

Folie 6: Gewebezüchtung mit Stammzellen

Stammzellen können sich durch Teilung und Vermehrung selbst erneuern, und sie können zu verschiedenen Zelltypen mit unterschiedlichen, spezifischen Funktionen ausreifen, also z.B. zu fertigen Blut-, Muskel- oder Nervenzellen. Wenn sich eine Stammzelle teilt, kommt es bei einigen ihrer Nachkommen zur Ausreifung (Differenzierung), das heisst, sie spezialisieren sich zu einem ganz bestimmten Zelltyp. Die übrigen Nachkommen bleiben dagegen weiterhin als Stammzellen bestehen. Aufgrund ihrer Entwicklungsfähigkeit unterscheidet man verschiedene Typen von Stammzellen:

Totipotente Stammzellen

Nach der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle entsteht eine befruchtete Eizelle, die sich in der Gebärmutter zu einem Menschen mit seinen etwa 200 verschiedenen Zelltypen entwickeln kann. Zellen mit der Fähigkeit, einen kompletten Organismus aufbauen zu können, nennt man totipotent (vom Lateinischen, «zu allem fähig»). Nach dem heutigen Wissensstand besitzt eine befruchtete Eizelle bis zum 8-Zellen-Stadium, also nach 3 Zellteilungen, Totipotenz. Das heisst, jede der acht Zellen hat für sich alleine das Potenzial, sich zu einem kompletten Organismus entwickeln zu können.

Pluripotente Stammzellen

Auf dem Weg der Embryonalentwicklung spezialisieren sich die Zellen immer mehr, und ihre Differenzierungsfähigkeit nimmt entsprechend immer weiter ab. Spätestens nach dem 8-Zellen-Stadium sind die einzelnen Zellen nicht mehr «zu allem fähig» (totipotent), aber immer noch «zu vielem fähig» (vom lateinischen pluripotent). Embryonale Stammzellen gehören zu diesen «Vieleskönnern», da aus ihnen jeder Zelltyp des Körpers hervorgehen kann.

Adulte oder multipotente Stammzellen (gewebespezifische Vorläuferzellen)

Auch im erwachsenen (adulten) Körper findet man Stammzellen. In unserem Verdauungstrakt erneuern Stammzellen ständig die Auskleidung des Darms, während jene unserer Haut Nachschub an Hautzellen liefern. Die Stammzellen des Knochenmarks erneuern alle unsere Blutzellen, also rote und weisse Blutkörperchen sowie die Blutplättchen. Diese multipotenten («zu einigem fähig») Stammzellen versorgen unseren Körper ständig mit neuen Zellen und ersetzen so beschädigtes, erkranktes oder verschlissenes Gewebe. Sie sind schon sehr weit spezialisiert und können praktisch nur noch zu einer bestimmten Gruppe von Zellen ausdifferenzieren. Deshalb spricht man auch von gewebespezifischen Vorläuferzellen.

Stammzellen verfügen über ein grosses therapeutisches Potenzial. Es ist durchaus vorstellbar, dass man eines Tages bei Patienten, die einen Herzinfarkt erlitten haben, das geschädigte Herzgewebe durch Stammzellen-Transplantation wieder erneuern können. Auch die Züchtung von Inselzellen der Bauchspeicheldrüse zur Behandlung der Zuckerkrankheit ist denkbar. Eingesetzt werden heute bereits Knorpelstammzellen, um durch Arthritis zerstörtes Gelenkgewebe wieder aufzubauen, oder Hautstammzellen zur Behandlung grossflächiger Verbrennungen.

Längst medizinische Realität ist die Zellersatz-Therapie für das Blut bildende System. Pro Jahr werden weltweit 30 000 bis 40 000 Transplantationen von Blut bildenden Stammzellen durchgeführt, um z.B. Blutkrebs zu behandeln. Dazu werden aus dem Knochenmark eines geeigneten Spenders Blutstammzellen entnommen und im Labor vermehrt. Anschliessend werden sie dem Patienten in die Blutbahn verabreicht, von wo sie selbständig den Weg ins Knochenmark finden und dieses besiedeln. Dort teilen sie sich und versorgen den Körper mit gesunden Blutzellen.