

## Είναι γονιδιακή θεραπεία τα εμβόλια έναντι της COVID-19;

Υπάρχουν πολλοί αβάσιμοι φόβοι σχετικά με τα εμβόλια έναντι της COVID-19 και ένας από τους πιο διαδεδομένους είναι η εντύπωση ότι αυτά τα νέα εμβόλια δεν είναι πραγματικά εμβόλια, αλλά ότι θα αλλάξουν κάπως τα γονίδια μας ή θα εισαχθούν στο DNA των κυττάρων μας. Είναι αρκετά συχνό, ειδικά στα μέσα κοινωνικά δικτύωσης να αναφέρεται ότι αυτά εμβόλια είναι ένα είδος γονιδιακής θεραπείας, και αν και εν μέρει αυτό δεν είναι εντελώς λανθασμένο, παραλείπονται ορισμένες σημαντικές λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο δράσης των εμβολίων: δεν μπορούν να αλλάξουν τα γονίδιά μας και δεν μένουν στο σώμα μας για περισσότερο από μερικές ημέρες. Υπάρχουν πολλές διαστρεβλώσεις σχετικά με τον μηχανισμό δράσης από άτομα και οργανώσεις που δεν έχουν σχέση με την επιστήμη ή δεν έχουν σχετικές γνώσεις ονομάζουν τα εμβόλια ως «γονιδιακή θεραπεία», υποστηρίζουν ότι «δεν είναι πραγματικά εμβόλια» και ότι «προκαλούν την παραγωγή τοξίνης από τον οργανισμό».

Οι Καθηγητές της Θεραπευτικής Κλινικής της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, **Ευστάθιος Καστρίτης** και **Θάνος Δημόπουλος** (Πρύτανης ΕΚΠΑ) αναφέρουν ότι σε σημαντικό βαθμό αυτές οι παρανοήσεις οφείλονται στο γεγονός ότι αν και τα εμβόλια έναντι της COVID βασίζονται σε στέρεα επιστημονικά δεδομένα και σε πραγματικά νεότερες επιστημονικές προόδους, αυτές μπορεί να ακούγονται περίπλοκες για τους περισσότερους ανθρώπους που δεν έχουν ειδική εκπαίδευση ή ενασχόληση με τον τομέα. Τα εμβόλια που σχεδιάστηκαν και παράγονται από την Pfizer και τη Moderna χρησιμοποιούν μικροσκοπικούς «φακέλους» από λιπίδια που ονομάζονται λιπιδικά νανοσωματίδια για να εισάγουν ένα μόνο κομμάτι γενετικού υλικού που ονομάζεται messenger RNA (mRNA – αγγελιαφόρο RNA) στα κύτταρα μας. Αυτό περιέχει την πληροφορία για την οικοδόμηση της πρωτεΐνης-ακίδας του ιού. Το εμβόλιο της Johnson & Johnson και της Astra Zeneca/Οξφόρδης είναι ελαφρώς διαφορετικά. Χρησιμοποιούν ένα δίκλωνο μόριο DNA που εισάγεται σε έναν κοινό, αλλά αδρανή ιό που ονομάζεται αδενοϊός. Αυτό το κομμάτι DNA περιέχει επίσης τις οδηγίες για την οικοδόμηση της πρωτεΐνης-ακίδας του ιού. Μόλις μπει μέσα στο κύτταρο, αυτές οι οδηγίες διαβάζονται και μεταφράζονται σε mRNA.

Τελικά αυτά τα κομμάτια mRNA πηγαίνουν στο κυτταρόπλασμα που αποτελεί το «σώμα» των κυττάρων μας. Αδρά θα λέγαμε ότι το κυτταρόπλασμα μοιάζει με ένα ζελατινώδες υγρό που περιέχει μικρά οργανίδια με διάφορες λειτουργίες απαραίτητες για το κύτταρο. Εκεί, στο κυτταρόπλασμα, μεταφράζονται και συναρμολογούνται περίπου 200.000 άλλα κομμάτια αγγελιαφόρου RNA (mRNA) που βρίσκονται επίσης στο κυτταρόπλασμα κάθε κυττάρου, καθώς τα κύτταρα μας παράγουν πρωτεΐνες και ένζυμα συνεχώς.

Οι αλυσίδες του mRNA είναι βασικά ένα κωδικός που περιγράφει τις οδηγίες για την παραγωγή των πρωτεϊνών. Στην περίπτωση των εμβολίων περιέχει τις οδηγίες για την παραγωγή των πρωτεϊνών-ακίδων με τις οποίες ο κορονοϊός προσδένεται στα κύτταρα μας για να τα μολύνει. Η πρωτεΐνη-ακίδα είναι ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά του ιού από το ανοσοποιητικό μας σύστημα. Τα κύτταρα μας διαβάζουν αυτό το mRNA και το χρησιμοποιούν για τη συναρμολόγηση των ακίδων. Οι ακίδες στην συνέχεια μεταναστεύουν στο εξωτερικό περιβάλλον των κυττάρων μας όπου αναγνωρίζονται από ανοσοποιητικό μας σύστημα το οποίο πλέον αποκτά μνήμη για αυτές (τις «θυμάται»).

