

Ανίχνευση Καρκινικών Όγκων με Νανοσωματίδια

Μπαλτζάκη Χρυσή - 1075

Μεγάλος αριθμός μελετών και εξελίξεων στον τομέα της νανοτεχνολογίας έχει διεξαχθεί και πολλά νανοϋλικά έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση καρκίνων σε πρώιμα στάδια. Τα νανοϋλικά έχουν μοναδικές φυσικές, οπτικές και ηλεκτρικές ιδιότητες που έχουν αποδειχθεί πολύ χρήσιμες στην ανίχνευση όγκων. Οι κβαντικές τελείες, τα νανοσωματίδια χρυσού, τα μαγνητικά νανοσωματίδια, οι νανοσωλήνες άνθρακα, τα νανοσωλήνες χρυσού και πολλά άλλα υλικά έχουν αναπτυχθεί με την πάροδο των ετών, παράλληλα με την ανακάλυψη ευρέος φάσματος βιολογικών δεικτών για τη μείωση του ορίου ανίχνευσης βιολογικών δεικτών καρκίνου.¹

Οι καρκινικοί βιοδείκτες (cancer biomarkers) είναι βιομόρια που παράγονται από τα καρκινικά κύτταρα, διασπείρονται στην κυκλοφορία και χρησιμοποιούνται συνήθως για την ανίχνευση του καρκίνου. Ωστόσο παράγονται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις που είναι δύσκολο να ανιχνευτούν αποτελεσματικά στα αρχικά στάδια του καρκίνου. Επομένως, η στοχευμένη χορήγηση ειδικών νανοσωματιδίων στον όγκο μπορεί να προκαλέσει μια τοπική αλληλεπίδραση με τα καρκινικά κύτταρα και να τα αναγκάσει για να αυξήσουν σημαντικά την παραγωγή αυτών των βιοδεικτών. Έτσι η ανίχνευση των βιοδεικτών γίνεται πολύ ευκολότερη και μπορεί να παρέχει μια πιο έγκαιρη διάγνωση στους γιατρούς από ότι οι βιοψίες.²

Επιπρόσθετα, πολλές κατηγορίες νανοσωματιδίων έχουν την ικανότητα να μπορούν να προσδεθούν με οργανικά μόρια όπως DNA και πρωτεΐνες, δημιουργώντας ένα φάσμα βιολογικά συμβατών βιοαισθητήρων υψηλής ακρίβειας συμβάλλοντας έτσι στην ακόμη πιο άμεση ανίχνευση καρκινικών κυττάρων. Σήμερα έχουν ήδη αναπτυχθεί νανοανιχνευτές για την ανίχνευση κυκλοφορούντων καρκινικών κυττάρων και την έγκαιρη διάγνωση των μεταστάσεων³.

Ένα παράδειγμα είναι τα νανοσωματίδια του οξειδίου του σιδήρου (iron oxide) τα οποία έχουν εισαχθεί στην ιατρική πράξη και αποτελούν χρήσιμα εργαλεία για την απεικόνιση του καρκίνου επειδή έχουν κατασκευαστεί στη «νανο» μικροκλίμακα με ένα συγκεκριμένο επίστρωμα, ώστε να δεσμεύονται ιδιαίτερα καλά στους όγκους. Οι μαγνητικές τους ιδιότητες τα κάνουν κατάλληλα μέσα απεικόνισης στις μαγνητικές τομογραφίες (MRI-scans) ενώ το μέγεθος και η συγκέντρωσή τους στον όγκο επιτρέπουν πολύ υψηλή ανάλυση και ακριβή χαρτογράφηση της πάσχουσας περιοχής⁴.

Τα χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων διαφέρουν από αυτά των ακατέργαστων υλικών ίδιας σύνθεσης, γεγονός που οφείλεται κυρίως στο μέγεθός τους, τις μαγνητικές και ηλεκτρονικές τους ιδιότητες και στο ρόλο που έχουν τα φαινόμενα επιφάνειας όσο μειώνεται το μέγεθος. Τα

¹ Nanotechnology for early cancer detection, Choi YE, Kwak JW, Park JW, 2010

²<https://www.etp-nanomedicine.eu>

³<https://www.etp-nanomedicine.eu>

⁴ Nanoparticles for Cancer Diagnosis and Therapy. Andrew Z. Wang, Frank X. Gu, Omid C. Farokhzad, Springer Science+Business Media, LLC 2009 ISBN: 978-0-387-78607-0

νανοσωματίδια με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά φύσης, μεγέθους, τρόπου χορήγησης, επιφάνειας, αντίδρασης σε χημικές-φυσικές μεταβολές συγκεντρώνονται στο επιλεγμένο(ασθενικό) σημείο και έτσι συμβάλλουν σε περισσότερο εντοπισμένη διάγνωση και θεραπεία καρκινικών όγκων⁵. Η δυνατότητα στόχευσης συγκεκριμένης περιοχής στο σώμα, η μείωση της ποσότητας του φαρμάκου και της συγκέντρωσης στις μη επιθυμητές περιοχές ελαχιστοποιώντας τις «παράπλευρες απώλειες», το γεγονός ότι μπορούν να δράσουν τόσο σε επίπεδο ιστών όσο και σε επίπεδο κυττάρων .

Η συγκεκριμένη συμβολή της νανοϊατρικής είναι εξαιρετικά σημαντική, καθώς φαίνεται να είναι πολλά υποσχόμενη για την αντιμετώπιση του καρκίνου. Δίνεται η δυνατότητα ολοκληρωτικής καταστροφής καρκινικών κυττάρων, μικρός έως καθόλου επηρεασμός υγιών κυττάρων – οργάνων, έγκαιρη και αποτελεσματική θεραπευτική αγωγή αλλά, μείωση κινδύνου λόγω πρόσβασης στον όγκο και περιορισμό εξάπλωσης καρκινικών κυττάρων.



Εικόνα 1: Εντοπισμός όγκου με νανοσωματίδια (*quantum dots*) σε ποντίκι

Βιβλιογραφία:

- Nanotechnology for early cancer detection, Choi YE¹, Kwak JW, Park JW
- Nanoparticles for Cancer Diagnosis and Therapy. Andrew Z. Wang, Frank X. Gu, Omid C. Farokhzad, Springer Science+Business Media, LLC 2009 ISBN: 978-0-387-78607-0
- <https://www.etp-nanomedicine.eu>
- Εικόνα: http://ethw.org/File:Quantum_dots_2.jpg
- Multifunctional Nanoparticles for Brain Tumor Diagnosis and Therapy, [Yu Cheng](#), [Ramin Morshed](#), [Brenda Auffinger](#), [Alex L. Tobias](#), and [Maciej S. Lesniak](#)
- Νανοσωματίδια και εφαρμογές τους στην βιολογία, Φιλίππου Παναγιώτης-Χαρίλαος

⁵ Νανοσωματίδια και εφαρμογές τους στην βιολογία, Φιλίππου Παναγιώτης-Χαρίλαος