

Το πανδημικό εμβόλιο – ή καλύτερα τα πανδημικά εμβόλια, καθώς πολίτες και γιατροί θα έχουν περισσότερες από μία επιλογές – είναι το πλέον ισχυρό όπλο στο οποίο επενδύουν οι επιστήμονες για την αναχαίτιση του ιού SARS-CoV-2 παγκοσμίως. Ομως, σε ποιες τεχνολογίες βασίζονται οι ερευνητές για τη δημιουργία των πολυπόθητων εμβολίων, ποια θα είναι η δράση τους και πώς θα αναπτύξουν ανοσία; Στα κρίσιμα αυτά ερωτήματα απαντούν οι γιατροί της Θεραπευτικής Κλινικής της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιωάννης Ντάνασης, Μαρία Γαβριατοπούλου, Ευστάθιος Καστρίτης και Θάνος Δημόπουλος (πρύτανης ΕΚΠΑ).

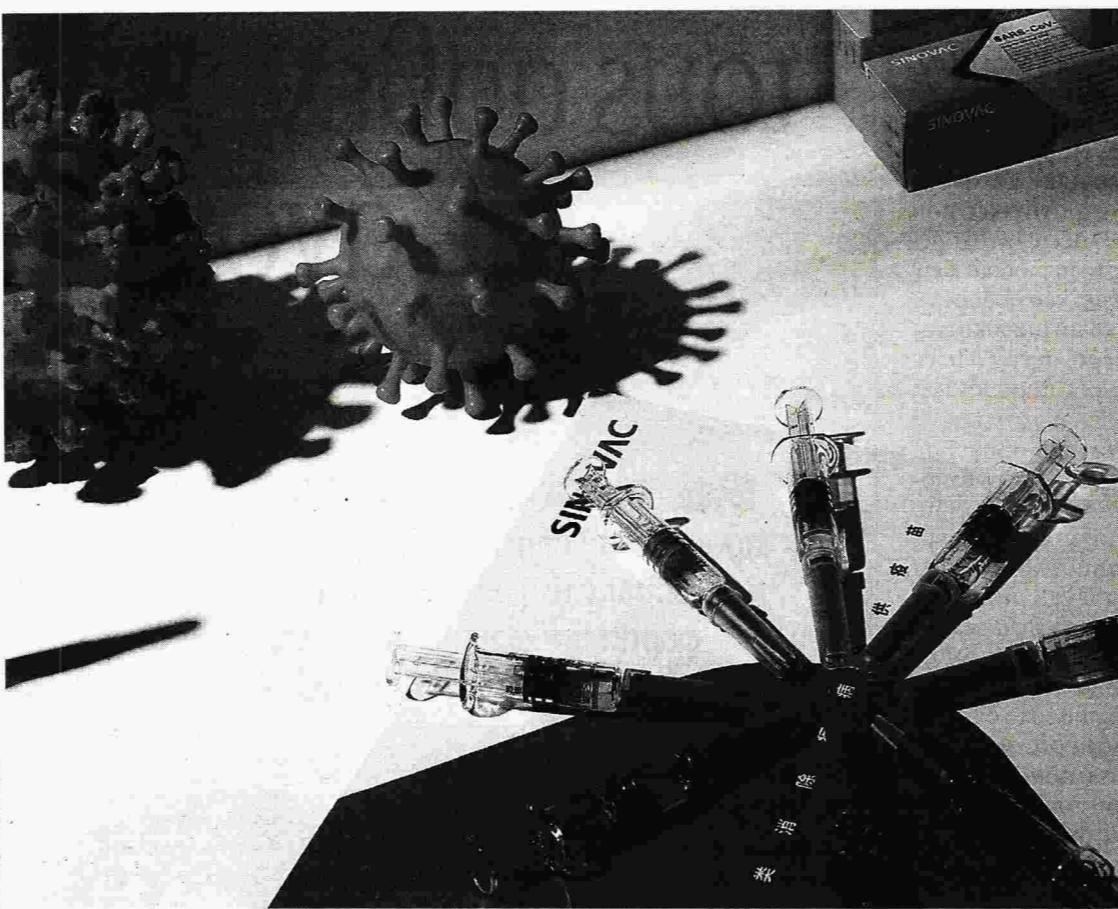
Οι ίδιοι, εν τούτοις, διευκρινίζουν ότι απαιτούνται ορισμένες προϋποθέσεις που καθιστούν δύσκολη την ακριβή πρόβλεψη για το πότε το εμβόλιο θα είναι διαθέσιμο:

- Η δυνατότητα του εμβολίου να παράγει αντισωματική απάντηση για επαρκές χρονικό διάστημα (π.χ. το χρονικό διάστημα 3 μηνών δεν κρίνεται επαρκές).
- Η ολοκλήρωση των απαραίτητων ελέγχων ώστε να διασφαλιστούν η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητά του.
- Η δυνατότητα μαζικής παραγωγής ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες σε παγκόσμια κλίμακα.

Πώς αναπτύσσεται η ανοσία;

Το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού αναγνωρίζει τα παθογόνα, συμπεριλαμβανομένου του νέου κορωνοϊού SARS-CoV-2, ως «ξένους» οργανισμούς. Οταν ο ίδις μολύνει τα κύτταρα του ξενιστή (δηλαδί του ανθρώπου), πολλαπλασιάζεται και παράγει νέα ικά σωμάτια που αναγνωρίζονται από το ανοσοποιητικό σύστημα, το οποίο στη συνέχεια επάγει ανοσιακή απόκριση μέσω ανάπτυξης ειδικών αντισωμάτων.

