BrainCheck

Frühdiagnose von Demenz mittels KI basierter Analyse der Gehirnaktivität während kognitiver Tests

Programm / Ausschreibung	COIN, Kooperation und Netzwerke, COIN Netzwerke 12. Ausschreibung	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2020	**Projektende**	30.11.2022
Zeitraum	2020 - 2022	**Projektlaufzeit**	25 Monate
Keywords	Demenz, Künstliche Intelligenz, Frühdiagnose, EEG, kognitive Neurologie		

Projektbeschreibung

Demenz ist eine weitverbreitete neurodegenerative Erkrankung, die für Patienten und Angehörige ein großes Leid bedeutet. Im fortgeschrittenen Stadium bedeutet Demenz einen Verlust aller geistigen Fähigkeiten, wodurch die Patienten vollständig auf Betreuung angewiesen sind. Auch wenn die Krankheit bisher oft unheilbar ist, gibt es Behandlungen, die den geistigen Verfall der Patienten um einige Jahre hinauszögern können. Diese Methoden sind aber nur dann von Nutzen, wenn sie frühzeitig angewandt werden, sobald die allerersten Symptome auftreten. Derzeitige diagnostische Methoden wie Hirnscans, nuklearmedizinische Methoden oder die Untersuchung der Cerebrospinalflüssigkeit sind hoch invasiv, teuer oder mit einer Strahlenbelastung der Patienten verbunden und daher für ein Screening nicht geeignet. Diese derzeitige diagnostische Praxis verzögert die Diagnose um mehrere Jahre. Weiters wird die Entwicklung von neuen Medikamenten wesentlich verlangsamt, weil eine treffsichere Auswahl der Studienteilnehmer bei der Medikamentenentwicklung nicht möglich ist.

In diesem Projekt werden wir ein neuartiges System für eine frühe Demenzdiagnose basierend auf der Elektroenzephalographie (EEG) entwickeln. Das EEG misst die elektrische Aktivität des Gehirns und ist eine kostengünstig, nicht belastende und einfach anzuwendende Untersuchungsmethode, die in der klinischen Praxis regelmäßig zur Diagnose von Epilepsie eingesetzt wird. Es wurde bereits in der wissenschaftlichen Literatur gezeigt, dass bereits in Frühstadien der Demenz zu typischen Auffälligkeiten kommt, welche vor allem bei kognitiver Aktivität im Vergleich zu Gesunden verändert sind. Eine wesentliche Innovation dieses Projektes ist es ein Diagnosegerät zu entwickeln, dass diese Unterschiede im EEG durch die Anregung des Kortex mit speziellen kognitiven Aufgaben sichtbar macht. In unserem Ansatz wird diese Anregung simultan mit haptischen, visuellen und auditiven Stimuli bewerkstelligt, eine Methode, die sich in wissenschaftlichen Studien zum Thema Lerneffizienz bereits als sehr effektiv herausgestellt hat. Weiters werden wir ein maßgeschneidertes einfach anzuwendendes EEG-Gerät integrieren und eine zuverlässige Auswertung der parallel aufgenommenen EEG-Daten entwickeln. Dabei werden wir neuartige Methoden der Künstlichen Intelligenz insbesondere Deep Learning Technologien.

Das zentrale Ergebnis dieses Projektes ist ein neuartiges Diagnosegerät, das erstmalig eine einfache, kostengünstige und zuverlässige Frühdiagnose von Demenz ermöglicht, die sich für ein groß angelegtes Screening eignet. Der Ausbruch der Krankheit kann dadurch für viele Patienten wesentlich verzögert werden und außerdem kann die Entwicklung von neuen

Medikamenten für die Heilung der Krankheit viel effizienter und schneller erfolgen.

Abstract

Dementia is a widespread neurodegenerative disease that causes great suffering to patients and their relatives. In the advanced stage, dementia means a loss of all mental abilities, which means that patients are completely dependent on care. Although the disease is often incurable, there are treatments that can delay the mental decline of patients for several years. However, these methods are only useful if they are applied early, as soon as the very first symptoms appear. Current diagnostic methods such as brain scans, nuclear medicine methods or cerebrospinal fluid examination are highly invasive, expensive or associated with radiation exposure of the patients and therefore not suitable for screening. This current diagnostic practice delays the diagnosis by several years. Furthermore, the development of new medicines is considerably slowed down because it is not possible to make an accurate selection of study participants during drug development.

In this project we will develop a novel system for early dementia diagnosis based on electroencephalography (EEG). The EEG measures the electrical activity of the brain and is a cost-effective, non-invasive and easy-to-use examination method that is regularly used in clinical practice for the diagnosis of epilepsy. It has already been shown in the scientific literature that typical EEG abnormalities already occur in early stages of dementia, especially in the situation of cognitive activity. A major innovation of this project is to develop a diagnostic device that makes these differences visible in the EEG by stimulating the cortex with specific cognitive tasks. In our approach this stimulation is done simultaneously with haptic, visual and auditory stimuli, a method that has already proven to be very effective in scientific studies on learning efficiency. Furthermore, we will integrate a customized, easy-to-use EEG device and develop a reliable evaluation of the parallel recorded EEG data by using Artificial Intelligence based Deep Learning Technologies.

The central result of this project is a novel diagnostic device which, for the first time, will enable simple, inexpensive and reliable early diagnosis of dementia that is suitable for large-scale screening. The onset of the disease can thus be significantly delayed for many patients and the development of new medicines for curing the disease can be done much more efficiently and quickly.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Brainhero GmbH
- INFORMATICS Healthcare GmbH
- Karl Landsteiner Gesellschaft - Verein zur Förderung medizinisch-wissenschaftlicher Forschung
- MEMOCORBY SYSTEMS GmbH
- MTP e.U.