

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία ήταν η πρώτη που πραγματοποιήθηκε εξολοκλήρου στη διάταξη Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων (Atomic Force Microscopy, AFM) και αρχικός σκοπός ήταν να κατανοηθεί η λειτουργία του οργάνου και να διερευνηθούν οι δυνατότητές του. Για το σκοπό αυτό έγινε μελέτη της δυναμικής του μηχανικού διεγέρτη (probe). Έπειτα, οι αρχές χρησιμοποιήθηκαν σε δύο εφαρμογές, και οι δύο σχετιζόμενες με μαλακά υλικά (soft matter) τα οποία έχουν την ιδιαιτερότητα ότι χρειάζονται ειδική “μεταχείριση”: τη μελέτη των αρχικών σταδίων προσρόφησης πρωτεϊνών πλάσματος και τη σχηματοποίηση soft λεπτών υμενίων και πολυμερικών μεμβρανών με τη χρήση AFM νανολιθογραφίας.

Η μελέτη της προσρόφησης των πρωτεϊνών πλάσματος είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία για τη λειτουργικότητα και αποτελεσματικότητα ιατρικών εμφυτευμάτων καθώς απαιτείται αυτά να έχουν αιμοσυμβατές ιδιότητες. Η προσρόφηση λαμβάνει χώρα στη διεπιφάνεια μεταξύ βιοϋλικού και βιολογικού ιστού, γι’ αυτό και η AFM, σαν τεχνική μελέτης και ανάλυσης αποκλειστικά επιφανειακών και μορφολογικών ιδιοτήτων, κρίνεται πολύ κατάλληλη για τις ανάγκες της μελέτης αυτής της διεργασίας. Όσον αφορά τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, από πλευράς βιολογικών υλικών τα πειράματα έγιναν με δύο πρωτεΐνες του ανθρώπινου πλάσματος, την Αλβουμίνη και το Ινωδογόνο. Από την πλευρά των υπονήφιων αιμοσυμβατών υλικών, αυτά ήταν λεπτά υμένια άμορφου υδρογανομένου άνθρακα και πολυμερικές μεμβράνες PET (Polyethylene Terephthalate).

Σαν δεύτερη εφαρμογή, ακολούθησε η επιφανειακή σχηματοποίηση (nanopatterning) και νανολιθογραφία των επιφανειών αυτών με χρήση AFM, κάνοντας έτσι ένα βήμα παραπέρα από την απλή καταγραφή των ιδιοτήτων μιας επιφάνειας, και προχωρώντας στην ελεγχόμενη και κατά βούληση διαμόρφωση και σχηματοποίηση αυτής. Το πλεονέκτημα της διάταξης αυτής είναι ότι μπορεί να “κατέβει” σε διαστάσεις και σε δυνάμεις εγχάραξης κάτω από τα όρια της κλασικής μεθόδου νανοσκληρομέτρησης (Nanoindentation). Τελικός στόχος και συνδυασμός των δύο εφαρμογών, είναι να ελεγχθεί εάν, περιοδικά σχηματοποιημένες επιφάνειες διαφοροποιούν το μηχανισμό προσρόφησης των υπό μελέτη πρωτεϊνών και προάγουν μια, ενδεχομένως, επιλεκτική προσρόφηση.