

Μελέτη Κολλαγόνου Τύπου I με Μικροσκοπία Ατομικής Δύναμης

Στυλιανού Ανδρέας, Κυριαζή Μαρία και Γιόβα Διδώ

Εργαστήριο Βιοϊατρικής Οπτικής και Εφαρμοσμένης Βιοφυσικής
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Mail: styliand@mail.ntua.gr

Το κολλαγόνο, η αφθονότερη πρωτεΐνη των θηλαστικών, αποτελεί κύριο συστατικό του εξωκυτταρικού πλέγματος (ECM) το οποίο αποτελεί το φυσικό στήριγμα για διευθέτηση των κυττάρων εντός του συνδετικού ιστού. Το πλέγμα του κολλαγόνου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο όχι μόνο στην μορφή των κυττάρων αλλά και στη λειτουργία τους. Επομένως τα βιοϋλικά, τα οποία αποσκοπούν σε κλινικές εφαρμογές να αντικαταστήσουν μέρος ενός ζωντανού συστήματος ή να λειτουργήσουν σε άμεση επαφή με ζωντανούς ιστούς, είναι επιθυμητό είτε να έχουν παρόμοιες λειτουργίες με αυτές των ινιδίων του κολλαγόνου ή εφόσον αυτό είναι δυνατό να αποτελούνται από ινίδια κολλαγόνου τα οποία έχουν τα επιθυμητά, ανάλογα με την περίπτωση, χαρακτηριστικά και ιδιότητες. Με τη βοήθεια μικροσκοπίας ατομικής δύναμης (AFM) μελετήθηκαν δομές κολλαγόνου τύπου I, (που βρίσκεται σε δέρμα, τένοντες, οστά) πάνω σε γυάλινα πλακίδια και πλακίδια mica. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε spin coater για φυγοκεντρική επίστρωση λεπτού φιλμ από κολλαγόνο. Ο συνδυασμός της χρήσης spin coater, του ελέγχου των συνθηκών in vitro σχηματισμού ινιδίων κολλαγόνου (pH, ηλεκτρολύτης, συγκέντρωση κολλαγόνου) και η χρήση της ακίδας του AFM ως εργαλείο νανομετρικής κλίμακας υπόσχεται τη δυνατότητα σχηματισμού καλά διατεταγμένων πλεγμάτων από ινίδια κολλαγόνου που να παρουσιάζουν τη φυσική δομή και χαρακτηριστικά του κολλαγόνου που παρατηρούνται in vivo. Η δημιουργία τέτοιων πλεγμάτων προκαλεί το ερευνητικό ενδιαφέρον καθώς τα χαρακτηριστικά μιας επιφάνειας σε νανοκλίμακα, όπως είναι το ύψος και το διάκενο, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στον προσδιορισμό της συμπεριφοράς των κυττάρων και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ κυττάρου-βιοϋλικού επηρεάζονται σημαντικά από τις επιφανειακές ιδιότητες του βιοϋλικού. Επομένως στο μέλλον θα είναι δυνατή η παραγωγή βιολειτουργικών επιφανειών με πλέγματα κολλαγόνου, ή και με επιπρόσθετο δέσιμο άλλων συστατικών του ECM με δυνατότητα να διευθύνουν κυτταρικές διαδικασίες όπως ο προσανατολισμός, η μετανάστευση και η προσκόλληση. Επιπλέον θα είναι δυνατή και η καλύτερη μελέτη του κολλαγόνου τύπου I μέσω άλλων οπτικών μεθόδων, όπως είναι η γένεση δεύτερης αρμονικής (SHG), της οποίας το σήμα ενισχύεται σημαντικά από καλά διατεταγμένα, και ιδιαίτερα προσανατολισμένα ινίδια κολλαγόνου.