

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΜΕ ΦΩΤΟΕΠΑΓΟΜΕΝΗ ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

**Ν. Λαγοπάτη^{1,2}, Ε. Γαλατά^{1,#}, Μ.-Ε. Κασσαλιά^{1,#}, Ν. Παπαδοπούλου-Φέρμελη^{1,#},
Β. Γοργούλης^{2,#}, Ε. Α. Παυλάτου^{1,*}**

Ισοδύναμη συμβολή στην παρούσα μελέτη

* Επιστημονική Υπεύθυνη

¹ Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

² Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Εργαστήριο Ιστολογίας-Εμβρυολογίας, Ομάδα Μοριακής Καρκινογένεσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

(*pavlatou@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πολυπαραγοντική νεοπλασματική νόσος προσεγγίζεται ποικιλοτρόπως από την επιστημονική κοινότητα. Πρόσφατες μελέτες εστιάζουν στον πιθανό σχεδιασμό εξατομικευμένων θεραπευτικών προσεγγίσεων, με σκοπό την αποφυγή των ανεπιθύμητων παρενεργειών των συμβατικών θεραπειών και τη μεγιστοποίηση του θεραπευτικού αποτελέσματος στην περιοχή-στόχος. Παραμένει όμως ανοιχτό αυτό το πεδίο έρευνας.

Το διοξείδιο του τιτανίου (TiO₂) χρησιμοποιείται ευρέως σε καθημερινές εφαρμογές, σε συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, αλλά και σε πολλές βιοϊατρικές εφαρμογές λόγω της βιοσυμβατότητάς του^[1]. Είναι γνωστό ότι τα φωτο-ενεργοποιημένα νανοσωματίδια TiO₂ επάγουν τη δημιουργία ζευγών ηλεκτρονίων-οπών, που αντιδρώντας με το νερό και το μοριακό οξυγόνο, οδηγούν στη δημιουργία δραστικών μορφών οξυγόνου (ROS), που δημιουργούν βλάβες σε κρίσιμα βιομόρια και οδηγούν τα κύτταρα σε απόπτωση^[2]. Υπό αυτό το πρίσμα, το TiO₂ είναι ένας υποσχόμενος αντικαρκινικός παράγοντας, μετά από φωτο-ενεργοποίηση με υπεριώδη ακτινοβολία.

Στην παρούσα μελέτη, στόχος είναι η χημική τροποποίηση του TiO₂ με σκοπό να ενεργοποιείται με ορατή ακτινοβολία και να βελτιωθεί η φωτοκαταλυτική του απόδοση, μέσα από την μείωση της επανασύνδεσης των ιόντων, που παράγονται κατά τη φωτοκατάλυση. Για το λόγο αυτό, επιλέγεται η χημική τροποποίηση με άζωτο (N-doped TiO₂), με σίδηρο (Fe-doped TiO₂), με συν-τροποποίηση με άζωτο και σίδηρο (N-Fe co-doped TiO₂) αλλά και η ενθυλάκωση εμπορικής τιτανίας με νανοσωματίδια εναιωρήματος δικτυωμένης-διασταυρωμένης μικροπηκτής συμπολυμερισμένου θερμοαποκρίσιμου πολυμερούς (πόλυ(ν-ισοπροπυλακρυλαμίδιο) ή P-NiPam), με στόχο την ανάπτυξη συστήματος μεταφοράς φαρμάκων με δυνατότητα ελεγχόμενης απελευθέρωσης στην περιοχή ενδιαφέροντος^[3, 4]. Μετά το στάδιο της σύνθεσης ακολουθεί πλήρης χαρακτηρισμός των νανοσωματιδίων (XRD, micro-Raman, FT-IR, SEM, DLS).

Προκειμένου να μελετηθεί η κυτταροτοξική δράση των παραγόμενων νανοσωματιδίων, διατηρούνται κυτταρικές καλλιέργειες, προερχόμενες από καρκινικά επιθηλιακά κύτταρα μαστού, τα MDA-MB-231 (έντονα μεταστατικά) και τα MCF-7 (με ηπιότερο ρυθμό πολλαπλασιασμού), τα οποία ακτινοβολούνται με ορατή ακτινοβολία, παρουσία διαφορετικών εναιωρημάτων χημικά τροποποιημένων νανοσωματιδίων TiO₂^[5]. Μικροσκοπική παρατήρηση των μορφολογικών διαφορών και εκτίμηση του ρυθμού πολλαπλασιασμού των κυττάρων γίνεται με σκοπό να δημιουργηθούν καμπύλες ανάπτυξης.

Συμπερασματικά, φαίνεται πως σημαντικός πληθυσμός των κυττάρων χάνει τη λειτουργικότητά του, με συνέπεια τη μείωση του κυτταρικού πολλαπλασιασμού. Σε εξέλιξη είναι πειράματα ενδεδειγμένης μελέτης της κυτταροτοξικότητας, με τη χρωματομετρική μέθοδο MTT, καθώς και πειράματα χημικής τροποποίησης με άλλους τροποποιητές, με σκοπό την αριστοποίηση της πειραματικής διαδικασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Yin ZF, Wu L, Yang HG, Su YH. (2013) *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 15(14): 4844-4858.

[2] Fagan R, McCormack D, Pillai S, Dionysiou D. (2016) *Mat. Sci. Semicon. Proc.*, 42: 2-14.

[3] Li Z, Mi L, Wang P-N, Chen J-Y. (2011) *Nanoscale Res Lett.*, 6 (366): 1-7.

[4] Coutinho CA, Harrinauth RK, Gupta VK. (2008) *Colloids Surf A Physicochem Eng Asp.*, 318 (1-3): 111-121.

[5] Lagopati N, Tsilibary EP, Falaras P, Papazafiri P, Pavlatou EA, Kotsopoulou E, Kitsiou P. (2014) *Int. J. Nanomedicine*, 9: 3219-3230.