松永研究室

[毛細血管を起点としたヘルスケア]

生産技術研究所　機械・生体系部門

Department of Mechanical and Biofunctional Systems

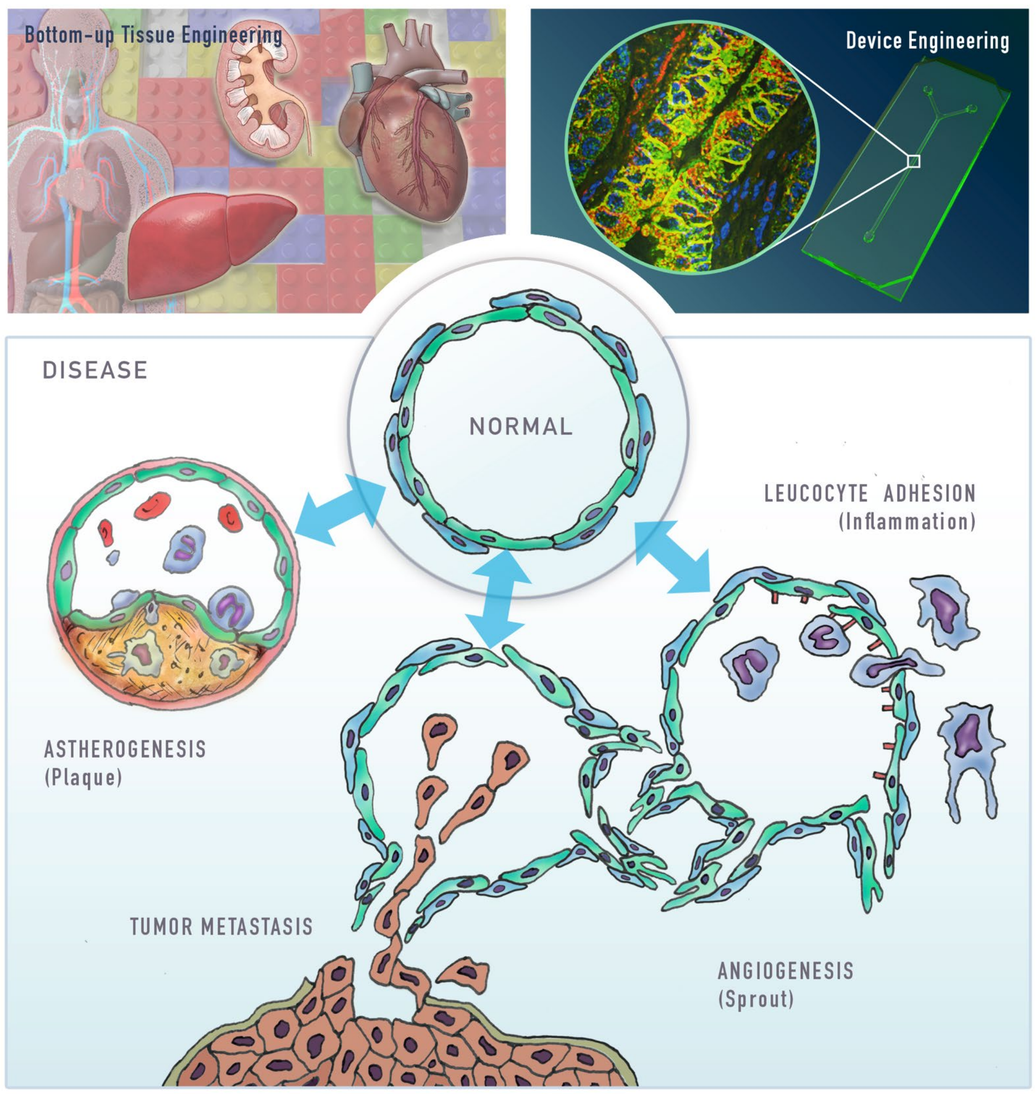
組織工学・臓器チップ・バイオデバイス・血管生物学

バイオエンジニアリング専攻

http://matlab.iis.u-tokyo.ac.jp

Overview

細胞・タンパク質・生体高分子などの生体関連要素を、設計図に基づき人工的に組み立て・配置することで、高次な三次元組織構造を作製する「ボトムアップ組織工学」を進めています。ハイドロゲル形成技術、MEMSなどのマイクロ加工技術、分子生物学、細胞工学等を融合して、生体の疾患部位の微小環境を再現・制御し、疾患の解明、効率的治療へと貢献する基盤技術の創出を目指します。



