

## Intensive Language Action Therapy: Mechanisms Critical for the Neurorehabilitation of Language

### Intensive Sprachhandlungstherapie: Mechanismen der Neurorehabilitation der Sprache

#### Areas

Angewandte Linguistik  
Neurowissenschaft der Sprache  
Neurorehabilitation  
Sprachtherapie

Applied Linguistics  
Neuroscience of language  
Neurorehabilitation  
Language therapy

#### Summary:

Constraint induced aphasia therapy or intensive language action therapy (CIAT/ILAT) is an established method for improving language performance in chronic post-stroke aphasia patients. Although several randomised controlled trials (RCTs) have shown that CIAT/ILAT is efficient in improving language and communication in only two weeks, even at old age and several years after disease onset, the reasons and mechanisms underlying its efficacy are still poorly understood. CIAT/ILAT is characterised by several features, the most prominent of which - the *intensity* of the training and the *action-embedding* of its language use – will be under investigation in this project. In three randomised controlled trials, we will study the influence of communication context, the intensity and the duration of language therapy on the neural and behavioural changes induced by CIAT/ILAT. Behavioural and linguistic measures of language and communication will be performed before and after therapy to scrutinise the behavioural, linguistic and neural dynamics brought about by therapeutic intervention. Therapy effects will also be compared with performance changes in waiting groups and long-term follow ups will look at the stability of any behavioural changes. To better understand the mechanisms underlying CIAT/ILAT, neuroimaging experiments (event-related fMRI and event-related brain potentials) will be performed to reveal the brain correlates, in both space and time, of therapy-related language improvements. The project aims to specify the linguistic and brain-mechanistic correlates of language rehabilitation in chronic post-stroke aphasia, in an attempt to propel future advances in the neurorehabilitation of language.

#### Zusammenfassung:

"Constraint-Induced" Aphasietherapie oder intensive Sprachhandlungstherapie (intensive language action therapy, CIAT/ILAT) ist ein etabliertes sprachtherapeutisches Verfahren, das es erlaubt, die sprachliche Leistung von Schlaganfallpatienten mit Aphasie, auch im chronischen Stadium, zu verbessern. Obwohl gezeigt werden konnte, dass CIAT/ILAT auch bei chronisch kranken Patienten fortgeschrittenen Alters wirksam ist und sowohl Sprache als auch Kommunikation innerhalb von zwei Wochen verbessern kann, so ist doch zum Teil noch unklar, worauf der Erfolg dieser Methode beruht. Die prominentesten Merkmale von CIAT/ILAT – das intensive Sprachtraining und die Handlungseinbettung sprachlicher Strukturen – sollen deshalb in diesem Projekt im Hinblick auf ihre spezifischen Effekte untersucht werden. In drei randomisierten kontrollierten Studien wollen

wir den Einfluss des kommunikativen Kontexts (der Handlungseinbettung), der Intensität und der Dauer der Sprachtherapie auf die sprachlichen Prozesse und die ihnen zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen untersuchen. Um Veränderungen und Fortschritte dokumentieren und vergleichen zu können, werden vor und nach der Therapie Untersuchungen der sprachlichen Fähigkeiten, bei denen klinische und linguistische Verfahren eingesetzt werden, durchgeführt. Zudem werden solche Untersuchungen auch bei der Aufnahme in die Studie (Baseline) und ein halbes Jahr nach Therapieende angewandt, um Aufschluss über spontane Veränderungen und Langzeitstabilität zu gewinnen. Die neuronalen Korrelate der Sprachreorganisation werden mit gängigen Verfahren der Neurowissenschaft der Sprache untersucht wird (EEG, fMRT). Therapieinduzierte Veränderungen in Verhalten, Sprachperformanz und neuronalem Substrat sollen dokumentiert werden, um so auf die Wirkmechanismen der Varianten des Verfahrens zu schließen. Ziel des Projekts ist es demnach, linguistisch und gehirnmechanistisch relevante Variablen und Mechanismen der Sprachrehabilitation bei chronischer Aphasie nach Schlaganfall aufklären zu helfen, um so zu einer Verbesserung der Praxis der Aphasietherapie beizutragen.

### **Scientists working on the project:**

Prof Friedemann Pulvermüller  
Prof Bettina Mohr, Charite Universitätsmedizin  
Dr Jeff Hanna  
Dr Benjamin Stahl (DFG)  
Dr Guglielmo Lucchese (DAAD)  
Felix Dreyer, MA (DFG)

### **Collaborators:**

Prof Marcelo Berthier, University of Malaga  
Dr Matt Davis, MRC Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge  
Dr Olaf Hauk, MRC Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge  
Prof Anu Klippi, Helsinki University  
Dr Lucy MacGregor, MRC Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge  
Prof Yury Shtyrov, Aarhus University

### **Background publications:**

Pulvermüller, F. 1990. Aphasische Kommunikation. Grundfragen ihrer Analyse und Therapie. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Pulvermüller, F., Neining, B., Elbert, T., Mohr, B., Rockstroh, B., Koebbel, P., & Taub, E. 2001. Constraint-induced therapy of chronic aphasia following stroke. *Stroke*, 32(7), 1621-1626.

Pulvermüller, F., & Berthier, M. L. 2008. Aphasia therapy on a neuroscience basis. *Aphasiology*, 22(6), 563-599.

Berthier, M. L., & Pulvermüller, F. 2011. Neuroscience insights improve neurorehabilitation of post-stroke aphasia. *Nature Reviews Neurology*, 7(2), 86-97.

DiFrancesco, S., Pulvermüller, F., & Mohr, B. 2012. Intensive language action therapy: the methods. *Aphasiology*, 26(11), 1317-1351.

**Recent publications:**

Berthier, M. L., Green, C., Juárez, R., Lara, J. P., & Pulvermüller, F. 2014. REGIA: Rehabilitación grupal intensiva de la afasia. Madrid: TEA Ediciones, S.A.

Berthier, M. L., García-Casares, N., Walsh, S. F., Nabrozidis, A., Ruíz de Mier, R. J., Green, C., Dávila, G., Gutiérrez, A., & Pulvermüller, F. 2014. Recovery from post-stroke aphasia: lessons from brain imaging and implications for rehabilitation and biological treatments. *Discovery Medicine*, 12(65), 275-289.

MacGregor, L. J., Difrancesco, S., Pulvermüller, F., Shtyrov, Y., & Mohr, B. 2014. Ultra-rapid access to words in chronic aphasia: The effects of intensive language action therapy (ILAT). *Brain Topogr*, in press.

Mohr, B., Difrancesco, S., Evans, S., Harrington, K., & Pulvermüller, F. 2014. Changes of right-hemispheric activation after constraint-induced, intensive language action therapy in chronic aphasia: fMRI evidence from auditory semantic processing. *Front Hum Neurosci*, 8, 919 doi: 10.3389/fnhum.2014.00919