



3D-Bioprinting von Organ-on-Chip-Systemen

Organ-on-Chip (OoC)-Systeme haben in den letzten Jahren Einzug in die biomedizinische und pharmakologische Forschung gehalten. OoCs sind mikrofluidische Chipsysteme, die 3D-Zellkulturen mit Nährstoffen versorgen und In-vivo-Verhältnisse lebender Organismen besser widerspiegeln als zwei-dimensionale In-vitro-Zellkulturen. Die Testung neuer Wirkstoffe an solchen 3D-Zellkulturen beschleunigt deren Entwicklung erheblich und hilft Tierexperimente zu vermeiden. Zukünftig könnten OoCs als Vorstufe zur Kultivierung künstlicher Organe dienen.

Aufbau von Zellmodellen für künstliche Organe

Wissenschaftler des Fraunhofer ILT erforschen die Herstellung von Organ-on-Chip-Systemen durch Extrusionsdruck nach dem Sacrificial-Bioprinting-Verfahren. Dabei werden unterschiedliche Polymermaterialien sowie zellbeladene Hydrogele, sogenannte Bioinks, eingesetzt. Typische Zellen zur Besiedelung sind Endothelzellen für die Vaskularisierung von Geweben. Die kontinuierliche Perfusion des OoC-Systems erlaubt die Kultivierung und Untersuchung der Zellen über längere Zeiträume. Dabei ermöglichen transparente Eigenschaften der Mikrofluidik-Chips die Zelluntersuchung durch optische Mikroskopie. So können organtypische Zellmodelle mit funktionalen Eigenschaften aufgebaut und im Labor untersucht werden.

1 OoC aus PDMS mit sich kreuzenden Kanälen, die durch eine Membran getrennt sind.

2 Zellkultivierung in vier OoCs mit automatisierter Perfusion.

Co-Kultivierungsmodelle zur Assay-Entwicklung

Die mit Extrusionsdruckverfahren gefertigten OoCs wurden im Labor mit unterschiedlichen Zelltypen besiedelt und unter kontinuierlicher Perfusion kultiviert. Für Endothelzellen wurden Flussbedingungen ermittelt, bei denen das Wachstum gerichtet entlang der Strömungsrichtung erfolgte – eine zwingende Voraussetzung für die Realisierung künstlicher Blutgefäße und den Aufbau vaskularisierter Organoidstrukturen. Darüber hinaus ist sowohl ein Co-Kultivierungsmodell mit Endothel- und Epithelzellen in getrennten Zellräumen als auch ein Migrationsassay zur Stimulation von Monozyten realisiert worden. Beides ist grundlegend für die Verbindung mehrerer Organsysteme und die Einbeziehung des Immunsystems in den Aufbau von OoCs. Mögliche Anwendungen liegen in der biomedizinischen Forschung sowie der Entwicklung von patientenspezifischen Assays. Die Arbeiten wurden im Projekt SiCellNet durch das Fraunhofer-Programm KMU-akut gefördert. **Autorin: Dr. Elke Bremus-Köbberling, elke.bremus-koebberling@ilt.fraunhofer.de**



Kontakt

Dr. Nadine Nottrodt
Gruppenleiterin Biofabrikation
Telefon +49 241 8906-605
nadine.nottrodt@ilt.fraunhofer.de