

課題番号 : F-15-KT-0044
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 創薬スクリーニングを目的としたマイクロ流体デバイスの開発 ①
Program Title (English) : Development of Microfluidic Device for Drug Screening ①
利用者名(日本語) : 平井 義和
Username (English) : Yoshikazu Hirai
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

ヒト多能性幹細胞は生体内における全ての細胞に分化できる性質を有している細胞である。またヒト多能性幹細胞は優れた自己複製能と個体の遺伝的背景を有するため、ヒト多能性幹細胞由来の細胞を用いた創薬スクリーニングや薬効評価法の開発が求められている。そこで我々は MEMS 技術によって3次元の微小空間を制御可能とするマイクロ流体デバイスを使い、創薬スクリーニング・毒性評価を行うことを目的とした *in vitro* 生体モデル「Body on a Chip」を開発し、抗がん剤を用いた薬物動態試験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な実験装置】

高速マスクレス露光装置、レーザー直接描画装置、移動マスク紫外線露光装置

【実験方法】

本研究の「Body on a chip」は、灌流環境下で異種の細胞を並列培養し、代謝物の循環により異種臓器間の相互作用を観測する。代謝物の循環を微小なマイクロ流体デバイスで実現するために、厚さ 20 μm の薄膜 PDMS で構成されるダイアフラムを圧縮空気により変位させるニューマチックダイアフラムポンプを集積した。この PDMS のダイアフラム構造を高精度に作製するために高速マスクレス露光装置を使った3次元微細加工技術でマイクロ流体デバイスを作製した(Fig.1)。

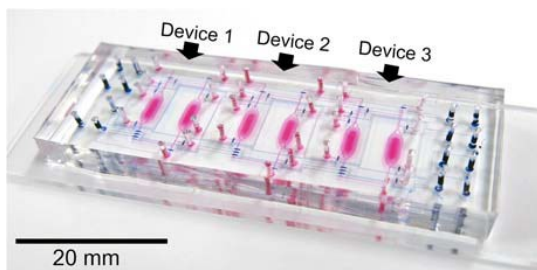


Fig. 1 Optical image of “Body on a Chip”

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したマイクロ流体デバイスの細胞培養用チャンバへ心筋細胞(ヒト由来初代細胞)と肝臓細胞(HepG2)を導入し、抗がん剤の心毒性評価を行った。その結果、代謝物の循環を模倣できない通常のウェルプレートで確認できなかった抗がん剤の心毒性が確認できた。このことから我々の Body on a Chip は薬物動態試験へ応用できる可能性を示した。

4. その他・特記事項(Others)

【受賞】

第 32 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム(2015 年 10 月、新潟)・五十嵐賞、平成 27 年電気学会優秀論文発表 A 賞

【謝辞】

本研究の一部は、テルモ科学技術振興財団(特定研究助成)の助成を受けたものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 加藤義基 他4名, “3次元微細加工を応用した Body on a Chip の開発”, IEEJ Trans. SM, Vol. 136, (2016), accepted.
- (2) 加藤義基 他4名, “3次元微細加工を応用した Body on a Chip の開発”, 第 32 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 30pm1-A-2.
- (3) Y. Kato et al., “Microfluidic device to interconnect multiple organs via fluidic circulation: Towards Body-on-a-Chip”, Transducers'15, Anchorage, AK (June, 2015), pp.1549-1552.

6. 関連特許(Patent)

なし。