

## Lichtstrahlen gegen Hirntumorzellen

### **Experimentelles LED-Implantat zur möglichen Therapie von Glioblastomen zeigt sehr gute Verträglichkeit in ersten in-vivo-Versuchen**

Sie kehren immer wieder zurück und gelten daher als unheilbar: Glioblastome. Das von einem Team um Neurochirurg Professor Dr. Marc-Eric Halatsch (Universitätsklinikum Ulm) und Medizintechnikingenieur Professor Dr. Felix Capanni (Technische Hochschule Ulm) selbst entwickelte LED-Implantat, das mittels direkt im Hirn ausgesendeten Lichts die aggressiven Hirntumorzellen eliminieren soll, hat in vitro hohe Wirksamkeit sowie in ersten Untersuchungen in vivo eine sehr gute Verträglichkeit gezeigt. Die Ergebnisse werden im Rahmen der Mitte Mai in Würzburg stattfindenden 70. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie vorgetragen.

„Trotz operativer Entfernung, Bestrahlung und Chemotherapie treten Glioblastome meist innerhalb weniger Monate erneut auf“, erläutert Professor Dr. Marc-Eric Halatsch, Leitender Oberarzt der [Klinik für Neurochirurgie](#) am Standort Ulm. „Denn für ein Nachwachsen des aggressiven Hirntumors reichen einzelne Zellen aus, die der Tumor in das ihn umgebende Hirngewebe gestreut hat. Diese können wir jedoch – um so viel gesundes Hirngewebe wie möglich zu erhalten – häufig nicht operativ zusammen mit dem eigentlichen Tumor entfernen“, so der Glioblastom-Experte weiter.

Ihrem Ziel, diese Zellen möglichst selektiv abzutöten, ist die Arbeitsgruppe um Prof. Halatsch und Prof. Capanni nun einen großen Schritt nähergekommen: Ihr selbst entwickeltes Implantat mit Licht emittierenden Dioden (kurz: LED), das elektromagnetische Strahlung unterschiedlicher Wellenlängen einschließlich UV-Licht aussenden kann, zeigt zum einen bei in-vitro-Versuchen („in der Petrischale“) ausgeprägte wachstumshemmende bis letale Effekte auf Glioblastomzellen. Zum anderen konnte in einem ersten in-vivo-Experiment mit Hausschweinen eine sehr gute Verträglichkeit des aktivierten Implantats nachgewiesen werden.

Hinter dem innovativen Ansatz steckt eine Methode, die beispielsweise bei Hauttumoren zum Einsatz kommt: die photodynamische Therapie. Zunächst werden hierfür die bösartigen Tumorzellen mithilfe einer chemischen Substanz (Photosensibilisator) selektiv lichtempfindlich gemacht und dann mit Licht geeigneter Wellenlänge bestrahlt, bis sie im Idealfall absterben (phototoxischer Effekt). Das in Ulm entwickelte, von einem Mikroprozessor gesteuerte LED-Implantat soll direkt im Gehirn an der Stelle platziert werden, an der durch die operative Entfernung des Glioblastoms die so genannte Resektionshöhle entstanden ist. Da Glioblastome meist innerhalb eines Saums von zwei Zentimetern um die Resektionshöhle herum erneut auftreten, sollen insbesondere die in diesem Bereich vorhandenen Tumorzellen durch die wiederholte Bestrahlung erreicht und zerstört werden. Die Eindringtiefe der verwendeten Strahlung in das Gewebe ist dabei Gegenstand aktueller Untersuchungen.

Die bisher erhaltenen Hinweise auf die in-vitro-Effektivität und in-vivo-Verträglichkeit der Methode bestärken die Wissenschaftler darin, ihren Ansatz, in das normale Hirngewebe eingewanderte Glioblastomzellen mithilfe einer über das Implantat potenziell vielfach wiederholbaren photodynamischen Therapie zu inaktivieren oder abzutöten, im Hinblick auf eine mögliche zukünftige Anwendung bei Patient\*innen mit resezierten Glioblastomen weiter zu entwickeln. Dazu

müssen zusätzliche Tests erfolgen.

### **Über das LED-Implantat**

Das „Mikrocontroller-basierte LED-Implantat für die postoperative intrazerebrale photodynamische Therapie von Glioblastomzellen“, so sein offizieller Name, soll nach der operativen Entfernung des Glioblastoms direkt im Gehirn platziert und mit dem Mikroprozessor und einer Stromquelle in Form einer wieder aufladbaren Batterie, die mit dem Verbindungskabel in den Körper implantiert wird, verbunden werden.

Das Implantat selbst besteht aus einem Glaskörper, in welchen LED integriert sind. Die LED sind in der Lage, Licht mit den Wellenlängen 405 und 635 nm sowie UV-Licht zu emittieren. Je größer die Wellenlänge, desto tiefer kann das Licht in Hirngewebe eindringen. Der Glaskörper kann den Dimensionen der durch die Entfernung des Glioblastoms entstandenen Resektionshöhle angepasst werden.

Zur technischen Umsetzung der gemeinsam mit Dr. Richard Kast (Burlington, Vermont, U.S.A.) entwickelten Implantatidee hat sich Prof. Halatsch im Jahr 2012 die Unterstützung des Medizintechnikingenieurs Prof. Felix Capanni (Prodekan der Fakultät Mechatronik und Medizintechnik, Technische Hochschule Ulm) geholt. Für ihr Projekt hatten die Wissenschaftler 2015 eine Förderung in Höhe von 151.800 Euro im Rahmen der Ausschreibung „Innovative Projekte/Kooperationsprojekte“ des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg erhalten.