Τα αντισώματα αλληλεπιδρούν ειδικά με πρωτεΐνες (αντιγόνα) του ιού εμποδίζοντας την περαιτέρω μόλυνση κυττάρων του



Χάρτης εμβολίων κατά του SARS-CoV-2

Πώς λειτουργούν, σε ποιες τεχνολογίες βασίζονται και πώς δρουν. Στα κρίσιμα αυτά ερωτήματα απαντούν καθηγητές του ΕΚΠΑ

Ξενιστή, ενώ μέσω της ενεργοποίησης κυτταροτοξικών κυττάρων καταστρέφονται τα ανθρώπινα κύτταρα που έχουν μολυνθεί από τον ιό, οπότε δεν μπορούν να παραχθούν νέα ικά σωματίδια. Επομένως, ο «εισβολέας» εξοντώνεται. Τα B και T κύτταρα του ανοσοποιητικού μας συστήματος που αναγνωρίζουν ειδικά το παθογόνο έχουν (συνήθως) μεγάλη διάρκεια ζωής και αποτελούν τα λεγόμενα «κύτταρα μνήμης» που προσφέρουν ανοσία.

Διαφορετικά είδη

Η βασική αρχή όλων των εμβολίων είναι να εκθέσουν τον οργανισμό σε ένα αδρανές ικό αντιγόνο το οποίο φυσικά δεν θα προκαλέσει νόσο, αλλά θα ενεργοποιήσει το ανοσοποιητικό μας σύστημα. Υπάρχουν αρκετές διαφορετικές τεχνολογίες ανάπτυξης εμβολίων.

Νουκλεϊκών οξέων (DNA, RNA). Τα εμβόλια που βασίζονται σε γενετικό υλικό (RNA ή

DNA) του ιού είναι ασφαλή και σχετικά εύκολο να αναπτυχθούν. Η παραγωγή τους βασίζεται στη σύνθεση γενετικού υλικού του ιού το οποίο κωδικοποιεί για ένα ικό αντιγόνο. Να σημειωθεί ότι, προς το παρόν, κανένα από τα υφιστάμενα εγκεκριμένα εμβόλια δεν έχει βασιστεί σε αυτή την τεχνολογία.

Αυτά που βασίζονται σε ικούς φορείς. Σε αυτή την τεχνολογία παραγωγής εμβολίων χρο-

μοποιείται ως φορέας ένας ιός, όπως της ιλαράς, ή ο αδενοϊός, που είναι γενετικά τροποποιημένος ώστε να παράγει πρωτεΐνες (αντιγόνα) του κορωνοϊού. Υπάρχουν δύο τύποι τέτοιων φορέων:

i) Αυτοί που μπορούν να πολλαπλασιάζονται στα κύτταρα του ξενιστή (π.χ. εξασθενημένος ιός ιλαράς). Το εγκεκριμένο εμβόλιο έναντι του ιού Ebola αποτελεί πρόσφατο παράδειγμα.

ii) Αυτοί που δεν μπορούν να πολλαπλασιαστούν γιατί τα βασικά τους γονίδια έχουν απενεργοποιηθεί (π.χ. εξασθενημένος αδενοϊός). Προς το παρόν, κανένα υφιστάμενο εγκεκριμένο εμβόλιο δεν έχει βασιστεί σε αυτή την τεχνολογία, η οποία χρησιμοποιείται εκτενώς σε γονιδιακή θεραπεία.

Αυτά που βασίζονται σε ικές πρωτεΐνες

■ Εμβόλια που αφορούν σε χορήγηση ικών πρωτεΐνων. Τα «παραδοσιακά» αυτά εμβόλια βασίζονται στην χορήγηση ικών πρωτεΐνων ή τμημάτων ικής πρωτεΐνης (αντιγόνων) στον άνθρωπο. Οι ερευνητικές προσπάθειες με αυτή την κατηγορία εμβολίων εσπιάζονται στην εξωτερική πρωτεΐνη του ιού (spike) και συγκεκριμένα στο τμήμα της πρωτεΐνης που αλληλεπιδρά με τον υποδοχέα των κυττάρων του ξενιστή.

■ Εμβόλια που βασίζονται σε κενά ικά σωματίδια που μοιάζουν με τον ιό. Τα κενά ικά σωμάτια προσδομοίαζουν τη δομή του κορωνοϊού αλλά δεν είναι μολυσματικά επειδή δεν διαθέτουν γενετικό υλικό. Τα εμβόλια αυτού του τύπου μπορούν να προκαλέσουν ισχυρή ανοσιακή απάντηση, αλλά είναι σχετικά δύσκολο να παρασκευαστούν.

Αυτά που βασίζονται στον SARS-CoV-2.

Πρόκειται για «παραδοσιακή» τεχνολογία που βασίζεται στη χρήση εξασθενημένων ή αδρανοποιημένων εκδοχών του κορωνοϊού. Πολλά υφιστάμενα εμβόλια (π.χ. έναντι της ιλαράς ή της ευλογίας) έχουν βασιστεί σε αυτή την τεχνολογία, αλλά χρειάζονται εκτεταμένες δοκιμές προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφάλειά τους.