

Δημιουργία αγγειακού δικτύου εντός 3D βιοενεργών ικριωμάτων στην εφαρμογή μηχανικής οστών.

Ο Τσίγκου, S Yue, MM. Stevens, JR. Jones

Department of Materials, Imperial College London, London SW7 2AZ, UK,
o.tsigkou@imperial.ac.uk

Η μηχανική ιστών αποτελεί πιθανή μέθοδο για την αναγέννηση κατεστραμμένων οστών. Στις μέρες μας υπάρχουν πολυάριθμα ικριώματα (scaffolds) που πληρούν πολλές από τις απαιτήσεις ως προς το σχεδιασμό και τη δομή για την εφαρμογή στην ανάπτυξη οστών in vitro. Ωστόσο, προκειμένου να είναι επιτυχής η ανάπτυξη οστού στη κλινική πράξη, θα πρέπει να τροφοδοτείται με επαρκή παροχή αίματος μετά την εμφύτευση. Στην παρούσα μελέτη ερευνάται η δυνατότητα που έχουν βιοαποδομούμενοι πορώδη υάλιοι να ενισχύσουν τον σχηματισμό οστού, καθώς και τη δημιουργία λειτουργικού αγγειακού δικτύου, το οποίο θα επιταχύνει την αιμάτωση του τεχνητού ιστού. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία¹ παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο κolloειδούς γέλης (sol-gel) τριών διαστάσεων (3D) πορώδη βιοενεργά ικριώματα υάλου με σύνθεση 70 mol% SiO₂ και 30 mol% CaO (70S30C) και μακροπορώδες άνω των 500 μm που συνδέονται μεταξύ τους με πορώδες άνω των 100 μm. Στα συγκεκριμένα δοκίμια καλλιεργήθηκαν ανθρώπινα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα μυελού των οστών (MSCs) και ακολούθως προστέθηκε γέλη κολλαγόνου η οποία περιείχε 80% ανθρώπινα ενδοθηλιακά κύτταρα (HUVECs) και 20% MSCs. Η διερεύνηση της ανάπτυξης του ανόργανου οστού και του τεχνητού αγγειακού δικτύου στα δοκίμια πραγματοποιήθηκε μετά από 21 ημέρες σε in vitro καλλιέργεια. Με τη μικροσκοπία ομοεστιακής δέσμης laser (Confocal Laser Microscopy) επιβεβαιώθηκε η δημιουργία 3D αγγειακού δικτύου στο κέντρο των δοκιμίων. Η διαφοροποίηση των MSCs σε οστεοβλαστικά κύτταρα επιβεβαιώθηκε με τη μέτρηση της αλκαλικής φωσφατάσης (alkaline phosphatase enzymatic activity, ALPase). Επιπλέον η δημιουργία οργανικής εξωκυτταρικής ουσίας οστού (extracellular matrix) μετρήθηκε με ELISA και διαπιστώθηκε η παρουσία της πρωτεΐνης osteocalcin. Συμπερασματικά διαπιστώθηκε πως τα 3D 70S30C βιοενεργά ικριώματα υποστηρίζουν και παρακινούν τη διαφοροποίηση των MSCs σε οστεογενή κύτταρα ικανά να προωθήσουν το σχηματισμό ανόργανου οστού και την ανάπτυξη ενός τρισδιάστατου αγγειακού δικτύου τα οποία αναμένεται με την εμφύτευσή τους να συνεισφέρουν στην επιτάχυνση της αγγείωσης του οστού.

1. Jones, J. R. Ehrenfried, L. M., Hench L. L. Biomaterials, 2006: 27: 964-973.