



# ΒΙΟΪΛΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

Φροντιστηριακό μάθημα

2η Σειρά Ασκήσεων



## 2η Σειρά Ασκήσεων

1. Αναφερόμαστε σε επιφάνειες βιοϋλικών:
  - Ποιες μέθοδοι χαρακτηρισμού επιφανειών απαιτούν φυσική επαφή με τις επιφάνειες και ποιες όχι;
  - Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τιτάνιο για οδοντικό εμφύτευμα, πως θα μπορούσαμε να αυξήσουμε την αντίσταση σε φθορές;
  - Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης επικάλυψης σε όλα τα εμφυτεύματα;

Ποιες μέθοδοι χαρακτηρισμού επιφανειών απαιτούν φυσική επαφή με τις επιφάνειες και ποιες όχι;

#### Επαφή:

- **contact angle analysis**, όπου η διαβροχή μιας επιφάνειας από υγρά χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της επιφανειακής ενέργειας,
- **μικροσκοπία σάρωσης ακίδας (SPM)**,
- **μικροσκοπία ατομικών δυνάμεων (AFM)**,
- **scanning tunneling microscopy (STM)**,
- **φασματομέτρο μετασχηματισμού Fourier με Αποσβένουσα Ολική Ανάκλαση (ATR- FTIR)**,
- **ελλειψομετρία**

#### Χωρίς επαφή:

- **οπτική μικροσκοπία**
- **Scanning Electron Microscopy, SEM**
- **TEM, κ.α**

Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τιτάνιο για οδοντικό εμφύτευμα, πως θα μπορούσαμε να αυξήσουμε την αντίσταση σε φθορές;

- δημιουργία υμενίου οξειδίου πάνω στην επιφάνειά του εμφυτεύματος
- μη μεταλλικές επιφάνειες έχουν μεγαλύτερη αντίσταση στην φθορά άρα μεγαλύτερη αντοχή και όριο ζωής
- κεραμικές επικαλύψεις φωσφορικού ασβεστίου μετατρέπουν την μεταλλική επιφάνεια σε μία πιο βιοενεργή, βοηθώντας έτσι στην πιο γρήγορη οστεοενσωμάτωση.
- Άλλες κεραμικές επικαλύψεις, αυτή του στοιχειομετρικού υδροξυαπατίτη και φθοραπατίτη που παρουσιάζουν ελάχιστη απελευθέρωση ιόντων.

Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης επικάλυψης σε όλα τα εμφυτεύματα;

---

Δυνατότητα επικάλυψης υπάρχει στην πλειοψηφία των υλικών και ο κυρίαρχος λόγος που εφαρμόζεται, είναι η αύξηση της βιοσυμβατότητας και αποφυγής κάποιων φαινομένων όπως η διάβρωση των μετάλλων

Σε περίπτωση που θέλουμε να τροποποιήσουμε κάποιες ιδιότητες χωρίς να κάνουμε επικάλυψη με κάποιο υμένιο τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε άλλες μεθόδους όπως επεξεργασία με πλάσμα ή τεχνικές laser.

## 2η Σειρά Ασκήσεων

2. Αναφερόμαστε στην κατασκευή drug eluting στεντ.
  - Ποια είναι τα βιοϋλικά που θα χρησιμοποιήσετε;
  - Πως λειτουργεί;
  - Πως θα τοποθετηθεί το φάρμακο;
  - Πως θα κάνετε την αποστείρωση της συσκευής; Χρειάζεται;
  - Είναι δυνατόν να κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου βιοαποικοδομήσιμο; Τι υλικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε αυτή την περίπτωση;

## 2η Σειρά Ασκήσεων

### 3. Πρωτεϊνική Προσρόφηση:

- Ποιοι παράγοντες της πρωτεϊνικής δομής έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στην πρωτεϊνική προσρόφηση σε ένα υλικό και γιατί;
- Θεωρούμε δύο υλικά αγγειακού μοσχεύματος:
  - (α) το πρώτο έχει πρωτεΐνες που έχουν προσροφηθεί στην επιφάνειά του και
  - (β) το δεύτερο έχει πρωτεΐνες ομοιοπολικά προσδεμένες στην επιφάνειά του. Ποιο από τα δύο πρωτεϊνικά στρώματα είναι πιο σταθερό σε συνθήκες ροής αίματος σε μία αρτηρία και γιατί;

# Ποιοι παράγοντες της πρωτεϊνικής δομής έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στην πρωτεϊνική προσρόφηση σε ένα υλικό και γιατί;

Με τον όρο προσρόφηση ορίζουμε την προσκόλληση ατόμων ή μορίων σε μια στερεή επιφάνεια.

Η προσρόφηση είναι διαφορετική διαδικασία από την απορρόφηση, κατά την οποία τα μόρια διεισδύουν στο εσωτερικό οργανισμό και όχι το καθαρό υλικό

1. Μέγεθος: Όσο μεγαλύτερα είναι τα μόρια τόσες περισσότερες θέσεις επαφής έχουν με την επιφάνεια.
2. Φορτίο: Τα μόρια που βρίσκονται πιο κοντά στο ισοηλεκτρικό τους σημείο μπορούν και προσροφώνται γενικά πιο εύκολα.
3. Υδροφοβικότητα: Τα υδρόφοβα μόρια προσροφώνται πολύ πιο εύκολα σε βιοϋλικά που φέρουν υδρόφοβες επιφάνειες.
4. Δομή και Σταθερότητα: Οι λιγότερο σταθερές πρωτεΐνες (όπως εκείνες με τους λιγότερους ενδομοριακούς σταυροδεσμούς) μπορεί να εκτυλιχθούν σε μεγαλύτερο βαθμό και να σχηματίσουν περισσότερα επιφανειακά σημεία επαφής.
5. Ρυθμός εκτύλιξης: Τα μόρια που διαθέτουν δομές και εκτυλίσσονται πιο γρήγορα μπορούν και να σχηματίσουν επιφανειακά σημεία επαφής πιο γρήγορα



Θεωρούμε δύο υλικά αγγειακού μόσχευματος:

(α) το πρώτο έχει πρωτεΐνες που έχουν προσροφηθεί στην επιφάνειά του και

(β) το δεύτερο έχει πρωτεΐνες ομοιοπολικά προσδεμένες στην επιφάνειά του. Ποιο από τα δύο πρωτεϊνικά στρώματα είναι πιο σταθερό σε συνθήκες ροής αίματος σε μία αρτηρία και γιατί;

Πρωτεΐνες οι οποίες είναι προσροφημένες στην επιφάνεια της αγγειακής συσκευής μπορούν να αποκολληθούν και να συμπαρασυρθούν εάν υπάρχει αυξημένη και έντονη ροή του αίματος σε αντίθεση με αυτές που είναι ομοιοπολικά συνδεδεμένες στην εμφυτεύσιμη συσκευή και επομένως το ποιο **σταθερό** αγγειακό μόσχευμα σε συνθήκες ροής αίματος είναι το (β).

## 2η Σειρά Ασκήσεων

4.Κάνετε χρήση μίας εμφυτεύσιμης ιατρικής συσκευής με ηλεκτρονικά μέρη και μπαταρία (π.χ. βηματοδότης).

Τι παράγοντες θα πρέπει να εξετάσετε για να διαπιστώσετε αν αυτή η συσκευή προκαλεί κάποια προβλήματα και πως θα βεβαιώσετε ότι έγινε αποδεκτό το εμφύτευμα (εξηγήστε τους ελέγχους που πρέπει να κάνετε);