

Projekt

Erweiterte konfokale Lichtblattmikroskopie für die klinische Hochdurchsatz-Analyse der Immunzellinfiltration von Tumorproben (ELICIT)

Koordinator:

Dipl.-Phys. Volker Andresen
LaVision BioTec GmbH
Astastr. 14
33617 Bielefeld
Tel.:+49 521 915139-35
E-Mail: andresen@lavisvisionbiotec.com

Projektvolumen:

ca. 3,2 Mio. € (Förderquote 62,1 %)

Projektlaufzeit:

01.05.2017 – 31.03.2022

Projektpartner:

- LaVision BioTec GmbH, Bielefeld
- Miltenyi Biotec GmbH, Bergisch-Gladbach
- Roche Diagnostics GmbH, Penzberg
- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG),
Max-Planck-Institut für Experimentelle Medizin, Göttingen
- Georg-August-Universität Göttingen – Universitätsmedizin, Göttingen

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 – EC zertifiziertes, lasergestütztes Krebs-Behandlungssystem auf Basis der Photo-Dynamischen-Therapie (Quelle: Omicron-Laserage GmbH, Rodgau)

Lichtblatt gegen Krebs

Krebs ist in Industrieländern neben Herz-Kreislaufkrankungen eine der häufigsten Todesursachen. Seit Jahrzehnten versuchen Forscher Therapiemethoden gegen die unterschiedlichen Arten von Krebs zu finden. Die Therapie von Krebserkrankungen ist deshalb so schwierig, weil das Tumorgewebe grundsätzlich körpereigenes Gewebe ist, das vom Immunsystem nur schwer erkannt wird, da die Tumorzellen genau wie die übrigen Zellen des Körpers in der Lage sind, Stoffe zu produzieren, die die Immunabwehr gegen sie verhindern. Gelingt es, die Produktion dieser Stoffe zu unterbinden, können die Tumorzellen von den T-Zellen des Immunsystems erkannt und die Immunabwehr gegen sie aktiviert werden.

In den letzten Jahren wurde diese Methode, die noch in den Anfängen steckt, mit großem Erfolg eingesetzt. Allerdings ist die teure Therapie nicht für jeden Patienten geeignet. Um schnell zu klären, ob eine Immuntherapie einem Patienten hilft, muss im Vorfeld der Behandlung geklärt werden, ob im Tumorgewebe genügend aktivierte Effektor-T-Zellen vorhanden sind, um die Tumorzellen zu bekämpfen und die Erkrankung zu heilen. Hierbei ist insbesondere die Frage wichtig, ob die T-Zellen das gesamte Tumorgewebe durchdrungen haben, oder ob sie nur an der Oberfläche des Tumors vorhanden sind.

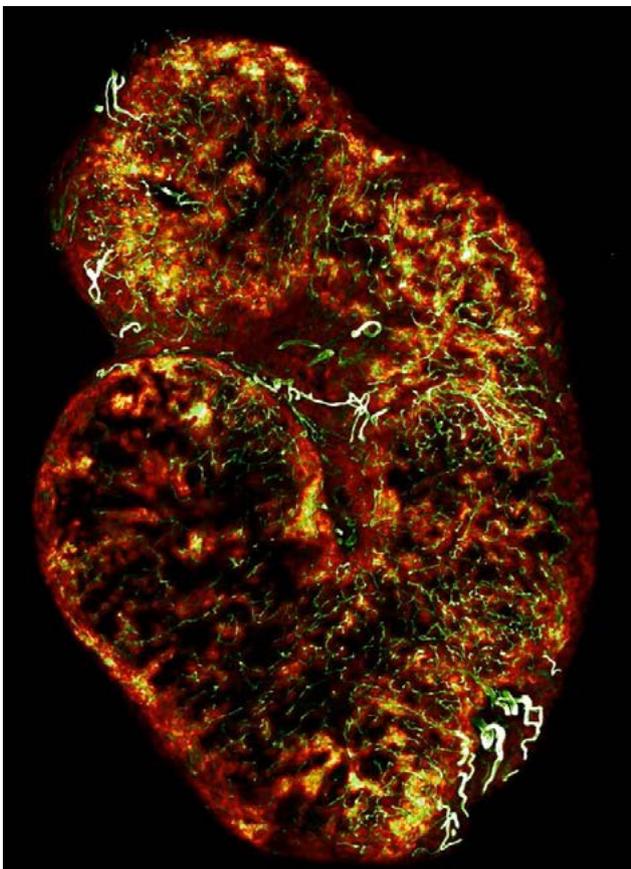


Bild 2: Bild eines Tumors mit Gefäßstruktur
(Quelle: Roche Diagnostics GmbH)

Um die Gewebestruktur von Tumorgewebe hinsichtlich der Zellzusammensetzung möglichst schnell dreidimensional analysieren zu können, hat sich ein Konsortium aus Physikern, Chemikern, Ingenieuren und Medizinern im Verbundprojekt ELICIT zusammengefunden, das die technologischen Grundlagen für eine Mikroskopieplattform erforschen will, um genau diese Aufgabe zu lösen. Mit einem sog. Lichtblattmikroskop werden Tumorproben dreidimensional analysiert. Dazu werden Farbstoffe entwickelt, die sich spezifisch an bestimmte Typen von Zellen anlagern. Durch die Bestrahlung mit Laserlicht werden die verschiedenen Farbstoffe zur Fluoreszenz angeregt. Das Fluoreszenzlicht, das nur die Farbstoffmoleküle ausstrahlen, die sich an die Zielzelle angelagert haben, wird tiefenaufgelöst mit dem Lichtblattmikroskop detektiert. So lässt sich vergleichsweise schnell ein dreidimensionales Bild der Zellstruktur des Tumorgewebes erstellen, die aufwändige Präparation von histologischen Schnitten des Gewebes, die bisher erforderlich ist, um die Zellstruktur zu untersuchen, entfällt.

Wenn die Arbeiten erfolgreich durchgeführt werden können und das erwartete Ergebnis erreicht wird, steht Pharmaforschern und Medizinern eine neuartige Mikroskopieplattform zur Verfügung, die es einerseits der Pharmaforschung erlaubt, Immuntherapeutika wesentlich schneller als bisher zu evaluieren und die Fortschritte auf diesem Gebiet damit zu beschleunigen. Andererseits gibt das Verfahren Medizinern die Möglichkeit, Krebstherapien sehr viel individueller auf den Patienten abzustimmen als bisher und diesem damit neue Chancen für eine Heilung und einen Gewinn an Lebensqualität zu eröffnen.