

3D (ΒΙΟ)ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΠΗΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ

Β. Καρακώστα^{1,*}, Κ. Ρογκώτης¹, Σ. Μάτσια¹, Α. Σαλίφογλου¹

¹ Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

* E-mail: kvasileik@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η 3D βιοεκτύπωση αποτελεί μια από τις πιο σύγχρονες μεθόδους ανάπτυξης φαρμακευτικών προϊόντων. Η ανάπτυξη λειτουργικών ικριωμάτων με καλές ιδιότητες βιοεκτύπωσης, βιοδιαθεσιμότητας και βιοαποικοδομησιμότητας αποτελούν επίκεντρο παγκόσμιας έρευνας. Με σκοπό την επίτευξη σημαντικής προόδου στην κατανόηση της διαδικασίας της 3D εκτύπωσης και της σχέσης μεταξύ συστατικών, δομής και εφαρμογής των δημιουργούμενων ικριωμάτων, που στηρίζουν τρισδιάστατες κυτταροκαλλιέργειες, με δυνατότητα κυτταρικής διαφοροποίησης, παραγωγής βιομοριακών παραγόντων φαρμακευτικής αξίας και ενίσχυσης διεργασιών αποκατάστασης ιστικών αλλοιώσεων, αναδύθηκε η παρούσα έρευνα.^{1,2} Στην προσπάθεια αυτή, υλικά που είναι εφικτό να χρησιμοποιούνται ως βιομελάνη στη βιοεκτύπωση είναι οι υδροπηκτές. Έτσι, στο πλαίσιο ανάπτυξης μιας τέτοιας τεχνολογίας έξυπνων υδροπηκτών, από τις διάφορες, γοργά αναπτυσσόμενες τεχνικές εκτύπωσης, στην παρούσα μελέτη επιδιώκεται εμβάθυνση στην εκτύπωση με εξώθηση (3D εκτύπωση με άμεση γραφή μελάνης), με χρήση υδροπηκτικής με κύτταρα, και στη διερεύνηση των συνθηκών βιοεκτύπωσης που οδηγεί σε ικριώματα που στηρίζουν την κυτταρική ανάπτυξη.¹ Μεταξύ των διαφόρων βιοπολυμερών που ερευνώνται και στη συγκεκριμένη μελέτη είναι το αλγινικό νάτριο (Sodium Alginate, SA), το πιο σύνηθες πολυμερές στις 3D εκτυπώσεις. Το γεγονός ότι έχει την ικανότητα να μετατρέπεται σε πηκτή σε ήπιες συνθήκες, να είναι βιοδιασπώμενο και βιοσυμβατό, το καθιστούν σημαντικό παράγοντα στη βιοεκτύπωση κυττάρων.^{1,3} Αντίθετα, το σημαντικότερο μειονέκτημα υδροπηκτών με αλγινικό νάτριο είναι η έλλειψη μηχανικής αντοχής, που τα καθιστά μηχανικά αδύναμα, ευαίσθητα και ψαθυρά. Συνεπώς, για να επιτευχθεί το κατάλληλο μέτρο ελαστικότητας και μηχανικής αντοχής που απαιτείται για την εφαρμογή τους σε βιοϊατρικές εφαρμογές ακολουθείται η μέθοδος σύνθετων υδροπηκτών.¹ Το τελικό μίγμα που χρησιμοποιείται στην παρούσα μελέτη, και το οποίο έχει τις απαραίτητες ρεολογικές και μηχανικές ιδιότητες, οι οποίες το καθιστούν βιοεκτυπώσιμο, είναι διάλυμα με καθορισμένες ποσοστιαίες αναλογίες σε αγαρόζη (Agarose, Aga) και μεθυλοκυτταρίνη (Methylcellulose, CMC), με την τελευταία να δρα στο διάλυμα ως ομογενοποιητής. Τα μέχρι τώρα πειραματικά αποτελέσματα αποτυπώνουν ξεκάθαρα τη δημιουργία έξυπνων ικριωμάτων, τα οποία όταν βρεθούν σε ουδέτερο ή ισχυρά όξινο/βασικό περιβάλλον αλλάζουν συμπεριφορά, καθιστώντας τα κατάλληλα για μήτρες ανάπτυξης κυττάρων και περαιτέρω χρήσης τους στο πεδίο της ιστομηχανικής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: 3D Εκτύπωση, Έξυπνες υδροπηκτές, Βιοπολυμερή, Ικριώματα κυτταρικής ανάπτυξης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Li, J., Wu, C., Chu, P.K., Gelinsky, M. (2020). *Materials Science & Engineering R* 140: 100543.
- [2] Askari, M., Naniz, M.A., Kouhi, M., Saberi, A., Zolfagharian, A., Bodaghi, M. (2020). *Biomater. Sci.* 9: 535-573.
- [3] Seidel, J., Ahlhfeld, T., Adolph, M., Kümmeritz, S., Steingroewer, L., Krujatz, F., Bley, T., Gilensky, M., Lode, A. (2017), *Biofabrication* 9: 045011.