

Funktionelle Kartierung von Spracharealen bei Zweisprachlern mittels navigierter transkranieller Magnetstimulation zur Planung von Gliomoperationen

Nico Sollmann¹, Lorena Tussis², Tobias Boeckh-Behrens¹, Claus Zimmer¹, Bernhard Meyer², Sandro M. Krieg²

(1) Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

(2) Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Hintergrund

Die kortikale Repräsentation der ersten (L1) bzw. zweiten Sprache (L2) bei Zweisprachlern ist in Bezug auf die nichtdominante rechte Hemisphäre (RH) nur unzureichend untersucht. Bei Patienten mit Hirntumoren kann eine präoperative Identifikation von Spracharealen wichtig sein, um operationsbedingte Defizite zu vermeiden. Diese Studie kartiert L1- und L2-Areale der RH mittels navigierter transkranieller Magnetstimulation (nTMS) unter Berücksichtigung zweier Hypothesen: (1) nTMS ist in der Lage, sprachassoziierte Areale innerhalb der RH zu identifizieren, die für L1, L2, oder beide Sprachen kodieren, und (2) L1 und L2 unterscheiden sich in ihrer kortikalen Repräsentation.

Methoden

Die RH von 10 gesunden Probanden (7 weibliche & 3 männliche Probanden, medianes Alter: 23 Jahre) wurde mittels nTMS und einem Objektbenennungs-Paradigma kartiert, um L1- und L2-Sprachareale zu detektieren. Dazu wurden Photos einfacher Objekte auf einem Bildschirm in schneller Folge gezeigt und benannt, während die nTMS-Magnetspule nacheinander auf insgesamt 46 kortikalen Stimulationszielen platziert wurde (Abb. 1). Jedes Stimulationsziel wurde dabei sechsmal stimuliert, wobei die durch nTMS ausgelösten Benennungsfehler gezählt wurden. Es wurde eine Fehlerrate pro jedem einzelnen Stimulationspunkt gebildet (Anzahl der Fehler / Gesamtanzahl der Stimulationen), um die Repräsentation von L1 mit der von L2 zu vergleichen.

Ergebnisse

Hohe Fehlerraten und damit sprachassoziierte Areale konnten für L1 im präzentralen Gyrus sowie Gyrus angularis (anG) detektiert werden (>30%), während die höchsten Fehlerraten für L2 im Pars triangularis des Gyrus frontalis inferior und mittleren temporalen Gyrus sowie dorsalen präzentralen Gyrus aufgefunden wurden (>27%; Abb. 2). Signifikante Unterschiede in der Repräsentation zwischen L1 und L2 bestanden vorwiegend für Stimulationsziele im anG und mittleren Gyrus frontalis medius (Abb. 3).

Schlussfolgerung

Bei Zweisprachlern kodieren unterschiedliche und gemeinsame Areale für L1 und L2, die sich durch nTMS gezielt darstellen lassen. In diesem Zusammenhang konnten bei der früher erlernten Sprache (L1) mehr Fehler durch nTMS ausgelöst werden im Vergleich zur später erlernten Sprache (L2). Unser Ansatz soll in einer Folgestudie bei Patienten mit Hirntumoren etabliert werden, um die präoperative bildgebende Diagnostik zu verbessern.

