

7. Zusammenfassung

Ausgangspunkt: Auslöser der wissenschaftlichen Arbeit war die Beobachtung einer Benennungsstörung bei einer Patientin im Universitätsklinikum Benjamin Franklin in Berlin während einer Neurostimulation des Thalamus zur Behandlung einer Parkinsonerkrankung.

Aufgabenstellung: Die Tatsache, dass es nur vereinzelt Beobachtungen von Thalamusläsionen mit Sprachbeeinflussung gab, war maßgebend für die Aufgabe, die Beteiligung des Thalamus bei der Sprachfunktion „Benennen“ zu untersuchen. Anhand eines „Benennen“- Paradigmas sollte eine umschriebene thalamische Aktivierung regelhaft hervorgerufen werden, die auch aufgrund ihres regelhaften Auftretens in der präoperativen fMRT Diagnostik und Operationsplanung in der Neurochirurgie relevant sein könnte.

Methode: Neue Untersuchungstechniken und computergestützte Analysemethoden eröffnen neuartige Möglichkeiten für die neurophysiologische Untersuchung der Sprachverarbeitung. 24 Probanden im Alter zwischen 19 und 44 Jahren wurden mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomographie untersucht. Dabei wurde mit einer auf die Thalamusregion optimierten fMRT Sequenz die Funktion in diesem Hirnabschnitt in Abhängigkeit von Benennungsaufgaben beobachtet. Bei den Aufgaben handelte es sich zum Beispiel um Bilder der Wortfelder „Tiere“ oder „Werkzeuge“. Die Versuchsperson musste gedanklich das dargestellte Objekt korrekt benennen und noch weitere zu dem gezeigten Paradigma passende Tiere bzw. Gegenstände in Gedanken aufzählen (silent-speech Paradigma). Nach 15 Bildern folgte eine 30 Sekunden währende gedankliche Ruhepause. Das Paradigma diente als Stimulus. Der durch die Stimulation in den aktivierten Nervenzellen hervorgerufene Energiebedarf führte zu einer Steigerung des Stoffwechsels und damit zu einem erhöhten Blutfluss in dem beobachteten Bereich des Thalamus. Die damit verbundene Verschiebung des Verhältnisses von oxygeniertem zu desoxygeniertem Hämoglobin verursachte aufgrund der unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften die bei einer fMRT Untersuchung zu erwartende Änderung der Signalintensität (BOLD-Effekt). Der statistische Vergleich der aus dem stimulierten Zustand und dem Ruhezustand gewonnenen Daten ergaben nach der

räumlichen Zuordnung zu den entsprechenden anatomischen Strukturen funktionelle Bilder der Thalamusregion. Bei der Auswertung von fMRT Daten ist grundsätzlich zu bedenken, dass die fMRT die neuronale Aktivität nicht direkt erfassen kann, sondern vielmehr eine Darstellung des als endogenen Kontrastmittel wirkenden Desoxyhämoglobins erfolgt.

Ergebnis: Nach Auswertung der funktionellen Datensätze von 24 Probanden konnte bei 19 Probanden jeweils ein signifikantes Aktivierungsareal im Bereich des Nucleus pulvinaris lateralis links bestimmt werden.

Schlussfolgerung: Die Beteiligung des Thalamus an Sprache ist deutlich nachvollziehbar. Diese Erkenntnis ist sicherlich vor allem von praktischem Interesse beispielsweise für die neurochirurgische Behandlung von Bewegungsstörungen mit Hilfe von Reizelektroden, die in den Bereich der Basalganglien eingebracht werden. Aber auch die Erkenntnis wird unterstützt, dass bei der Prozessualisierung von Sprache subkortikale Hirnareale beteiligt sind. Die für die vorgestellte Arbeit gewählte Technik, die fMRT, ist eine nichtinvasive Methode, welche die Bestimmung aktivierter Hirnareale mit einer guten räumlichen Auflösung ermöglicht. Sie stellt eine patientenorientierte und klinisch in der präoperativen Diagnostik gut einsetzbare Methode dar.