

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την ανάπτυξη νανοϊνωδών ικριωμάτων από βιοαποικοδομήσιμα πολυμερή με τη μέθοδο Electrospray Deposition και λεπτών υμενίων με τη μέθοδο Περιτροφικής Εναπόθεσης (Spin Coating) στα πλαίσια του πεδίου της Αναγεννητικής Ιατρικής (Regenerative Medicine) και συγκεκριμένα για εφαρμογές Ιστομηχανικής (Tissue Engineering). Ανώτερος σκοπός ήταν η δημιουργία ενός βιομιμητικού νανοϊνώδους περιβάλλοντος που να προσομοιάζει την Εξωκυττάρια Θεμέλια Ουσία (ECM) του αρθρικού χόνδρου κι επομένως να προάγει την πρόσφυση και πολλαπλασιασμό των χονδροκυττάρων. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι η Πολύ-καπρολακτόνη (Poly-caprolactone, PCL), ένα συνθετικό πολυμερές, η Χιτοζάνη (Chi), ένα φυσικό πολυμερές καθώς και το συμπολυμερές Chi/PCL σε διάφορες αναλογίες (80:20, 65:35, 50:50). Για την παρασκευή των ικριωμάτων δοκιμάστηκαν πολυμερικά διαλύματα σε διάφορες συγκεντρώσεις και με διάφορους διαλύτες, ώστε να εξευρεθεί ο βέλτιστος για κάθε πολυμερές. Διαπιστώθηκε πως απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία του συμπολυμερούς είναι η χρήση κοινού διαλύτη (Trifluoroacetic acid/Dichloromethane TFA/DCM 80:20), στις βέλτιστες συγκεντρώσεις των επιμέρους πολυμερών (8% w/v Chi, 30% w/v PCL) και σαν βέλτιστη αναλογία το 50:50. Για την παρασκευή των λεπτών υμενίων χρησιμοποιήθηκε ένας κοινός διαλύτης για όλα τα πολυμερή, ώστε να είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους. Ο δομικός/μορφολογικός/τοπογραφικός χαρακτηρισμός τόσο των ικριωμάτων όσο και των λεπτών υμενίων έγινε με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) και την Σαρωτική Μικροσκοπία Ατομικών Δυνάμεων (AFM) και η αξιολόγηση της διαβροχής (wettability) τους με τη μέτρηση γωνίας διαβροχής (Contact Angle, CA). Δείγματα PCL γενικά παρουσίασαν υδρόφοβη συμπεριφορά, ιδιαίτερα τα ικρίωματα, ενώ η χιτοζάνη υδρόφιλη. Η εκτίμηση της χημικής φύσης των λεπτών υμενίων, έγινε με τη Φασματοσκοπία Raman. Το φάσμα Raman του συμπολυμερούς, προκύπτει από τη συνεισφορά των επιμέρους φασμάτων των δύο πολυμερών, γεγονός που εξακριβώνει την παρουσία των δύο πολυμερών στο συμπολυμερές, παρότι υπήρξε διαχωρισμός φάσης στα διαλύματα. Τα ικρίωματα και τα λεπτά υμένια μελετήθηκαν, επίσης, ως προς την βιολογική απόκριση τους σε κυτταρικές σειρές, ειδικότερα την L929s και μία ανθρώπινη σειρά χονδροκυττάρων, για τρία χρονικά διαστήματα (24hrs, 3 μέρες, 7

μέρες), κι έγινε ποσοτική εκτίμηση των κυττάρων που αναπτύχθηκαν με την εφαρμογή του MTT πρωτόκολλου. Για την ολοκλήρωση της κυτταρικής μελέτης ελήφθησαν εικόνες με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) και με το οπτικό μικροσκόπιο μετά από χρώση με κυανό του μεθυλενίου. Στις ομάδες των δειγμάτων, τη μεγαλύτερη κυτταρική βιωσιμότητα στα λεπτά υμένα παρουσίασε το PCL, ενώ στα ικρίωματα η χιτοζάνη. Το PCL σε μορφή ικρίωματος σημείωσε τη μικρότερη βιωσιμότητα, ενώ το συμπολυμερές είχε μια ενδιάμεση κυτταρική συμπεριφορά. Στα πολυμερικά νανοϊνώδη ικρίωματα, φυσικά πολυμερή, όπως η χιτοζάνη επιδεικνύουν μεγαλύτερη βιοσυμβατότητα, καθότι αποτελούνται από δομικά στοιχεία που αναγνωρίζονται από τα κύτταρα. Δηλ, φαίνεται πως ο κύριος μηχανισμός κυτταρικής πρόσφυσης περιλαμβάνει τις απευθείας αλληλεπιδράσεις ινών-κυττάρων, λόγω της τραχύτητας και της αυξημένης διαθέσιμης περιοχής (αναλογία επιφάνειας/όγκου). Συμπεραίνεται πως η χημική σύνθεση, η τραχύτητα, η διαβροχή και η τοπογραφία των επιφανειών είναι καθοριστικοί παράγοντες για τη βιοσυμβατότητα ενός πολυμερικού υλικού καθότι καθορίζουν το μηχανισμό της κυτταρικής πρόσφυσης, κι επηρεάζουν την κυτταρική ανάπτυξη, πολλαπλασιασμό και μετανάστευση.