

2021 年 3 月 24 日(水)

3D printing of Haversian bone–mimicking scaffolds for multicellular delivery in bone regeneration

骨再生における多細胞輸送を可能とする Haversian bone 模倣スキャフォールドの 3D プリンティング

Zhang M, Lin R, Wang X, Xue J, Deng C, Feng C, Zhuang H, Ma J, Qin C, Wan L, Chang J, Wu C.

Sci Adv 6(12):eaaz6725, 2020

本研究では、デジタルレーザー処理(DLP)ベースの 3D プリンティングにより統合された階層的なオステオン様構造を備えた Haversian bone 模倣スキャフォールドを作製した。Haversian bone を模倣したスキャフォールドは、in vitro で骨形成・血管形成・神経形成において分化誘導を促進し、in vivo で血管の新生/伸長と新生骨の形成を促進することにより、多細胞輸送における大きな可能性を示した。この研究により、生体の複雑な骨組織を模倣することで、組織再生に利用される生体材料の構造および機能を飛躍的に向上させた生体材料を設計するための、新しい戦略を提唱した。

骨欠損部位の再生は、通常非常に長い期間を要する。そのため、欠損部位を補填する様々なスキャフォールドが開発されると同時に、培養細胞を移植する試みが行われてきたが、芳しい成果をあげることができなかった。筆者らは、これまでの試みに欠けていた骨再生を促進させる重要な要素として、‘骨のミクロ構造’に着目し、実際のヒト骨組織を模倣したスキャフォールドを開発した。具体的には、皮質骨のオステオンと海綿骨の骨梁に近似したスキャフォールドを 3D プリンタにて三次元造形し、多孔質であるそれらの構造の間を通過する血管、神経を新生するシステムの構築を行った。その結果、in vitro、in vivo のいずれにおいても血管、神経を含む新生骨の形成を促すことができる、Haversian bone 模倣スキャフォールドを用いた骨組織再生システムを提唱するに至った。今すぐ実用可能という代物ではないが、中国の莫大な研究資金と人的資源、医工連携のレベルが極めて高く、一瀉千里という他ない。