

Abgeschlossene Forschungsprojekte der AG Kognitive Neuropsychiatrie

Kortikale Atrophie und neuropsychologische Defizite nach hypoxischer Hirnschädigung

Stefan Frisch^b
Annette Horstmann^a
R. Tina Jentzsch^b
Karsten Müller^a
Arno Villringer^{a,b}
Matthias L. Schroeter^{a,b}

^aMax-Planck-Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Stephanstr.1A, 04103 Leipzig, Germany

^bDay Clinic of Cognitive Neurology, University of Leipzig, Liebigstr. 16, 04103 Leipzig, Germany

Trotz zahlreicher Untersuchungen über die kognitiven und emotionalen Folgen hypoxischer Hirnschädigung wurden bisher keine direkte Zusammenhänge zwischen kortikaler Atrophie und neuropsychologischen Beeinträchtigungen *in vivo* analysiert. Wir haben bei 12 Patienten mit chronischen Beeinträchtigungen aufgrund von Hypoxie nach Herzstillstand und Reanimation untersucht. Dabei wurde mittels voxelbasierter Morphometrie (VBM) der Verlust an grauer Substanz in den MRTs erfasst. Darüber hinaus wurden auf der Grundlage der neuropsychologischen Untersuchung die Beeinträchtigungen im Gedächtnis sowie im Antrieb nach Schweregrad klassifiziert. Im Vergleich zu 12 gesunden Kontrollprobanden fanden sich bei der Patientengruppe ausgedehnte Substanzminderungen, die mit den neuropsychologischen Beeinträchtigungen zusammenhingen. Während sowohl Störungen des Gedächtnisses wie des Antriebs mit Läsionen im anterioren cingulären Kortex wie auch im Thalamus korrelierten, gab es für den retrosplenialen Kortex einen spezifischen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gedächtnisstörung.

Neural Correlates of Morphosyntactic and Verb-Argument Structure Processing: an fMRI Study

Raettig, T., Frisch, S., Friederici, A. D. and Kotz, S. A.

Max-Planck-Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, Germany
Day Care Clinic of Cognitive Neurology, University of Leipzig, Germany

In the current study, we investigated the processing of ungrammatical sentences containing morphosyntactic and verb-argument structure violations in an fMRI paradigm. In the morphosyntactic condition, hemodynamic responses were recorded while participants listened to German perfect tense sentences that were either correct or contained a full verb in the infinitival form instead of the past participle form licensed by the auxiliary. Importantly, this type of grammatical violation is neither related to finiteness nor to agreement but is based on a syntactic feature mismatch between two verbal elements. When compared to correct sentences, ungrammatical sentences elicited an increase in brain

activity in the left middle to posterior superior temporal gyrus. In the verb-argument structure condition, sentences were either correct or contained an intransitive verb with an unlicensed direct object. Ungrammatical sentences of this type elicited brain activations in the left inferior frontal gyrus (BA 44). In sum, we found evidence strongly implicating the left posterior superior temporal gyrus in morphosyntactic processing and lexical-syntactic integration in addition to evidence implicating the left dorsal inferior frontal gyrus (BA 44) in the processing of verb-argument structure violations. Our results indicate that lexical, syntactic and semantic features of verbal stimuli interact in a complex fashion during language comprehension.

Die Erfassung alltagsnaher exekutiver Defizite nach Hirnschädigung in einer Aufgabe mit Multitasking-Anforderungen

Sabine Förstl & Stefan Frisch

Die Erfassung von exekutiver Defiziten nach Hirnschädigung gilt als schwierig, da zum einen konzeptuelle Probleme bestehen (Heterogenität exekutiver Funktionen), zum anderen die praktische diagnostische Umsetzung in gängigen Tests oft als nicht ausreichend valide angesehen wird. Daher wurde eine Aufgabe konstruiert, die in einer alltagsnahen Situation (Kochen eines zweiteiligen Gerichts nach Rezept) einen zentralen Aspekt exekutiver Funktionen, das sog. Multitasking, erfassen soll. Zur Auswertung wurde eine standardisierte Verhaltensbeobachtung entwickelt. In ersten Ergebnissen zeigte sich für eine Stichprobe mit hirngeschädigten Patienten (Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Hirnschädigung ein stärkerer Serialisierungsgrad der Teilschritte, was zu weniger Effizienz (u. a. in Form eines deutlich erhöhten Zeitbedarfs) führte. Die Resultate zeigen nicht nur neue Möglichkeiten zu einer alltagsnahen Diagnostik neuropsychologischer Defizite auf, sondern sind auch von großer Bedeutung für die neurologische Rehabilitation.

Elektrophysiologische Evidenz für syntaktische und thematische Aspekte der Verarbeitung von Kasus in verschiedenen Sprachen

Kooperationspartner: Matthias Schlesewsky, Philipps-Universität Marburg

In einer Reihe von Studien zum Deutschen konnte gezeigt werden, dass bestimmte Kasusverletzungen im ereigniskorrelierten Potential (EKP) ein komplexes Muster elektrophysiologischer Reaktionen hervorrufen. So führen ungrammatische Sätze mit zwei identisch kasusmarkierten Argumenten (wie etwa „*Welcher Junge besuchte der Onkel?“) zu einem Komponentenkomplex aus einer N400 gefolgt von einer P600. Hierbei spiegelt die zweite Komponente den syntaktischen Anteil dieser Ungrammatikalität wider, während die erste anzeigt, dass solche Sätze ein Interpretationsproblem enthalten. Dieses besteht darin, dass man aufgrund der identischen Kasusmarkierungen nicht sagen kann, wer in dem jeweiligen Satz der Handelnde ist. Es kann gezeigt werden, dass man mit allen Objektkasus im Deutschen dieses Muster hervorrufen kann, dass das Muster sich aber aufgrund der jeweiligen kasuspezifischen Eigenschaften unterschiedlich ausprägt. Neben der Art des Kasus sind auch noch andere Parameter wirksam, wie etwa die Animatheit der Argumente

oder Wortstellungsrestriktionen, die in verschiedenen kasusmarkierten Sprachen (wie etwa Deutsch, Russisch oder Finnisch) unterschiedlich wirksam sind.

Nichtlineare Methoden der Analyse ereigniskorrelierter Hirnpotentiale

Kooperationspartner:

Peter beim Graben, University of Reading, Großbritannien

Heiner Drenhaus, Universität Potsdam

Dieses Projekt hat zum Ziel, herkömmliche Analyseverfahren ereigniskorrelierter Potentiale (EKP) durch Techniken zu ergänzen, die auf der Theorie nichtlinearer Systeme beruhen. Hierbei werden elektrophysiologische Datenpunkte unterschiedlich symbolisch kodiert und die unterschiedlichen Anteile der verschiedenen Symbole ins Verhältnis gesetzt. Dies erlaubt spezifischere und sensitivere Charakterisierungen gängiger EKP-Komponenten sowie die Entwicklung gänzlich neuer Korrelate. Diese Analysetechniken werden auf neuropsychologische Fragestellungen (wie z. B. Sprachverarbeitung, Aufmerksamkeit oder Gedächtnis) angewendet und auch die Anwendung auf kleinere Stichproben (wie z. B. Patientengruppen) weiterentwickelt werden.