

Das Einmaleins der Zellbiologie

Im Rückblick betrachtet hätten die Wissenschaftler ahnen können, dass die Gene nicht das Leben steuern. Definitionsgemäß ist das Gehirn das Organ für die Kontrolle und Koordination der Physiologie und des Verhaltens von Organismen. Aber ist der Zellkern wirklich das Gehirn der Zelle? Wenn unsere Annahme zutrifft, dass der Nukleus mit seinem DNS-haltigen Material das »Gehirn« der Zelle ist, dann müsste die Entfernung des Zellkerns, die so genannte Eukleation, zum sofortigen Tod der Zelle führen.

Also beginnen wir das große Experiment ... (Maestro, die Trommelwirbel bitte!)

Der Wissenschaftler zerrt die unwillige Zelle in den mikroskopischen OP-Bereich und bindet sie fest. Mit einem Mikromanipulator führt der Wissenschaftler eine nadelartige Mikropipette über der Zelle in Position. Mit einem beherzten Stoß des Manipulators taucht die Pipette tief in das Zytoplasma der Zelle ein. Durch ein wenig Unterdruck wird der Zellkern in die Pipette gesaugt, und die Pipette wird wieder aus der Zelle entfernt. Zurück bleibt unsere arme Zelle – der gerade das Gehirn entnommen wurde.

Aber Moment mal! Sie bewegt sich noch! Mein Gott, sie lebt!

Die Wunde hat sich geschlossen, und wie nach einer Operation erholt sich unsere Zelle langsam. Schon bald ist sie wieder auf den Beinen – pardon, auf den Scheinfüßchen. So schnell sie kann, verlässt sie die ungastliche Stätte und hofft, nie wieder eine Pipette zu sehen.

Nach der Eukleation überleben viele Zellen bis zu zwei Monaten. Ohne Gene. Sie liegen nicht herum wie gehirntote Zytoplasmaklumpen, sondern nehmen aktiv Nahrung auf, verstoffwechseln sie, halten ein koordiniertes physiologisches System aufrecht (Atmung, Stoffwechsel, Ausscheidung, Bewegungsvermögen etc.), kommunizieren mit anderen Zellen und können auf Wachstumsreize oder Bedrohungen aus ihrer Umgebung angemessen reagieren.

Es überrascht allerdings nicht, dass die Eukleation durchaus auch Nebeneffekte hat. Ohne ihre Gene können sich die Zellen nicht mehr teilen, und sie können keine Proteine mehr herstellen, die sie durch die normale Abnutzung des Zytoplasmas verbrauchen. Die Unfähigkeit, beschädigte Zytoplasma-Proteine wieder herzustellen, führt zu mechanischen Fehlfunktionen, die schließlich zum Tod der Zelle führen.

Unser Experiment sollte die Idee überprüfen, dass der Zellkern das »Gehirn« der Zelle ist. Wenn die Zelle sofort nach der Eukleation gestorben wäre, hätte das unsere Annahme unterstützt. Doch die Ergebnisse sind eindeutig: Die enukleierten Zellen zeigen weiterhin komplexe, koordinierte, lebenserhaltende Verhaltensmuster, die darauf schließen lassen, dass das »Gehirn« der Zelle noch immer intakt und funktionsfähig ist.

Die Tatsache, dass enukleierte Zellen ihre biologischen Funktionen auch ohne Gene aufrechterhalten, ist keine neue Entdeckung. Schon vor über hundert Jahren haben die Embryologen routinemäßig aus sich teilenden Eizellen die Zellkerne entfernt und gezeigt, dass sich eine einzelne enukleierte Eizelle bis zum Blastula-Stadium entwickeln kann, einem embryonalen Entwicklungsstadium von etwa vierzig Zellen. Heutzutage werden enukleierte Zellen in der Industrie verwendet, zum Beispiel in der Impfstoffproduktion als lebendiger Nährboden für Zellkulturen.

Wenn der Zellkern mit seinen Genen nicht dem Gehirn der Zelle entspricht, worin besteht dann der Beitrag der DNS zum Zelleben? Eukleierte Zellen sterben, nicht weil sie ihr Gehirn, sondern weil sie ihre Reproduktionsfähigkeit verloren haben. Ohne Reproduktion ihrer Teile können sie keine fehlerhaften Proteinblöcke ersetzen und sich nicht vermehren. Der Zellkern entspricht also nicht dem Gehirn, sondern den Keimdrüsen! Man könnte die Verwechslung der Keimdrüsen mit dem Gehirn angesichts der Tatsache, dass die Wissenschaft schon immer ein patriarchales Unternehmen war, in gewisser Weise verstehen. Schon oft wurde gewitzelt, dass Männer anscheinend eher mit ihren Keimdrüsen denken als mit ihrem Gehirn, es kommt also nicht ganz überraschend, dass sie den Zellkern für das Gehirn der Zelle gehalten haben!