

Ηράκλειο, 04/09/2020

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τίτλος:

« *In vitro vascularization of porous collagen-based scaffolds* »

Ζιάκας Γεώργιος

Φοιτητής

Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Πανεπιστημίου Κρήτης

Επιβλέποντες: κ. Μητράκη Άννα, κ. Τζεράνης Δημήτριος, κ. Γραβάνης Αχιλλέας

Τρίτη 08/09/2020, και ώρα: 15:00

Link τηλεδιάσκεψης: <https://teleconf.materials.uoc.gr/b/sta-rjk-u97-imu>

Η παρουσίαση θα πραγματοποιηθεί με τηλεδιάσκεψη σύμφωνα με α) την παρ. 1 του άρθρ.12 της από 11.3.2020 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου (Α'55), και τις οδηγίες εφαρμογής Α Δ1α/Γποικ.28237/5.5.2020 Κ.Υ.Α (Β'1699), ΑΔΑ: ΨΠ7046ΜΤΛΗ-43Φ.

Περίληψη:

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός τρισδιάστατου (3D) *in vitro* μοντέλου του αγγειακού συστήματος αξιοποιώντας βιοϋλικά με σημαντικές κλινικές εφαρμογές στην αναγεννητική ιατρική και με πρωτογενή και βλαστικά ανθρωπινά κύτταρα. Για τον συγκεκριμένο σκοπό ανθρώπινα ενδοθηλιακά κύτταρα προερχόμενα από τον ομφάλιο λώρο (HUVECs) καθώς και ανθρώπινα μεσεγχυματικά κύτταρα προερχόμενα από τον μυελό των οστών (hMSCs) καλλιιεργήθηκαν μέσα σε πορώδη ικρίσματα με βάση το κολλαγόνο είτε ως μονήρη κύτταρα είτε ως σφαιροειδή. Η δημιουργία δομών που προσομοιάζουν αγγεία παρατηρήθηκε με συνεστιακή μικροσκοπία φθορισμού (confocal fluorescent microscopy) και αξιολογήθηκε με τεχνικές μοριακής βιολογίας. Επιπρόσθετα, για την παρατήρηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ του υλικού και των κυτταρικών πληθυσμών αλλά και για τον χαρακτηρισμό της αναδιαμόρφωσης της δομής των ινών του κολλαγόνου, χρησιμοποιήθηκε πολυφωτονική μικροσκοπία φθορισμού (multi-

photon excitation fluorescence microscopy) καθώς και φασματοσκοπία πόλωσης δεύτερης αρμονικής (Polarization Second Harmonic Generation Microscopy).

Abstract

The generation of *in vitro* vascularized tissue engineered constructs remains one of the major scientific challenges in the field of regenerative medicine. Despite recent advances, a functional and stable *in vitro* vascular network that effectively mimics the *in vivo* vascular tissue has yet to be developed. Successful vascularization *in vitro* will not only enable the use of larger engineered implants, which are essential for clinical applications, but also pave the way for better understanding of molecular mechanisms that govern vasculogenesis/angiogenesis. Collagen–glycosaminoglycan (CG) scaffolds are biomaterials with established clinically application in induced skin regeneration. CG scaffolds have shown significant regenerative capabilities that arise from their physicochemical properties. In this study, the *in vitro* vascularization of CG scaffolds was evaluated by co-culturing human umbilical vein endothelial cells (HUVECs) with human mesenchymal stem cells (hMSCs) that act as pericytes to promote stabilization of the vascular structure. The vasculogenic potential of 3D spheroids consisting of HUVECs and hMSCs was also assessed. Collagen matrix remodeling, induced by the formation and the temporal evolution of the vascular structures, was monitored via time-lapsed multi-photon fluorescence imaging and second harmonic microscopy (SHG). Time-lapsed 3D polarization-depended second harmonic generation (PSHG) was utilized to quantify collagen remodeling during vascular-like network formation at μm resolution. Results demonstrate that CG scaffolds can support the formation of 3D vascular-like network for up to 10 days. SHG and PSHG studies suggest the reorganization of the collagen fibers, probing the dynamic crosstalk between the cells and the scaffold. The above results reveal the promising role of the CG scaffold in vascular tissue engineering as well as a novel method to study cell-matrix interactions inside 3D collagen-based tissue models.