziationen wurden bereits in den Studien von Blumstein et al. (1977), Miceli et al. (1978), sowie durch Yeni-Komshian & Lafontaine (1983) beschrieben.

Ebenso zeigt der aphasische Patient A.B. bei Stimuli, die sich in der „**Stimmhaftigkeit**“ unterscheiden **elektrophysiologisch signifikante Negativierungen**, die als MMN interpretiert werden können. Im Gegensatz dazu, können für den Kontrast „**Artikulationsort**“ **keinerlei Negativierungen** im Sinne einer MMN festgestellt werden.

Interpretation:

Das Auftreten der **MMN kann demnach als elektrophysiologisches Korrelat einer erhaltenen auditiven Diskriminationsfähigkeit interpretiert** werden, das **Ausbleiben einer MMN als Korrelat der stark beeinträchtigten auditiven Diskriminationsfähigkeit**. Der bereits von Csépe et al. (2001) gezeigte Zusammenhang zwischen beeinträchtigter behavioraler Diskriminationsfähigkeit und Fehlen einer MMN bei Stimmhaftigkeitskontraste konnte für den vorliegenden Einzelfall für Artikulationsortkontraste bestätigt werden.

Ausblick:

Um die hier beobachteten Ergebnisse bzgl. des **Zusammenhangs zwischen behavioral und elektrophysiologisch erhobenen Daten** zu erhärten, müssten in einer multiplen Einzelfallstudie mit aphasischen Probanden, **sämtliche unterschiedliche** behavioral Leistungs- und Störungsmuster beim Diskriminieren von Artikulationsort und Stimmhaftigkeit aufgezeigt werden, sowie das Vorhanden- bzw. Nichtvorhandensein einer MMN nachgewiesen werden. Weiterhin könnte mittels der Evaluation von Trainingsstudien geklärt werden, ob sich eine behavioral Verbesserung von Diskriminationsleistung durch Aphasietherapie in einem „Wiedererscheinen“ der MMN reflektiert.

Kontakt:
 Juliane Kappes
 Fischenzstr. 30
 78462 Konstanz
 julianekappes@gmx.de

Literatur:

Blumstein, S.E.; Baker, E.; Goodglass, H. (1977). Phonological factors in auditory comprehension in aphasia. *Neuropsychologia*, 15, 19-30.
 Csépe, V.; Osman-Sági, J.; Molnár, M.; Gósy, M. (2001). Impaired speech perception in aphasic patients: Event-related potential and neuropsychological assessment. *Neuropsychologia*, 39, 1194-1208.
 Kraus, N.; McGee, T.; Carrell, T.D.; King, C.; Tremblay, K.; Nicol, T. (1995). Central auditory system plasticity associated with speech discrimination. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7, (1,) 25-32.
 Miceli, G.; Caltagirone, C.; Gainotti, C.; Payer-Rigo, P. (1978). Discrimination of voice versus place contrasts in aphasia. *Brain and Language*, 6, 47-51.
 Näätänen, R.; Gaillard, A.W.K.; Mäntysalo, S. (1978). Early selective-attention effect on evoked potential reinterpreted. *Acta Psychologica*, 42, 313-329.
 Ravizza, S. (2003). Dissociating the performance of cortical and subcortical patients on phonemic tasks. *Brain and cognition*, 53, 301-310.
 Tremblay, K.; Kraus, N.; Carrell, T.D.; McGee, T. (1997). Central auditory system plasticity: Generalization to novel stimuli following listening training. *Journal of Acoustic Society of America*, 102, 3762-3773.
 Yeni-Komshian, G.H. & Lafontaine, L. (1983). Discrimination and identification of voicing and place contrasts in aphasic patients. *Canadian Journal of Psychology*, 37, (1), 107-131.