

Λιπιδικά νανοσυστήματα ως φορείς mRNA. Τα σύγχρονα εμβόλια

Στο πρόσφατο (10-8-2021) άρθρο ανασκόπησης το οποίο δημοσιεύθηκε στο περιοδικό **Nature Reviews materials**, οι συγγραφείς αναφέρονται στην εφαρμογή των λιπιδικών νανοσωματιδίων για την ανάπτυξη σύγχρονων εμβολίων, όπως αυτών εναντίον του ιού SARS-CoV-2 αλλά και θεραπειών, με βάση το mRNA. Οι Καθηγητές του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών **Κωνσταντίνος Δεμέτζος και Θάνος Δημόπουλος (Πρύτανης ΕΚΠΑ)**, παρουσιάζουν τα σημαντικότερα σημεία του άρθρου αυτού.

Η αποτελεσματικότητα των εμβολίων mRNA αλλά και των θεραπειών εναντίον νόσων όπως του καρκίνου αλλά και γενετικών ασθενειών, εξαρτάται από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη καινοτόμων λιπιδικών νανοσυστημάτων μεταφοράς του mRNA. Οι πρωτοποριακές μελέτες που αφορούν το mRNA συνέβαλαν στην κατανόηση της δομής και της λειτουργικότητάς του. Η ανάπτυξη των λιπιδικών νανοσωματιδίων όπως των λιποσωμάτων αλλά και άλλων κατηγοριών νανοσωματιδίων, βοήθησε ουσιαστικά στην ανάπτυξη νέων εμβολίων.

Στο άρθρο αναφέρονται τα βασικά σημεία της ανάπτυξης και κλινικής αξιολόγησης των λιπιδικών νανοσωματιδίων με εγκλωβισμένο mRNA όπως : η μορφοποίηση σε τελικό σκεύασμα έτοιμο προς χρήση, η ορθή βιομηχανική παραγωγή και οι κανόνες των διαδικασιών παραγωγής, η σταθερότητα, οι συνθήκες αποθήκευσης και οι έλεγχοι ασφάλειας και αποτελεσματικότητας του τελικού προϊόντος (εμβολίου). Η σύσταση των λιπιδικών νανοσωματιδίων περιγράφεται επίσης αναλυτικά στο άρθρο. Σημαντική είναι η παρουσίαση της χρονολογικής εξέλιξης της εφαρμογής του mRNA για θεραπευτικούς σκοπούς αλλά και ιστορικά της εξέλιξης των λιπιδικών νανοσωματιδίων και των λιποσωμάτων με εφαρμογές στην ανάπτυξη εμβολίων και καινοτόμων θεραπειών. Οι επιστημονικές προσπάθειες που ιστορικά αναδεικνύονται μέσα από το άρθρο, αποδεικνύουν τις μακροχρόνιες προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας για εξέλιξη των τεχνολογιών, ώστε σήμερα να έχουμε αποτελεσματικό και ασφαλές εμβόλιο εναντίον του ιού SARS-CoV-2. Το 1995 αναπτύσσονται και εγκρίνονται νέα λιπιδικής νανοτεχνολογίας θεραπευτικά προϊόντα ενώ μελετώνται πληθώρα λιπιδικών νανοσυστημάτων μεταφοράς φαρμακομορίων εναντίον διαφόρων νόσων συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου. Από το 2014 δημοσιεύονται ερευνητικές δραστηριότητες και αποτελέσματα κλινικών μελετών που αφορούν στην εφαρμογή της λιποσωματικής νανοτεχνολογίας και της τεχνολογίας των λιπιδικών νανοσυστημάτων για τον εγκλωβισμό και την ασφαλή μεταφορά και παράδοση στα κύτταρα-στόχους του mRNA για την ανοσοθεραπεία του καρκίνου. Το 2017 δημοσιεύονται κλινικές μελέτες με λιπιδικά νανοσυστήματα για χρήση ως εμβόλια εναντίον του ιού της γρίπης καθώς και μελέτες για την ανάπτυξη εξατομικευμένων εμβολίων mRNA εναντίον του καρκίνου καθώς και εφαρμογές σε πρωτεϊνικές θεραπείες. Το 2020 το μακρύ, επίμονο αλλά και επίπονο επιστημονικό ταξίδι στον τομέα της θεραπευτικής νανοτεχνολογίας και της νανοτεχνολογίας των εμβολίων mRNA, οδηγεί στην ανάπτυξη και κυκλοφορία των σημαντικών, αποτελεσματικών και ασφαλών εμβολίων εναντίον του ιού SARS-CoV-2. Η περιγραφή του μηχανισμού με τον οποίο τα λιπιδικά νανοσωματίδια ενσωματώνονται στα ανθρώπινα κύτταρα και η ανάπτυξη κατάλληλων αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του ιού SARS-CoV-2 περιγράφεται εκτενώς στο άρθρο. Η αναφορά του άρθρου στα ασφαλή δομικά υλικά από τα οποία παρασκευάστηκε το εμβόλιο mRNA εναντίον του ιού SARS-CoV-2 και η μορφοποίησή τους σε λιπιδικά νανοσωματίδια τα οποία εγκλωβίζουν και μεταφέρουν με ασφάλεια το mRNA, αποτελεί απόδειξη της ασφάλειας των εμβολίων.

Το άρθρο καταλήγει σε συμπεράσματα τα οποία αναφέρουν ότι : η λιπιδική νανοτεχνολογία μέσω της παρασκευής και ανάπτυξης λιπιδικών νανοσυστημάτων μεταφοράς του mRNA, αποτελεί σήμερα ένα τεράστιο κεφάλαιο στην προστασία από μολυσματικούς και νοσογόνους παράγοντες όπως ο ιός SARS-CoV-2, με ανάπτυξη νέων εμβολίων. Επίσης, η νανοτεχνολογία των λιπιδικών νανοφορέων αποτελεί σημαντικό όπλο στην θεραπευτική φαρέτρα για την ανάπτυξη καινοτόμων θεραπειών εναντίον του καρκίνου και γενετικών ασθενειών. Στο μέλλον, η μεγιστοποίηση της θεραπευτικής αποτελεσματικότητας των θεραπειών με RNA και η ανάπτυξη καινοτόμων εμβολίων θα σχετίζεται και με την έρευνα και την ανάπτυξη νέων νανοτεχνολογικών συστημάτων τα οποία θα συμβάλλουν στην βελτίωση της ανθρώπινης υγείας.