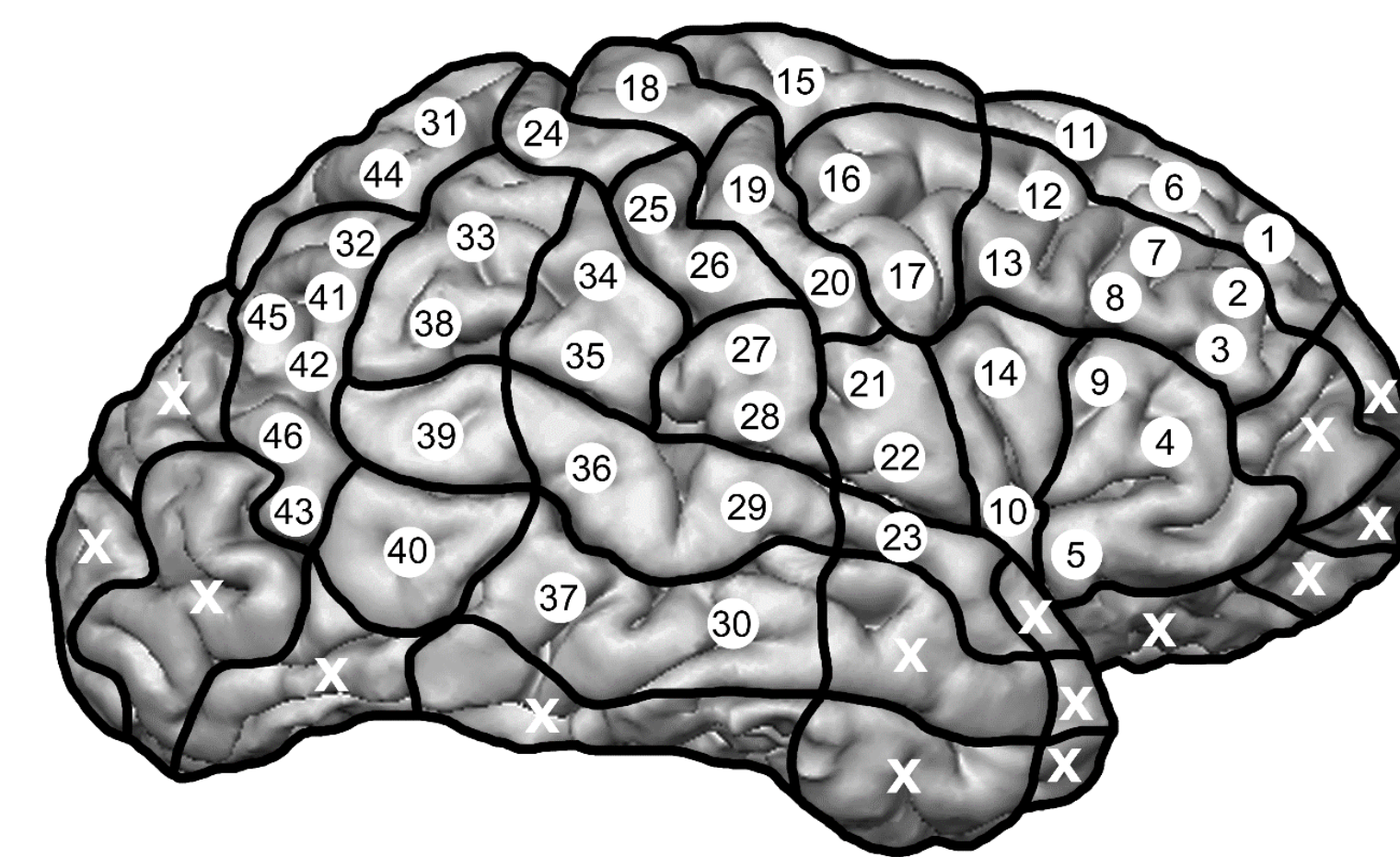


Abb. 1: Stimulationspunkte

Jeder der dargestellten Stimulationspunkte (1 – 46) der RH wurde insgesamt sechsmal stimuliert, um Benennungsfehler auszulösen. Diese wurden gezählt, um eine Fehlerrate für jeden Punkt zu bilden für L1 und L2.

