

※課題番号 : F-12-BA-0017
※支援課題名 (日本語) : 三次元細胞組織の再生医療実現に向けた血管構造作製技術の確立
※Program Title (in English) : Rapid bioassembly for engineering of vascular-like structure with electrochemistry
※利用者名 (日本語) : 福田淳二
※Username (in English) : Junji Fukuda
※所属名 (日本語) : 横浜国立大学大学院工学研究院
※Affiliation (in English) : Faculty of Engineering, Yokohama National University

※概要 (Summary) :

近年、皮膚や角膜などを組織工学的手法によって体外で作製し、これを移植する新しい治療法が注目を集めている。一方、肝臓や腎臓などの3次的に厚みのある組織については作製が困難であるのが現状である。その大きな原因は、血管構造を付加する技術がないことである。そこで本研究では、光架橋性ゼラチンゲルと電気化学細胞脱離技術を用いて、内表面が血管内皮細胞に覆われた血管様構造を素早く構築する技術を確立した。

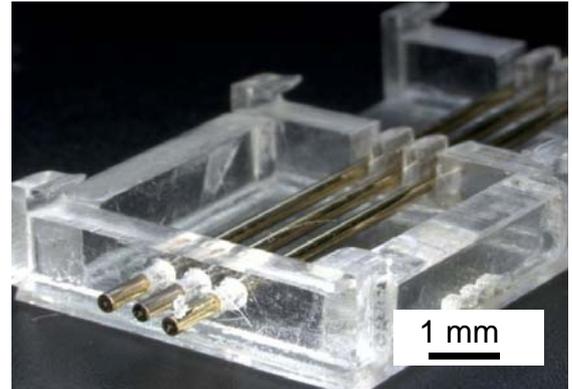


図1. 光架橋性ゲルを足場材料として用いた血管網構造構築デバイス

※実験 (Experimental) :

利用装置 : スパッタリング装置

電気化学的な細胞脱離の原理には、金-チオール結合により吸着させたオリゴペプチドの電気化学的な還元脱離を利用する。つまり、オリゴペプチドの脱離に伴って細胞も脱離させるものである。オリゴペプチドを介して接着した細胞は細胞間の接着を保ったまま、培養表面から細胞を回収することが出来る。このペプチドは、金表面に化学結合した上で、グルタミン酸とリジンの静電的な相互作用により、金電極上で密な自己組織化層を形成するよう設計している。このペプチドは-0.85 Vの電位印加によって、還元脱離する。この原理を、金薄膜をコートした直径約 500 μm のニードルに応用するため、スパッタ装置を利用してニードルにクロムを密着層として金をコートした。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

オリゴペプチドを介して細胞を付着させたニードルを、アクリルチャンバー内で3本等間隔配置した(図1)。そして、メタクリル基の導入により光架橋性を付与したゼラチンゲルをチャンバー内へ導入してゲル化させ、ニードル表面から電気化学的に細胞を

脱離させ、ニードルを引き抜いた。そして、培地を連続的に送液し培養した。さらにハイドロゲル中に肝臓細胞を加えることによって、肝臓組織作製の可能性を評価したところ、血管内皮細胞の構造は長期間維持され、なおかつ肝臓細胞は血管様構造を介して酸素栄養素が供給され良好に増殖する様子が観察された。

※その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

なし

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし