

Ein „TÜV“ für die Nerven

Forschende der Universitätsmedizin Magdeburg entwickeln innovativen Test, der frühzeitig Nervenschäden und kognitive Störungen bei Diabetes identifiziert.

Mit spielerischen Testaufgaben auf dem Smartphone kombiniert mit einer sensorgestützten Einlegesohle lassen sich Nervenschäden und kognitive Einschränkungen bei Menschen mit Diabetes erkennen. Das berichtet ein Forschungsteam der Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg in den Fachjournals *Frontiers in Endocrinology* und *Journal of Medical Internet Research*. Die zwei Studien beruhen auf Daten von 329 Probandinnen und Probanden. Die Erkenntnisse sind besonders relevant, denn Nervenschäden durch Diabetes bleiben häufig unentdeckt, obwohl sie bei jedem dritten Menschen mit Diabetes vorkommen und die frühe Erkennung und Behandlung zu verbesserten Prognosen führen kann. Bundesweit nimmt die Zahl der Zuckerkranken nach wie vor zu. In Sachsen-Anhalt sind es mit 13 Prozent der Bevölkerung besonders viele.

Dauerhaft erhöhte Blutzuckerwerte bei Diabetes können auch die sogenannten peripheren Nerven angreifen. Diese steuern Muskelbewegungen und leiten unter anderem Schmerzsignale der Haut an das Gehirn. Die Folge sind Symptome wie Ameisenkribbeln, unangenehmes Ziehen und Brennen, meist verbunden mit Bein- oder Fingerkrämpfen bis hin zum vollständigen Verlust von Wahrnehmung an den Füßen. „Aktuelle Untersuchungsmethoden zur Früherfassung einer diabetischen Nervenschädigung wie der Stimmgabeltest, bei dem an verschiedenen Stellen des Fußes ein Suchtest durchgeführt wird, sind nicht nur zeitaufwendig, sondern auch stark vom Untersuchenden abhängig“, erklärt Studienleiter Prof. Dr. med. Peter Mertens, Direktor der Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Magdeburg. Die neuartige Methode entwickelt durch das Forschungsteam um den Diabetologen verfolgt einen spielerischen Ansatz: Sensortragende Einlegesohlen steuern eigens entwickelte Videospiele, die Daten zur Nervenfunktion und Kognition liefern.

In zwei klinischen Studien mit insgesamt 329 Probanden untersuchte das Team, ob der spielbasierte Ansatz zuverlässig Nervenschäden und kognitive Einschränkungen erkennen kann. Die Teilnehmenden steuerten die 12-minütigen Videospiele durch Bewegungen, die von den Sensor-Innensohlen aufgezeichnet wurden. Die Spiele erforderten unterschiedliche motorische und sensorische Fähigkeiten, darunter das Drücken virtueller Tasten oder das Steuern von Spielfiguren durch präzise Gewichtsverlagerungen.

Die Ergebnisse der Spiele wurden anschließend mit etablierten medizinischen Verfahren verglichen. Die Nervenfunktion bewertete das Team unter anderem durch Messungen der Nervenleitgeschwindigkeit - ein anerkannter Goldstandard. Zudem wurden kognitive Fähigkeiten anhand des standardisierten MOCA-Fragebogens (Montreal Cognitive Assessment) überprüft.

Die Studien zeigen, dass die Videospiele-Methode Nervenschäden und kognitive Beeinträchtigungen mit hoher Genauigkeit vorhersagen kann. Die Kombination aus spielerischem Ansatz, sensibler Messtechnik und KI-Auswertung eröffnet neue Möglichkeiten, die Diagnostik zu vereinfachen und für den klinischen Alltag zugänglich zu machen.

„Ein Nerven-TÜV, der durch maschinelles Lernen immer präziser wird, könnte Routineuntersuchungen revolutionieren“, erklärt Prof. Mertens. Aktuell plant das Forschungsteam, die Methode auf weitere Patientengruppen auszuweiten und den Algorithmus durch größere Datenmengen weiter zu optimieren. Ziel ist es, die Spiele als Standardinstrument in die medizinische Praxis zu integrieren. „Voraussetzung ist, dass die Untersuchung unter standardisierten Bedingungen durchgeführt wird und die Sensorik geeicht ist, wie bei einem richtigen TÜV“, so Prof. Mertens abschließend.

Das Projekt wurde vom Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt sowie dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Programms Autonomie im Alter (Fördernummer: ZS/2016/05/7 8615, ZS/2018/12/95325) gefördert.

Originalpublikation:

Ming A, Lorek E, ..., Mertens PR. Unveiling peripheral neuropathy and cognitive dysfunction in diabetes: an observational and proof-of-concept study with video games and sensor-equipped insoles. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Mar, DOI: 10.3389/fendo.2024.1310152.

<https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2024.1...>

Ming A, Clemens V, ..., Mertens PR. Game-Based Assessment of Peripheral Neuropathy Combining Sensor-Equipped Insoles, Video Games, and AI: Proof-of-Concept Study. *J Med Internet Res*. 2024 Oct, DOI: 10.2196/52323. <https://www.jmir.org/2024/1/e52323>