Αυτές οι ακίδες, από μόνες τους, δεν είναι επικίνδυνες. Δεν μπορούν να προκαλέσουν νόσο, και συνήθως δεν είναι πλήρεις (κυρίως μικρά κομμάτια τους βγαίνουν στην επιφάνεια του κυττάρου). Πρόκειται ουσιαστικά για «αποτυπώματα» του ιού που βοηθούν το ανοσοποιητικό να αναγνωρίσει και να καταπολεμήσει τον πραγματικό ένοχο (το ιό SARS-CoV-2) όταν εισβάλλει. Οι αλυσίδες mRNA από τα εμβόλια έχουν μικρή διάρκεια ζωής και παραμένουν μόνο για δύο μέρες προτού διαλυθούν και τα κομμάτια τους ανακυκλωθούν από το σύστημα διάθεσης απορριμμάτων των κυττάρων.

Επειδή όμως αγγελιαφόρο RNA είναι γενετικό υλικό, μια μόνο υπό την έννοια αυτή, τα εμβόλια είναι μια θεραπεία με βάση στις αρχές της γενετικής και όχι βέβαια μια γονιδιακή θεραπεία. Έτσι και ο FDA τα ταξινομεί ως εμβόλια, όχι ως γονιδιακή θεραπεία.

Όμως πολλοί άνθρωποι ακούν ή διαβάζουν την έκφραση «γενετική» ή «γονιδιακή και πιστεύουν ότι θα αλλάξει το DNA τους. Όμως αυτό δεν είναι δυνατό. Προκειμένου τα εμβόλια να αλλάξουν τα γονίδια ενός ατόμου, οι οδηγίες που περιέχονται στο mRNA θα πρέπει να εισέλθουν στο κέντρο ελέγχου του κυττάρου, δηλαδή στον πυρήνα. Ο πυρήνας χωρίζεται από το υπόλοιπο κύτταρο από τη δική του μεμβράνη. Για να ξεπεράσει αυτή τη μεμβράνη, το mRNA θα πρέπει να έχει ένα ειδικό ένζυμο το οποίο όμως δεν έχει. Αλλά ακόμα και αν μπορούσε να μπει στον πυρήνα, το μονόκλωνο μόριο του mRNA θα πρέπει να μεταφραστεί ξανά σε ένα δίκλωνο μόριο DNA.

Ορισμένοι ιοί όπως ο HIV, ο ιός που προκαλεί το AIDS, μπορεί να το κάνει αυτό. Το πετυχαίνει χρησιμοποιώντας ένα ένζυμο που ονομάζεται αντίστροφη μεταγραφάση για να εισαχθεί στα χρωμοσώματά. Όμως, το mRNA που περιέχεται στα εμβόλια στερείται αυτού του ενζύμου, οπότε δεν μπορεί να μεταγραφεί σε DNA. Ο αδενοϊός DNA που χρησιμοποιείται στα εμβόλια της Johnson & Johnson και της Astra Zeneca/Οξφόρδης εισέρχεται στον πυρήνα των κυττάρων μας, αλλά ποτέ δεν ενσωματώνεται στα χρωμοσώματά μας.

Ακόμα όμως και μετά από αυτά τα δύο βήματα, υπάρχει ένα τρίτο τείχος προστασίας μεταξύ των εμβολίων και των γονιδίων μας: Ένα άλλο ένζυμο, που ονομάζεται ιντεγκράση, θα χρειαζόταν για τη συρραφή του νέου DNA στο DNA των κυττάρων μας. Αυτό επίσης δεν υπάρχει στα εμβόλια. Συνεπώς, οι πιθανότητες να συμβεί ενσωμάτωση του mRNA των εμβολίων στο γενετικό μα υλικό είναι μηδενικές

Είναι αλήθεια ότι αυτά είναι μερικά από τα πρώτα εμβόλια που δρουν με αυτόν τον τρόπο, αλλά η τεχνολογία αυτή υπάρχει εδώ και αρκετά χρόνια. Όμως, τα δισεκατομμύρια που δόθηκαν στην έρευνα έδωσαν μια τελική ώθηση στην περαιτέρω ανάπτυξη της. Σήμερα τα εμβόλια αυτά έχουν χορηγηθεί σε εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους. Είναι μερικά από τα πιο αποτελεσματικά για την πρόληψη των σοβαρών επιπλοκών της COVID ενώ μέχρι στιγμής είναι αποτελεσματικά σε όλες τις παραλλαγές του ιού.

Ενώ οι ανεπιθύμητες ενέργειες έχουν συνδεθεί με τα εμβόλια είναι πολύ σπάνιες, ο FDA έχει ξεκαθαρίσει ότι το όφελος από τη λήψη ενός τέτοιου εμβολίου υπερτερεί αυτών των σπάνιων κινδύνων για τους περισσότερους ανθρώπους. Αλλά υπάρχουν ακόμα περισσότερα να μάθουμε. Για παράδειγμα, χρειαζόμαστε ειδικές μελέτες για να κατανοήσουμε πραγματικά πόσο διαρκεί η προστασία αλλά και πόσο καλά μπορεί να προσαρμόζεται αυτή η τεχνολογία και σε άλλους ιούς.