

Εμβόλια επόμενης γενιάς έναντι του SARS-CoV-2

Καθώς το εμβολιαστικό πρόγραμμα έναντι του SARS-CoV-2 βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη διεθνώς, ήδη σχεδιάζονται τα εμβόλια επόμενης γενιάς που στοχεύουν τόσο στην προστασία απέναντι στα νέα στελέχη του ιού όσο και στην ευρεία διαθεσιμότητα με χαμηλό κόστος. Οι Ιατροί της Θεραπευτικής Κλινικής της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών **Θεοδώρα Ψαλτοπούλου, Γιάννης Ντάνας, Πάνος Μαλανδράκης και Θάνος Δημόπουλος** (Πρύτανης ΕΚΠΑ) (<https://mdimop.gr/covid19/>) συνοψίζουν τα δεδομένα πρόσφατης σχετικής δημοσίευσης στο έγκριτο περιοδικό Nature (Innovators target vaccines for variants and shortages in global South).

Η έγκριση του μονοδοσιακού εμβολίου της Johnson & Johnson μπορεί να επιταχύνει την αύξηση της παγκόσμιας πρόσβασης σε εμβόλια έναντι του SARS-CoV-2 και να προλάβει την ανάδυση νέων στελεχών σε χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος. Λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία με άλλα λοιμώδη νοσήματα, οι εταιρείες παρασκευής εμβολίων έχουν ως στόχο την παραγωγή εμβολίων που προσφέρουν προστασία ενάντια σε διαφορετικά στελέχη. Επιπλέον, χρησιμοποιούν πολλές διαφορετικές τεχνικές όπως ζώντες εξασθενημένους ή αδρανοποιημένους ιούς, εμβόλια που χορηγούνται από το στόμα, εμβόλια που χορηγούνται ενδορινικά, εμβόλια που βασίζονται στο RNA με ενισχυμένη δράση, εμβόλια με σωματίδια που μοιάζουν με τον ιό, πεπτιδικά (πρωτεϊνικά) εμβόλια και εμβόλια RNA που στοχεύουν επιτόπους των T-λεμφοκυττάρων. Η εξασφάλιση θερμοσταθερότητας των εμβολίων είναι ιδιαίτερα σημαντική ιδιαίτερα για τη διανομή και τη συντήρησή τους σε χώρες με περιορισμένους πόρους. Η έκταση της αναπτυξιακής πλατφόρμας των εμβολίων διεθνώς είναι αξιοσημείωτη. Πέρα από τα εμβόλια που έχουν ήδη εγκριθεί από τις ρυθμιστικές αρχές, σε στάδιο κλινικής αξιολόγησης βρίσκονται 7 εμβόλια που βασίζονται στο DNA, 11 εμβόλια με αδρανοποιημένο ιό, 1 εμβόλιο με ζώντα εξασθενημένο ιό, 8 εμβόλια με ιικούς φορείς χωρίς ικανότητα πολλαπλασιασμού, 5 εμβόλια με ιικούς φορείς που έχουν δυνατότητα πολλαπλασιασμού, 19 εμβόλια υπομονάδες, 5 εμβόλια που βασίζονται στο mRNA και 2 εμβόλια που βασίζονται σε σωματίδια που μοιάζουν με τον ιό. Σημαντική είναι επίσης η ευρεία γεωγραφική κατανομή αυτών των προσπαθειών. Τα κυριότερα από τα εμβόλια που βρίσκονται υπό ανάπτυξη σε χώρες μέτρου και χαμηλού εισοδήματος συνοψίζονται στον Πίνακα.

