

Augenscan macht Krankheiten frühzeitig sichtbar

Immer mehr Menschen über 50 leiden an altersbedingten Sehstörungen. In vier von fünf Fällen wären diese nach Aussage der Weltgesundheitsorganisation vermeidbar, wenn sie frühzeitig diagnostiziert würden. Ein europäisches Wissenschaftlerteam unter Beteiligung des Jenaer Leibniz-Instituts für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) hat nun eine neue Methode erforscht, mit der Mediziner solche Erkrankungen im Auge künftig besser erkennen können. Das optische Verfahren liefert mithilfe von Laserlicht in Sekundenschnelle detaillierte Informationen über den Zustand des Netzhautgewebes. Mit diesem Augenscan könnten Ärzte aggressive Formen von altersbedingter Makuladegeneration künftig eher entdecken und sogar neurodegenerativen Erkrankungen wie Alzheimer auf die Spur kommen.

Ein Laserstrahl trifft aufs Auge. Was zunächst eher nach Verletzungsgefahr klingt, eröffnet in diesem Fall eine Chance auf Heilung. „Wir nutzen das Laserlicht, um umfassende molekulare Informationen über die Netzhaut und damit frühzeitig Hinweise auf Erkrankungen zu erhalten“, erläutert Clara Stiebing vom Leibniz-IPHT. Um herauszufinden, wie viel Laserkraft das Auge verträgt und welchen optischen Weg der Laser darin nimmt, hat die Forscherin Netzhaut-Proben untersucht und dafür einen Aufbau konstruiert, der die Gegebenheiten im menschlichen Auge nachbildet. Ihre Studie veröffentlichten Clara Stiebing und das Forscherteam vom Leibniz-IPHT, der Friedrich-Schiller-Universität Jena, der Medizinischen Universität Wien sowie Partnern aus den Niederlanden nun in der Fachzeitschrift „Neurophotonics“.

Wie intensiv der Laser sein darf, haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anhand geltender Sicherheitsvorschriften genau berechnet. Das Ergebnis: Ein Laserstrahl, der zwanzigmal schwächer ist als Laser, die die Forschenden sonst für ihre spektroskopischen Messungen verwenden. Mithilfe markierungsfreier, molekular empfindlicher Raman-Spektroskopie gelingt es ihnen, einen molekularen Fingerabdruck der Netzhaut zu gewinnen. Der verrät, wie hoch der Gehalt an Lipiden, Proteinen, Carotinoiden und Nukleinsäuren ist. So werden Veränderungen der Netzhaut sichtbar, anhand derer Mediziner Erkrankungen bereits in einem frühen Stadium erkennen können.

Eine besondere Herausforderung für die Forschenden bestand darin, dass die Bedingungen im menschlichen Auge für optische Messungen nicht optimal sind. „Dass wir auch mit dem abgeschwächten Laserstrahl dennoch aussagekräftige, belastbare Ergebnisse erzielen, zeigt deutlich, dass wir mit unserer Technologie künftig umfassende molekulare Informationen über die Struktur der Netzhaut erhalten können“, so Clara Stiebing. Die Partner der Medizinischen Universität Wien bauen derzeit ein Gerät, das die Raman-Spektroskopie mit der optischen Kohärenztomografie (OCT) kombiniert. Mithilfe der OCT lässt sich die Morphologie der Netzhaut sehr schnell darstellen und verdächtige Stellen identifizieren. Diese können dann mittels der Raman-Spektroskopie auf molekularer Ebene charakterisiert werden. „So erhalten wir hochaufgelöste Bilder aus allen Schichten der Netzhaut mitsamt den Informationen über ihre molekulare Zusammensetzung“, erläutert Prof. Jürgen Popp, wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-IPHT. „Dass wir die bisher in der Ophtamologie eingesetzte OCT nun mit der Raman-Spektroskopie ergänzen können, kann die Genauigkeit der Diagnosen entscheidend verbessern.“

Momentan arbeitet das europäische Forscherteam an der medizinischen Zulassung des Geräts. Sobald diese erfolgt ist, kann es an ersten Patientinnen und Patienten getestet werden. Die würden sich dann vor das Gerät setzen, ihr Auge berührungsfrei abtastern lassen und wenige Minuten

später eine verlässliche Diagnose erhalten.

Die neuen Technologien für die Diagnose altersbedingter Augenerkrankungen und neurodegenerativer Erkrankungen erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Jenaer Leibniz-IPHT gemeinsam mit Partnern aus Österreich, Frankreich und den Niederlanden. Die Europäische Union fördert das Projekt MOON (multimodale optische Diagnostik für altersbedingte Erkrankungen des Auges und des Zentralnervensystems) im Rahmen des Horizon2020-Programms mit rund 3,7 Millionen Euro als Initiative der Photonics Public-Private-Partnership (Öffentlich-Private-Partnerschaft) Photonics21. Das Forscherteam plant, bis Ende der Projektlaufzeit Ende 2020 erste Messungen an Patientinnen und Patienten durchführen zu können. Mehr Informationen hierzu finden Sie unter moon2020.meduniwien.ac.at.