

Vorschlag für ein Promotionsprojekt im Rahmen des VorSPrUNG-Programms

Hauptbetreuer (➔ VorSPrUNG-Konzept):

Prof. Dr. Melanie Wilke/Prof. Dr. Jan Liman

Titel des Projektes:

Untersuchung der Interaktionen zwischen Herz und Gehirn mittels fMRI und real-time cardiac MRI

Abstract:

Herz und Gehirn interagieren in vielfältiger (Thayer 2007; Shaffer et al. 2014; Silvani et al. 2016). Klinisch relevant ist dies unter anderem, wenn Läsionen (z.B. durch Schlaganfälle) in Regionen der autonomen Kontrolle zu fatalen Herzrhythmusstörungen führen (Ruthirago et al. 2016).

In dieser Studie sollen die Interaktionen zwischen Herz und Gehirn bei Schlaganfallpatienten und alters-gematchten Kontrollen anhand von EKG, fMRI und real-time cardiac MRI vor, während und nach autonomen Challenges untersucht werden. Dazu sollen mindestens 30 Patienten mit Schlaganfall-bedingten kortikalen und subkortikalen Läsionen, sowie eine entsprechende Anzahl Kontrollprobanden mit gleicher Altersverteilung, rekrutiert und in Experimenten getestet werden. Mittels Blockdesign werden autonome Challenges, vor allem in Form einer einfachen motorischen Aufgabe (Handkraft) durchgeführt und Daten zu kortikaler und subkortikaler Gehirnaktivität (fMRI), funktioneller Herzaktivität (real-time cardiac MRI), Herzrhythmus (EKG, Pulsoxymetrie) sowie Atmung (Breathing Belt) erhoben und ausgewertet. Folgende Kernfragen werden adressiert:

- Wie wirken sich spezifische kortikale und subkortikale Läsionen auf die autonome Regulation und die funktionelle Herzaktivität aus?
- Gibt es früh identifizierbare Aktivitätsmuster im zentralen autonomen Netzwerk (CAN), welche bei Stroke-Patienten kardiale Arrhythmien vorhersagen?

Im Rahmen dieser Doktorarbeit wird die Auswertung funktioneller MRT-Daten im Vordergrund stehen. Anlehnend an (Macey et al. 2012) und (Beissner et al. 2013) sollen kortikale und subkortikale Bereiche der autonomen Kontrolle ausfindig gemacht und ihre Aktivitätsmuster in Beziehung zu peripheren autonomen Parametern wie der Herzratenvariabilität (HRV) gesetzt werden. Die Schlaganfallkohorte wird mit der Kontrollkohorte verglichen. Die Auswertung der Daten soll mittels statistischer Standardverfahren (Auswahl in Abhängigkeit von der Datenverteilung) und mithilfe von MATLAB, SPM 12 und assoziierten Softwarepaketen (z.B. MarsBaR) stattfinden. Das Projekt findet im Rahmen der von der Else-Kröner Fresenius Stiftung geförderten Herz-Gehirn Kooperation statt, bei der ein interdisziplinäres Team aus Neurologen, Kardiologen sowie Neuro-wissenschaftlern und Physikern aus UMG und Max-Planck-Instituten in Göttingen zusammenarbeiten.

Weitere Informationen zu unserem Institut finden sind unter: <http://www.cognitive-neurology.med.uni-goettingen.de/>

Fragen zum Projekt richten Sie bitte an: melanie.wilke@med.uni-goettingen.de

Verweise:

Beissner F, Meissner K, Bar K-J, Napadow V (2013): The Autonomic Brain: An Activation Likelihood Estimation Meta-Analysis for Central Processing of Autonomic Function. *J Neurosci* 33, 10503–10511

Macey PM, Wu P, Kumar R, Ogren JA, Richardson HL, Woo MA, Harper RM (2012): Differential responses of the insular cortex gyri to autonomic challenges. *Auton Neurosci* 168, 72–81

Ruthirago D, Julayanont P, Tantrachoti P, Kim J, Nugent K (2016): Cardiac Arrhythmias and Abnormal Electrocardiograms After Acute Stroke. *Am J Med Sci* 351, 112–118

Shaffer F, McCraty R, Zerr CL (2014): A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Front Psychol* 5

Silvani A, Calandra-Buonaura G, Dampney RAL, Cortelli P (2016): Brain–heart interactions: physiology and clinical implications. *Philos Trans R Soc Math Phys Eng Sci* 374, 20150181

Thayer JF (2007): What the Heart Says tot the Brain (and vice versa) and Why We Should Listen. *Psychological Topics*, 241–250