Health × Design

DLX Design Lab

ヒトの毛細血管は生活習慣に影響を受け、日々変化しています。DLX Design Labとの共同研究で、観察された血管構造から音楽を作成し、そのユニークな音楽を聴くことで、直感的に体の状態の変化を知ることができる、“Attuneシステム”を開発しています。血管の音色を聴くことで健康を促進する、新しいヘルスプロモーションの形を目指します。

https://www.designlab.ac/post/attune

Microvessel ⟶ Healthcare

3D microvessel model

生体外 (*in vitro*) で3次元的な中腔構造を持つ血管を構築することで、血管の生理的な反応をモデル化することができます。
コラーゲンゲル内に形成したマイクロ流路内に血管内皮細胞を接着させ、3次元*in vitro*微小血管モデルを作製し、

(i) 安定な微小血管の迅速な作製
(ii) 簡便で非侵襲的な観察
(iii) 他種細胞の共培養や、かん流システムとの組み合わせ

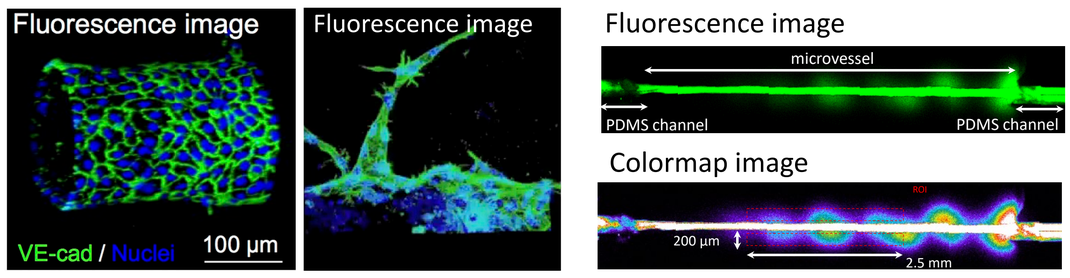
などを構築しています。

Angiogenesis 血管新生評価

既存の血管から新しい血管が発生する血管新生は、創傷治癒部位やがんの進行部位で起きています。生理的な血管新生のライブイメージングによる解析システムを構築しています。

Vascular Barrier Function 血管バリア機能評価

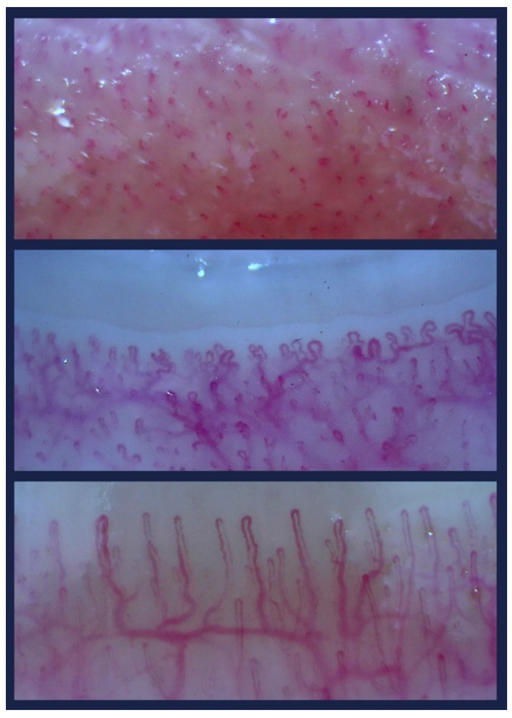
血管のバリア機能が失われると多くの疾患に繋がります。このバリア機能は、血管内皮細胞間の結合と、血管微小環境によって制御される、細胞外マトリックスへの接着と炎症性因子の分泌により調節されています。3次元*in vitro*微小血管モデルを、バリア機能に関わる因子の同定や、バリア機能を高める薬剤のスクリーニングに応用しています。



J. Pauty *et al.*, EBioMedicine, 27, 225-236 (2018).
J. Pauty, R. Usuba *et al.*, Nanotheranostics, 1, 103-113 (2017).
R. Usuba *et al.*, Biomaterials, 197, 305-316 (2019).

毛細血管観察による心と身体のヘルスモニタリング

Developed observation system for the nailfold capillary



Capillary images