

Projekt

Früherkennung und -Behandlung metabolischer Degeneration an der Netzhaut des Auges (MetaNetz)

Koordinator:

Dr. Yoshihiko Katayama
Heidelberg Engineering GmbH
Max-Jarecki-Str.8
69115 Heidelberg
Tel.: +49 6221 64630
E-Mail: yoshihiko.katayama@heidelbergengineering.com

Projektvolumen:

1,9 Mio. € (ca. 69% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.07.2017 bis 30.12.2021

Projektpartner:

- Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg
- A.R.C. Laser GmbH, Nürnberg
- Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck
- Becker&Hickl GmbH, Berlin
- Augenklinik UKSH, Lübeck
- Universität zu Lübeck, Lübeck

Photonische Systemlösungen für Medizin und Biotechnologie

Das Ziel in diesem Schwerpunkt ist, die anwendungsorientierte Erforschung von Lösungsansätzen zu unterstützen, die sich nicht auf einzelne photonische Verfahren beziehen, sondern die als Systemlösungen dem komplexen Charakter vieler Fragestellungen in den Bereichen der medizinischen Diagnostik und Therapie sowie der Biotechnologie gerecht werden. Durch die geplante Forschungsförderung soll der Transfer vom Labor in die Anwendungsbereiche beschleunigt werden, um für die kommenden Herausforderungen gerüstet zu sein, vor denen unsere moderne Industriegesellschaft in Zeiten des demografischen Wandels, zunehmender Globalisierung und wachsender Umweltbelastung steht. Zahlreiche Fragestellungen sind jedoch so komplex, dass sie nicht allein auf der Basis jeweils einer einzelnen optischen Technologie zu beantworten sind. Hier werden vielmehr Systemlösungen erforderlich. Diese können aus einer Kombination unterschiedlicher optischer Techniken oder einer Kombination optischer Techniken mit anderen Technologien bestehen.



Bild 1: Photonische Systemlösung – CE zertifiziertes Lasersystem für die photodynamische Therapie (PDT) zur Behandlung von Krebs (Quelle: Omicron-Laserage GmbH, Rodgau)

Augen auf für das Sehen

Das Augenlicht ist für die meisten Menschen der wichtigste Sinn. Viele Dinge des alltäglichen Lebens sind ohne das Sehen kaum vorzustellen. Bei Veränderungen, die eine Verminderung des Sehens zu Folge haben, werden bereits viele Therapiemöglichkeiten zu Rate gezogen. Das einfachste ist die Brille oder die Kontaktlinse. Aber auch Augenerkrankungen werden immer sicherer und daher populärer, da sich damit auf die Brille verzichten lässt. Im Alter ist die Kataraktoperation beim grauen Star ein üblicher Eingriff, um die Sehleistung wieder anzuheben.

Es gibt jedoch andere Augenleiden, wie beispielsweise die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) oder die diabetische Retinopathie (DR), die sich bislang nicht mit großem Erfolg behandeln lassen. Diese Augenleiden, die eine Beeinträchtigung oder gar den Verlust des Sehens zur Folge haben, stellen eine große Belastung für die betroffene Person dar und treten zudem immer häufiger auf. Neben der großen finanziellen Belastung der Gesellschaft sind die psychologischen Auswirkungen auf den einzelnen dramatisch.

Die diagnostische und therapeutische Anwendung von optischen Technologien auf das Auge im Sinne einer Früherkennung und eines minimalinvasiven Eingriffs, wird als ein vielversprechender Ansatz angesehen.

Mit funktionaler Bildgebung und Netzhautstimulierung zum besseren Sehen im Alter

Das langfristige Ziel der Verbundarbeiten ist es, die Zahl der Patienten mit schweren Netzhauterkrankungen und damit verbundenen Sehbehinderungen deutlich zu reduzieren. Beide Erkrankungen, AMD und DR, basieren auf Stoffwechselstörungen, die sich langsam entwickeln, so dass die Verschlechterung der Sehleistungen erst spät offensichtlich wird. Oft kann dann nur noch vermindert oder gar nicht mehr therapiert werden.

Im Rahmen dieses Verbundes sollen allererste Anzeichen stoffwechselbedingter Veränderungen an der Netzhaut, die noch vor strukturell oder subjektiv bemerkbaren Änderungen auftreten, mittels der Messung der Abklingzeit der Autofluoreszenz der Retina (also der Messung der zeitlichen Änderung der natürlichen Fluoreszenz ohne Farbstoffzugabe), erfasst werden. Die sogenannte Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) ist ein innovatives, neues Bildgebungsverfahren und potentiell sehr zukunftssträchtiges Diagnostik-Verfahren.

Bei frühzeitiger Krankheitsdiagnose ist die Einleitung schonender, regenerativer Therapien sehr wünschenswert. Hierzu gibt es vielversprechende Ansätze und klinische Ergebnisse mit unterschiedlichen Laserverfahren, die den Augenhintergrund stimulieren oder selektiv Zellen zur Regeneration anregen. Hierzu sollen die erst seit kürzester Zeit erhältlichen grün emittierenden Hochleistungs-Laserdioden eingesetzt werden, die durch ihre schnelle Modulierbarkeit sehr flexibel zur Netzhautstimulation einsetzbar sein sollten.

Im Vorhaben soll das FLIO mit und ohne Laserbestrahlung zunächst an grundlegenden biologischen Modellen studiert werden, um die Stoffwechselvorgänge und deren krankheitsbedingte Veränderungen im Detail besser zu verstehen. In einer klinischen Studie mit AMD-Risikopatienten an der Augenklinik des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, wird das regenerative, metabolisch aktivierende Potential der Laserbehandlung dann mittels FLIO und anderer Verfahren erfasst. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse werden zum einen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften und populären Medien veröffentlicht, und zum anderen in neue Medizingeräte überführt und zeitnah auf den Markt gebracht.

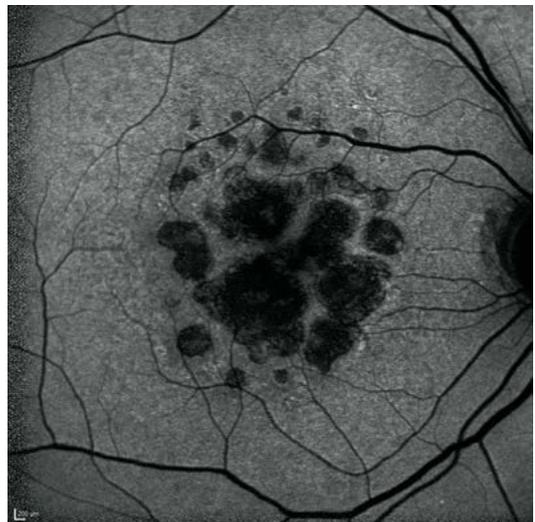


Bild 2: Darstellung einer Netzhaut mit abgestorbenen, blinden Arealen (dunkle Flecken) bei der trockenen Form der Altersbedingten Makuladegeneration (Quelle: Heidelberg Engineering)