

Η ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Γ. Ζιώμας^{1,2}, Θ. Κουράση^{1,2}, Π.Δ. Νάτση^{1,2,*}, Ι. Καλαντζής^{1,2}, Π.Σ.Γαρταγάνης⁴, Σ.Π. Γαρταγάνης³,
Π.Γ. Κουτσούκος^{1,2,**}

¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα

²Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/ΙΕΧΜΗ, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα

³Τμήμα Ιατρικής, Οφθαλμολογική Κλινική, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα

⁴251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας, Λ.Μεσογείων 227-231, Τ.Κ.15561 Αθήνα, Ελλάδα

*natsi@chemeng.upatras.gr

**pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ευρεία χρήση των υδρόφιλων ενδοφακών στη χειρουργική του καταρράκτη, η κατασκευή των οποίων βασίζεται στο βασίζονται στο πολυ-2-(υδροξυ-αιθυλμεθακρυλικό οξύ) (PHEMA), έχει αναδείξει ως σοβαρό πρόβλημα την ασβεστοποίησή τους, η οποία όταν λάβει χώρα, απαιτείται χειρουργική εξαγωγή, η οποία ενέχει κινδύνους. Η ασβεστοποίηση των υδρόφιλων κατά κύριο λόγο ενδοφακών έχει τεκμηριωθεί επαρκώς τα τελευταία 20 έτη και συνίσταται στο σχηματισμό αλάτων του φωσφορικού ασβεστίου τόσο στην επιφάνεια όσο και στο εσωτερικό τους [1]. Ο μηχανισμός του σχηματισμού του υδροξυαπατίτη ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, HAP) στους υδρόφιλους φακούς δεν έχει διερευνηθεί πλήρως, αν και υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η επιφάνεια των ενδοφακών διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο και ιδιαίτερα οι μερικώς ιοντισμένες στο φυσιολογικό pH (7.40) υδροξυλομάδες του πολυμερούς [2]. Στην παρούσα εργασία, διερευνήθηκε ο επιλεκτικός σχηματισμός φωσφορικού ασβεστίου σε σταθερά υπέρκορα διαλύματά του. Συγκεκριμένα, μετρήθηκε ο ρυθμός σχηματισμού HAP σε PHEMA ενδοφακών συναρτήσει του υπερκορεσμού των διαλυμάτων, τα οποία είχαν σύσταση προσομοίωσης του υδατοειδούς υγρού. Η συνάρτηση των δύο αυτών παραμέτρων αποκάλυψε ότι η επιφανειακή διάχυση είναι το καθορίζον την ταχύτητα στάδιο. Ο μηχανισμός φαίνεται ότι ταυτίζεται με τον αντίστοιχο για την κρυσταλλική ανάπτυξη του HAP σε υπέρκορα διαλύματά του. Ο HAP χρησιμοποιήθηκε ως σύστημα αναφοράς για τη συγκεκριμένη μελέτη. Μετρήσεις του δυναμικού ζ με τη μέθοδο μέτρησης του δυναμικού ροής σε πορώδη δισκία κατασκευασμένα από υδρόφιλους ενδοφακούς PHEMA περιεκτικότητας 18% κ.β. σε νερό, έδειξαν ότι η επιφάνεια έχει αρνητικό φορτίο, το οποίο αυξάνεται αυξανόμενης της τιμής του pH σε ηλεκτρολύτη KCl. Αύξηση της συγκέντρωσης του ηλεκτρολύτη είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αρνητικού φορτίου της επιφάνειας. Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζει την υπόθεση ότι η αύξηση του φορτίου οφείλεται στον ιοντισμό των υδροξυλομάδων της επιφάνειας του PHEMA και στη συνακόλουθη δημιουργία ενεργών κέντρων για την πυρηνογένεση και την κρυσταλλική ανάπτυξη του HAP. Η εναπόθεση HAP στους ενδοφακούς, είχε ως αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση του αρνητικού τους φορτίου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ενδοφακοί, Υδρόφιλοι, ασβεστοποίηση, ζ-δυναμικό

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Schoen FJ, Harasaki H, Kim KM, Anderson HC, Levy RJ. (1988), *J Biomed Mater Res.* (A1 Suppl):11-36.

[2] Gartaganis SP, Kanellopoulou DG, Mela EK, Panteli VS, Koutsoukos PG. (2008), *Am J Ophthalmol.* 146(3):395-403.