

Schau mir in die Augen

## Ein Lichtblick für viele betroffene Patienten könnte eine Zelltransplantation sein

Der Verlust der lichtsensitiven Fotorezeptoren stellt die häufigste Ursache für Behinderung in industrialisierten Staaten dar, für die bislang keine Therapie etabliert ist. Etwa 4,5 Millionen Menschen sind in Deutschland von einer Makuladegeneration betroffen, mit der Folge, dass sie erblinden. Ein möglicher Behandlungsansatz könnte der Ersatz degenerierter Fotorezeptoren durch Zelltransplantation sein. Diese Idee verfolgt Prof. Marius Ader vom Dresdner Zentrum für Regenerative Therapien – erfolgreich.



Die Netzhaut des Auges ist nur einige mm groß, hauchdünn und steckt voller Geheimnisse. Marius Ader

vom Dresdner Zentrum für Regenerative Therapien ist seit vielen Jahren damit beschäftigt, einige Erklärungen zu finden, was in diesem kleinen und für den Durchblick so wichtigen Teil unseres Körpers passiert, wie das Licht auf der Retina in erkennbare Signale verarbeitet wird. Heute ist klar: In der Retina wird jedes Bild aufgenommen, vergleichbar mit einem Chip, wie er in jeder Digitalkamera zu finden ist. Doch das menschliche Auge leistet noch mehr, dort sind die ersten Schritte der Bildbearbeitung integriert. In der Retina werden die Bilder – vereinfacht gesagt – bearbeitet und zugeschnitten.

Dr. Marius Ader vergrößert die Netzhaut – mindestens 200fach – und bekommt ganz vielschichtige Einblicke. Bereits unter dem Mikroskop kann der Wissenschaftler erkennen, ob an der Netzhaut ein Zellfehler aufgetreten ist. Dazu ist es manchmal sogar nötig, Zellen zu zählen – kaum vorstellbar, dass so etwas möglich ist.

Der direkteste Weg der Informationsübertragung führt von den Fotorezeptoren über die Bipolarzellen zu den Ganglienzellen, deren Zellfortsätze, die Axone, den Sehnerv bilden und das Signal an das Gehirn weiterleiten. Nur die Fotorezeptoren, das heißt die Stäbchen und Zapfen, sind in der Lage,

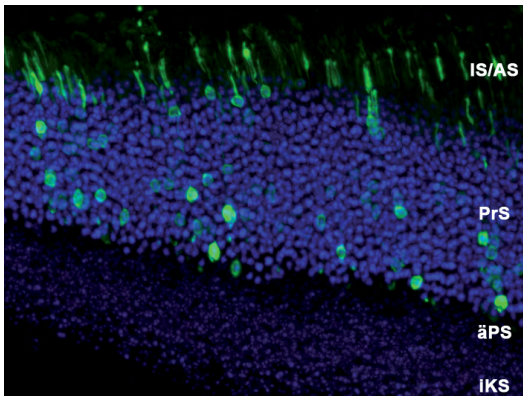
Licht wahrzunehmen. Diese Lichtsinneszellen wandeln elektromagnetische Wellen – den eigentlichen Sehreiz – erst in ein elektrisches und dann weiter in ein chemisches Signal um. Und damit in eine Sprache, die auch die anderen Zelltypen der Retina verstehen.

Ein praktischer Aufbau, der kaum Fehler zulassen sollte. Doch durch Gendefekte und mit steigender Lebenserwartung kommt es auch in dem kleinen und fast abgeschlossenen „Bildgebungssystem“ zu Fehlern, zu Veränderungen, zu einer Degeneration. Mit der Folge, dass die Wahrnehmung getrübt ist, graue oder schwarze Flecken im Sichtfeld auftauchen.

Ein Degenerationsbefund, mit dem Marius Ader Patienten nicht länger allein lassen will. Er konzentriert sich darauf, dass Stammzellen jetzt die nötigen Bausteine liefern, um Zelldefekte zu reparieren.

Konkret geht es dabei um zwei bestimmte Fotorezeptorentypen, Zapfen und Stäbchen. Stäbchen, um sich auch bei schlechten Lichtverhältnissen orientieren zu können und Zapfen für ein kontrastreiches Sehen am Tag. In einem aufwendig konstruierten Modellaufbau konnte Marius Ader jetzt beobachten, dass sich transplantierte Zapfen in die Netzhaut von Säugetieren integrieren lassen und eine Reaktion auf wechselnde Lichtverhältnisse zulassen. Ein Wissen, das einen wichtigen Baustein auf dem langen Weg zu einer klinischen Anwendung darstellt. „In ersten vorklinischen Studien konnten wir zeigen, dass unreife Fotorezeptoren nach einer Transplantation korrekt in die Netzhaut von Mausmodellen retinaler Degeneration integrieren und reife, funktionale Fotorezeptoren ausbilden. Derzeit untersuchen wir“, so erklärt Dr. Marius Ader „inwieweit Fotorezeptoren aus retinalen Organoiden, die von pluripotenten Stammzellen in der Kulturschale generiert werden, als Spendermaterial zum Zellersatz geeignet sind.“

Mit dieser Entwicklung vor Augen, so hofft Marius Ader, dass er dabei sein kann, wenn Menschen durch eine Zelltherapie wieder sehen können – mit einer eigenen neuen Netzhaut.



Junge Spender-Photorezeptor (grün) integrieren in die Photorezeptorschicht einer adulten Mausnetzhaut.

Foto: Prof. Marius Ader

### Kontakt

CRTD/DFG-Forschungszentrum für Regenerative Therapien Dresden – Exzellenzcluster an der TU Dresden

Prof. Marius Ader  
Fetscherstraße 105  
01307 Dresden

Tel.: +49 351 458-82203

[marius.ader@crt-dresden.de](mailto:marius.ader@crt-dresden.de)

<http://crt-dresden.de>

<http://twitter.com/CRTDpress>