

Philipp Keyl
Dr.med.

Comparison of error-related potentials between individuals with spinal cord injury and able-bodied controls

Fach/Einrichtung: Neurologie
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Rüdiger Rupp

Gehirn-Computer Schnittstellen (engl. Brain-Computer Interfaces – BCI) bieten einen vielversprechenden Ansatz, um bei Menschen mit hoher Querschnittlähmung die Fähigkeit zu kommunizieren und sich zu bewegen wiederherzustellen. Die zusätzliche Klassifikation von Fehlerpotenzialen im EEG kann dabei die Erfolgsrate des BCI verbessern. Fehlerpotenziale treten im EEG auf, wenn der Proband sich seines Fehlers bewusst wird, sei es durch eigene Einsicht oder durch eine Rückmeldung von außen. Wird solch ein Fehlerpotenzial während der Steuerung einer Neuroprothese mittels BCI gemessen, kann der letzte Steuerbefehl rückgängig gemacht oder abgebrochen werden. Dieser Ansatz wurde jedoch bisher nicht an Querschnittgelähmten getestet, obwohl dies vor dem Hintergrund, dass eine Querschnittlähmung mit vielfältigen EEG-Veränderungen einhergeht, eine relevante Fragestellung darstellt. Deshalb verglich ich in meiner Doktorarbeit Fehlerpotenziale zwischen Menschen mit Querschnittlähmung und nicht behinderten Kontrollprobanden. Um ausgeglichene Bedingungen für beide Gruppen zu erhalten, wurde für die Durchführung einer für dieses Experiment neu entwickelten Aufgabe ein Schulterjoystick verwendet. 11 Personen mit Querschnittlähmung und ebenso viele Kontrollprobanden gleichen Alters und Geschlechts führten dieses Experiment durch. In der Kontrollgruppe konnte ein Fehlerpotenzial gemessen werden, dessen 3 Extrema (P1, N1, P2) zu den in der Literatur beschriebenen Zeitpunkten und mit höchster Spannung über FCz im EEG gemessen wurden. Die gemittelten Amplituden der Fehlerpotenziale und „Korrektpotenziale“ unterschieden sich signifikant in den Zeitfenstern wN1 und wP2, nicht jedoch in wP1. Es ist anzunehmen, dass die niedrige durchschnittliche Amplitude die Nutzung einer Fehlerpotenzialmessung zur Korrektur in BCIs einschränkt. Als Ursache kommt neben der Querschnittlähmung selbst auch ein Einfluss der von Querschnittgelähmten eingenommenen ZNS-wirksamen Medikation in Frage. Inwiefern ein Zusammenhang zwischen der Amplitudenreduktion des Fehlerpotenzials bei Querschnittgelähmten und deren mentalen Gesundheit und geistigen Fähigkeiten besteht, muss in zukünftigen Studien gezeigt werden.