CELL GENTLE PUMPING



Projektträger:
Hochschule für Angewandte Wissenschaften St. Pölten GmbH

Wissenschaftliche Leitung:
Thomas Schrefl

Weitere beteiligte Einrichtungen:
Universität für Weiterbildung Krems (Donau-Universität Krems)

Forschungsfeld:
Medizinische Biotechnologie

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: LS13-024

Projektbeginn: 01. Oktober 2014

Projektende: folgt

Laufzeit: 24 Monate / beendet

Fördersumme: € 245.000,00

Kurzzusammenfassung:
Im Bereich der dynamischen Zellkultivierung ist ein natürlicher Blutfluss, wie er im menschlichen Körper vorkommt, wichtig und notwendig. Blutzellen werden bereits bei der Blutabnahme in eine veränderte Umgebung gezwungen, gefolgt vom Transport und insbesondere durch das Pumpen durch ein Analyseplättchen für die Live-Mikroskopie. Blutzellen verändern ihre charakteristische Expression bei zu hohen Druckgradienten und gravitativer Ablagerung. Hohe Scherkräfte verursacht durch Pumpsysteme können die Zellmembranen zerstören. Eine sanfte pulsierende Pumpe integriert auf einem Lab-on-Chip System ermöglicht den konstanten Kreislauf einer Zellsuspension, erlaubt die Kultivierung unter dynamischen Bedingungen und ermögliche die Analyse von Zell-Zell oder Zell-Material Interaktionen.
Ferrofluidische Pumpsysteme sind limitiert durch das Leckwerden des dynamischen Verschlusses verursacht durch zu hohe Druckgradienten. Elektromagnetische Feldsimulationen können die Abdichtung zwischen Verschluss und Kanaloberfläche verbessern. Für einen geringen Zellschaden und eine hohe Durchflussrate wird der Partikelschaden Index (PDI) analysiert. Die computerunterstützte Berechnung der Geschwindigkeit, die Scherspannungen und das optimale Design werden mit einem strukturierten und automatisierten Optimierungstool (HEEDS MDO) ermittelt.
Die erhaltenen Designparameter ermöglichen die Umsetzung eines Prototypen zum sanften Zelltransport für die dynamische Zellanalyse. Hämolyse-Tests von Blut und Zytotoxizitäts-Tests von Zelllinien garantieren die Biokompatibilität der genannten Technologie.

Schlüsselbegriffe:
dynamic cell culturing, cell damage, shear stress, flow rate