

1. Einleitung

Die Identifikation der motorischen Zentralregion ist prä- und intraoperativ von großer Bedeutung für das neurochirurgische Vorgehen in diesem Bereich des Gehirns. Bei einer Raumforderung in der motorischen Zentralregion sind die normalen kortikalen Landmarken zur anatomischen Lokalisation des Sulcus centralis häufig durch ausgeprägte Tumordinfiltration des Gehirngewebes oder durch ein perifokales Ödem verdrängt.

Die Position der Zentralregion kann daher mit bildgebenden Verfahren wie der kraniellen Computertomographie oder der Magnetresonanztomographie nicht immer sicher bestimmt werden. Zu den intraoperativ angewandten Standardverfahren gehören die Bestimmung des motorischen Kortex durch kortikale Stimulation (Penfield, 1937) und die Ableitung von somatosensorischen evorzierten Potentialen (SSEP) (Berger, 1990; Puce, 1995; Yetkin, 1997; Kombos, 2001). Ein großer Nachteil der neurophysiologischen Kortexstimulation ist, dass erst während der Operation funktionelle Daten erhoben werden können und somit wichtige Entscheidungen über die Vorgehensweise ohne vorherige Kenntnis der genauen anatomischen und funktionellen Verhältnisse getroffen werden müssen. Zudem gelingt die Messung bei fortgeschrittenen Veränderungen der Zentralregion häufig nicht mehr.

Mit Hilfe moderner Untersuchungstechniken, wie der funktionellen Kernspintomographie (fMRT), können präoperativ Landmarken bestimmt werden, die ergänzende Informationen über die Funktion der betroffenen Gehirnareale geben und auf diese Weise eine umfassende Operationsplanung und Therapie des Patienten ermöglichen.

Die fMRT kann je nach Paradigma zur Lokalisation von motorischen und sensorischen Hirnarealen sowie von Spracharealen eingesetzt werden. Im klinischen Einsatz der fMRT müssen verschiedene durch die neurologischen Symptome der Patienten entstehende Faktoren, wie Bewegungseinschränkungen bedingt durch Paresen, gestörte Aufmerksamkeit und Konzentrationsschwäche, berücksichtigt werden. Zur Bestimmung der Zentralregion müssen die Patienten als Aufgabenstellung üblicherweise Bewegungsabläufe der Hände, wie das „Fingertapping“, absolvieren, obwohl sie aufgrund der neurologischen Symptome nur eingeschränkt Bewegungen durchführen können.

Die vorliegende Arbeit stellt ein neuartiges Paradigma vor, welches als der „Tunnel“ bezeichnet wird. Das Paradigma wurde den untersuchten Probanden als Video über ein optisches System („MR Eye“) präsentiert. Es vermittelt visuell den Eindruck von Eigenbewegung im Raum und verzichtet auf die Durchführung von motorischen Aufgaben, um im späteren klinischen Einsatz auch bei Patienten mit motorischen Defiziten genutzt werden zu können. Es soll ermöglichen, Hirnareale zu aktivieren, die mit dem motorischen Kortex assoziiert sind. Diese Hirnareale stehen in anatomischer und funktioneller Beziehungen zu der Zentralregion und können im späteren Einsatz in der präoperativen Diagnostik als ergänzende Information zur Bestimmung der Lokalisation der Zentralregion eingesetzt werden.