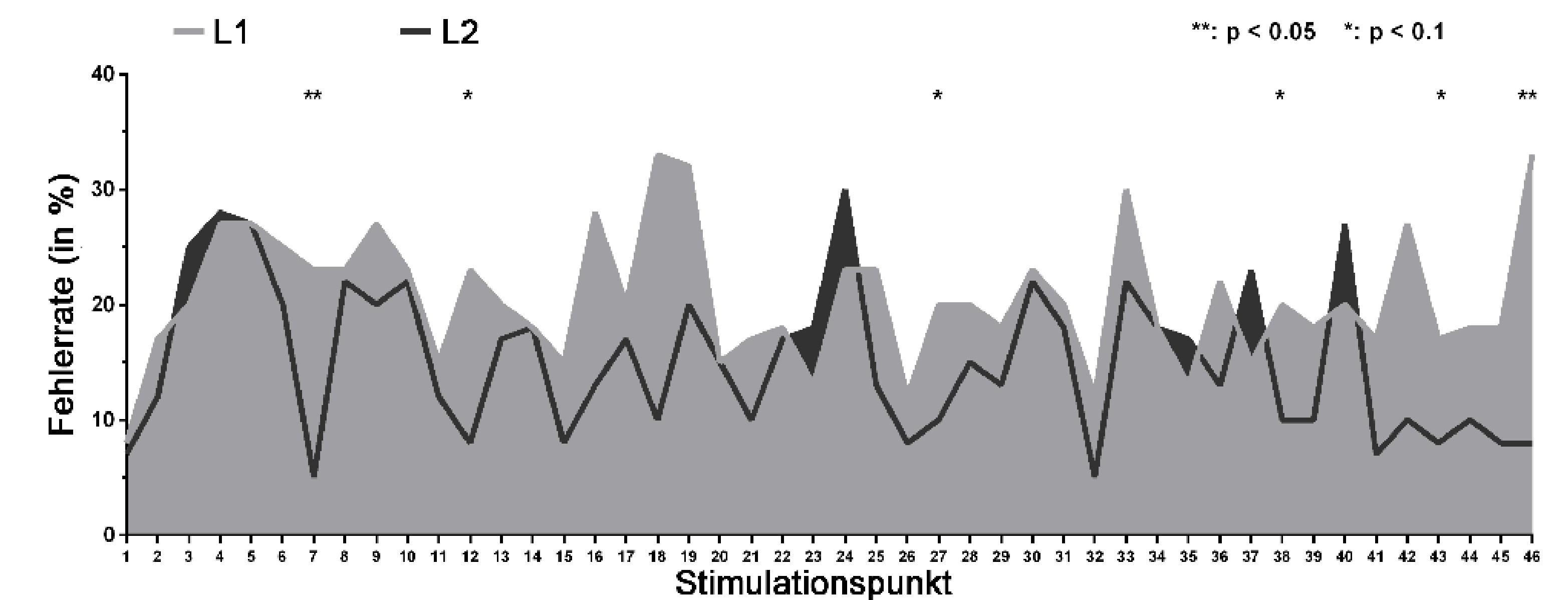


Abb. 3: Fehlerraten im Vergleich von L1 und L2

Fehlerraten (in %; Anzahl der Fehler / Gesamtanzahl der Stimulationen) für alle durch nTMS ausgelösten Benennungsfehler (grau: L1, schwarz: L2).

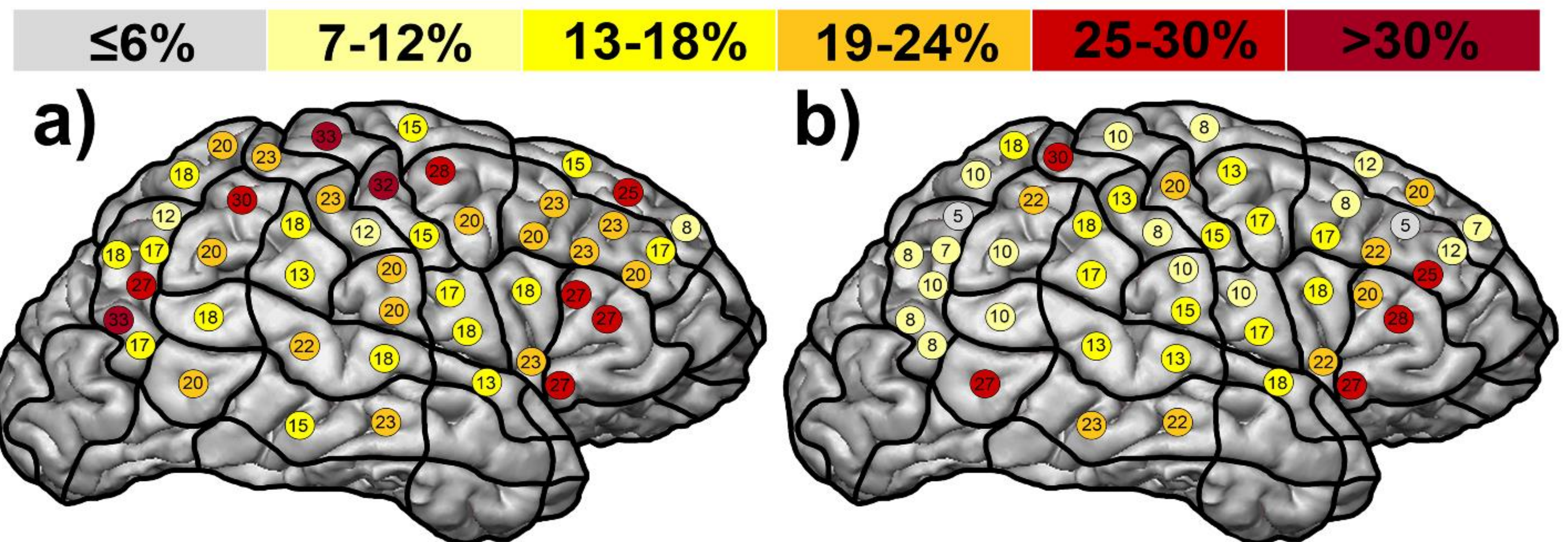


Abb. 2: Fehlerraten pro Stimulationspunkt

Fehlerraten (in %; Anzahl der Fehler / Gesamtanzahl der Stimulationen pro Stimulationspunkt) für alle durch nTMS ausgelösten Benennungsfehler (a: L1, b: L2).