

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΝΔΟΦΘΑΛΜΙΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ**Π.Δ. Νάτση^{1,2,*}, Ε. Ζανδέ^{1,2}, Μ. Κανάκης³, Π.Σ.Γαρταγάνης⁴, Σ.Π. Γαρταγάνης³, Π.Γ. Κουτσούκος^{1,2,**}**¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα²Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/ΙΕΧΜΗ, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα³Τμήμα Ιατρικής, Οφθαλμολογική Κλινική, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα⁴ 251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας, Λ. Μεσογείων 227-231, Τ.Κ.15561 Αθήνα, Ελλάδα*natsi@chemeng.upatras.gr**pgk@chemeng.upatras.gr**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το γραφένιο έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών λόγω των ιδιοτήτων του και των δυνατοτήτων τροποποίησής τους [1]. Στο ευρύ φάσμα των εφαρμογών του υπάγεται και ο τομέας των βιοϋλικών [2]. Πολυμερικά βιοϋλικά υφίστανται επεξεργασία με γραφένιο για την παρασκευή ικτριωμάτων ανάπτυξης οστών [3] ενώ έχουν αναπτυχθεί προστατευτικές επικαλύψεις φακών επαφής με εναπόθεση υμενίων γραφενίου [4]. Τα τελευταία χρόνια διεξάγεται σημαντική σε έκταση και εις βάθος έρευνα για υλικά των φακών επαφής και των ενδοφακών (Intra Ocular Lenses, IOLs), στη διαθλαστική χειρουργική [5]. Οι IOLs, σύμφωνα με μία ευρεία κατηγοριοποίηση διακρίνονται σε υδρόφιλους και υδρόφοβους. Παρά τα πλεονεκτήματα τα οποία παρουσιάζουν οι υδρόφιλοι IOLs, το σοβαρότερο μειονέκτημά τους είναι η θόλωσή τους, η οποία οφείλεται στο σχηματισμό αλάτων φωσφορικού ασβεστίου στην επιφάνεια και στο εσωτερικό τους, η οποία καθιστά αναγκαία τη χειρουργική τους αντικατάσταση.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της δυνατότητας τροποποίησης της υδρόφιλης επιφάνειας ενδοφακών από PHEMA (poly hydroxyl ethyl methacrylate) περιεκτικότητας σε νερό 18% κ.β., με οξείδιο του γραφενίου (GO). Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν δοκιμές εναπόθεσης από αιωρήματα σωματιδίων GO σε νερό, σε ενδοφακούς. Οι συγκεντρώσεις των αιωρημάτων ήταν 1×10^{-4} έως 3×10^{-2} % w/w. Τα αιωρήματα του GO, έμειναν σε επαφή με τους IOLs για μια εβδομάδα σε συνθήκες σταθερής θερμοκρασίας 37°C, υπο ανάδευση. Με την επεξεργασία αυτή, προέκυψε ομοιόμορφη επικάλυψη ενδοφακών με GO και ανάλογη της συγκέντρωσης του GO. Επίσης από την θερμοσταθμική ανάλυση (TGA) διαπιστώθηκε ο περιορισμός των υδρόφιλων χαρακτηριστικών του υλικού με το ποσοστό απώλειας μάζας λόγω υγρασίας να περιορίζεται από το 18% στο 6%. Οι IOLs στους οποίους είχε γίνει εναπόθεση με GO, μελετήθηκαν ως προς την σχετική τάση τους προς ασβεστοποίηση σε υπέρκορα διαλύματα, προσομοίωσης του υδατοξειδίου υγρού. Ο ρυθμός σχηματισμού υδροξυαπατίτη ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, HAP) ήταν μικρότερος, σε σύγκριση με τον αντίστοιχο χωρίς επεξεργασία. Επίσης, μικρότερος συγκριτικά ήταν ο χρόνος ο οποίος μεσολαβεί για την έναρξη του σχηματισμού του HAP. Η χημική αναγωγή του GO, του εναποτεθειμένου σε IOLs με αναγωγικά μέσα σε θερμοκρασία δωματίου [6] είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επιφανειακού υμενίου γραφενίου, αύξηση του υδρόφοβου χαρακτήρα μεταβολή των χαρακτηριστικών θόλωση λόγω ασβεστοποίησης των υδρόφιλων IOLs.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Γραφένιο, Οξείδιο του γραφενίου (GO), Βιολικά, Ενδοφακοί (IOLs), Βιολογική ασβεστοποίηση**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- [1] Park, S., Ruoff, R. (2009), *Nature Nanotech* (4): 217–224.
- [2] Shanying Han, Jie Sun, Shuangba He, Mingliang Tang, Renjie Chai, (2019). *Am J Transl Res*;11(6):3246-3260.
- [3] Wang G., He C., Yang W., Qi F., QianG., Peng S., Shuai C. (2020). *Journal of Nanomaterials*, vol. 2020
- [4] Lee, S., Jo, I., Kang, S., Jang, B., Moon, J., Park, J. B., Hong, B. H. (2017). *ACS Nano* 11, (6): 5318–5324.
- [5] Minassian, D.C., Rosen, P., Dart, J.K., Reidy, A., Desai, P., Sidhu, M., Kaushal, S., Wingate, N. (2001). *Br. J. Ophthalmol.* (85):822–829.
- [6] Kiang Chua, C., Pumera, M., (2014). *Chem. Soc. Rev.*, (43): 291.