Παραγωγός	Εμβόλιο	Περιγραφή	Φάση ανάπτυξης
Bharat Biotech (Ινδία), Ocugen (ΗΠΑ)	Covaxin (BBV152)	Εμβόλιο με αδρανοποιημένο ιικό σωματίδιο του SARS-CoV-2 με ανοσο-ενισχυτικό Algel-IMDG (ιμιδαζοκινολίνη). Σταθερή δομή σε θερμοκρασία ψύξης.	Κλινική μελέτη φάσης 3
Biological E (Hyderabad, Ινδία), CEPI, Dynavax Technologies, Baylor College of Medicine	COVID-19 vaccine	Εμβόλιο υπομονάδα αποτελούμενο από την πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2 με ανοσοενισχυτικό CpG1018 και alum	Κλινική μελέτη φάσης 3
Instituto Finlay de Vacunas (Havana, Κούβα)	Finlay-FR-2 'Soberana02'	Εμβόλιο υπομονάδα αποτελούμενο από την πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2	Κλινική μελέτη φάσης 3

		συζευγμένη με τοξοειδές του τετάνου	
Zydus Cadila (Ahmedabad, Ινδία)	ZyCoV-D	Εμβόλιο DNA που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2. Σταθερή δομή στους 25 °C.	Κλινική μελέτη φάσης 3
Inovio Pharmaceuticals, CEPI, Bill & Melinda Gates Foundation, Advaccine Biopharmaceuticals (Suzhou, Κίνα)	INO-4800	Εμβόλιο DNA που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2. Ενδοδερμική ένεση. Σταθερή δομή σε θερμοκρασία δωματίου.	Κλινική μελέτη φάσης 2/3
Clover Biopharmaceuticals (Chengdu, Κίνα), Dynavax, CEPI	S-Trimer COVID-19 vaccine	Εμβόλιο υπομονάδα αποτελούμενο από την τριμερή πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2 με ανοσοενισχυτικό CpG1018	Κλινική μελέτη φάσης 2/3
SK Bioscience, CEPI	GBP510	Υπολογιστικά σχεδιασμένα σωματίδια που μοιάζουν με τον ιό και διαθέτουν 60 αντίγραφα της πρωτεΐνης S του SARS-CoV-2 μαζί με ανοσοενισχυτικό alum	Κλινική μελέτη φάσης 1/2
SpyBiotech, Serum Institute of India (Ινδία)	COVID-19 VLP vaccine	Σωματίδια που μοιάζουν με τον ιό και βασίζονται στο αντιγόνο S της ηπατίτιδας Β (HBsAg) στο οποίο προσκολλάται η πρωτεΐνη S του SARS-CoV-2 με την τεχνολογία σύζευξης πρωτεϊνών μέσω τροποποιημένου πυογόνου στρεπτόκοκκου <i>S. pyogenes</i> CnaB2 (SpyCatcher/SpyTag). Σταθερή δομή σε θερμοκρασία δωματίου, μπορεί να υποστεί λυοφιλοποίηση δηλαδή αφυδάτωση ώστε να αυξηθεί η διάρκεια ζωής και να μπορεί να μεταφερθεί	Κλινική μελέτη φάσης 1/2
Codagenix, Serum Institute of India (Ινδία)	COVI-VAC	Μονοδοσιακό εμβόλιο, χορηγούμενο ενδορινικά με ζώντα εξασθενημένο ιό SARS-CoV-2	Κλινική μελέτη φάσης 1
Vaxart (ΗΠΑ)	VXA-CoV2-1	Εμβόλιο που χορηγείται από το στόμα σε δύο δόσεις που αποτελείται από δύο	Κλινική μελέτη φάσης 1

		ανασυνδυασμένους αδενιοούς φορείς που κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες S και N του SARS-CoV-2 καθώς και έναν αγωνιστική του υποδοχέα Toll-like 3. Σταθερή δομή σε θερμοκρασία δωματίου	
Emergex (Abingdon, Ηνωμένο Βασίλειο), Oswaldo Cruz Foundation	Set-point COVID-19 vaccine	Πεπτιδικό εμβόλιο έναντι 11 επιτόπων του ιού που αναγνωρίζονται από T-λεμφοκύτταρα. Χορηγείται με ένεση με μικροβελόνα	Προκλινική μελέτη