

# **Μελέτη της επίδρασης οξειδωτικών και συμπλεκτικών παραγόντων σε μέταλλα βιοϋλικών για αρθροπλαστική**

Γ.Ι. Καραλιώτας<sup>1</sup>, Β. Κ.Τσιτσίας<sup>2</sup>, Α Λυμπεροπούλου-Καραλιώτα<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Α' Ορθοπαιδική Κλινική, Ιατρική Σχολή, ΠΓΝ «ΑΤΤΙΚΟΝ», <sup>2</sup>Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, ΕΚΠΑ

Τα βιοϋλικά που χρησιμοποιούνται στις επανορθωτικές ορθοπαιδικές επεμβάσεις και ιδιαίτερα στις ολικές αρθροπλαστικές γόνατος και ισχίου αποτελούνται κυρίως από κράματα τιτανίου, κράματα κοβαλτίου-χρωμίου και ειδικής σύστασης ανοξειδωτους χάλυβες [1],[2]. Τα κράματα τιτανίου προτιμώνται ιδιαίτερα εξαιτίας των μηχανικών τους ιδιοτήτων και της βιοσυμβατότητάς τους που αυξάνεται με την παθητικοποίηση της επιφάνειάς τους, ενώ το πρόβλημα της αυξημένης ελαστικότητας τους σε σχέση με αυτή των οστών αντιμετωπίζεται με την προσθήκη σπανίων στοιχείων μετάπτωσης όπως είναι το Βανάδιο, το Νιόβιο, το Ταντάλιο και το Ζιρκόνιο[3].

Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελεί ένα περίπλοκο χημικό περιβάλλον με δραστικές ουσίες και μεταβολίτες που μπορούν να δράσουν και σαν συμπλεκτικοί παράγοντες. Οι διάφορες πρωτεΐνες π.χ. συνδεδεμένες με τα μεταλλικά ιόντα τα διασπείρουν στο ανθρώπινο σώμα, ενώ παράλληλα διαβρώνεται το βιοϋλικό [4]. Επιπρόσθετα η εισαγωγή ενός ορθοπαιδικού εμφυτεύματος συνοδεύεται από εκδήλωση φλεγμονής, με συνέπεια την απελευθέρωση δραστικών χημικών ειδών  $O_2^-$ ,  $O_2^{2-}$ , που αλληλεπιδρούν με αυτό.

Στη βιβλιογραφία έχει μελετηθεί εκτενώς η συμπεριφορά των κραμάτων τιτανίου σε διάλυμα φυσιολογικού ορού, και η επίδραση συμπλεκτικών παραγόντων, όπως το κιτρικό οξύ και το EDTA, σε κράματα του σιδήρου και τιτανίου τόσο με ηλεκτροχημικές μεθόδους (π.χ. CV) όσο και με μεθόδους προσδιορισμού δομής (XPS)[5]. Σε προηγούμενες εργασίες της ομάδας μας στα πλαίσια της μελέτης της αντίδρασης του  $H_2O_2$  με οξειδία και άλατα των οξειδίων των μετάλλων μετάπτωσης (Mo,W, Nb, V, Ni) απομονώθηκαν και χαρακτηρίστηκαν σύμπλοκα με υποκαταστάτες υπερόξοομάδες και μόρια βιολογικής σημασίας, όπως το ασκορβικό οξύ και παράγωγα διυδρόξυβενζολίου, κινολίνης και πυριδίνης [6-10].

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση  $H_2O_2$  σε μέταλλα που αποτελούν συστατικά βιοϋλικών και στα αντίστοιχα οξειδία τους, σε συνδυασμό με την παρουσία συμπλεκτικών παραγόντων, EDTA, σαλικυλικό και γαλακτικό οξύ σε διάλυμα Ringer Lactate. Η αξιολόγηση της έκτασης της διάβρωσης βασίζεται στον προσδιορισμό της δομής και της σταθερότητας των διαλυτών μεταλλικών συμπλόκων που προκύπτουν, με φασματοσκοπικές τεχνικές όπως UV-Vis, Raman, EPR, IR και XPS. Επίσης μελετάται η επίδραση των συμπλεκτικών παραγόντων στο δυναμικό της οξείδωσης των μεταλλικών συστατικών των κραμάτων με τη μέθοδο της κυκλικής βολταμετρίας.

## **Βιβλιογραφία**

- [1] The Adult Hip. Second Edition vol.1 J.J.Callaghan, A. G. Rozenberg, H.E.Rubash, LWW.
- [2] M. Geetha, A.K. et al Progress in Materials Science 54 (2009) 397-425.
- [3] W.Y. Guo, J. Sun, J.S. Wu. Materials Characterization 60 (2009) 173 – 177
- [4] J. Yang, J. Black. Biomaterials 1994, Vol. 15 No. 4
- [5] I. Milosev, T. Kosec, H.-H. Strehlow. Electrochimica Acta 53 (2008) 3547-3558.
- [6] A. Maniatakou, A. Karaliota et al, Polyhedron 27 (2008) 3398.
- [7] A. Maniatakou, S. Karaliota, et al J.Inorg. Biochem. 103 (2009) 859.
- [8] V. Tsitsias, A. Maniatakou, C. Raptopoulou, A. Karaliota. Polyhedron 28 (2009) 3400-3406.
- [9] A. Lymberopoulou-Karaliota, et al. Inorganica Chimica Acta. 358 (2005) 2975-2995.
- [10] V. Aletras, A. Karaliota, et al. Inorganica Chimica Acta 312 (2001) 15