

Η κρίση του κορωνοϊού

Θα μεταλλαχτεί και πώς ο SARS-CoV-2;

■ Τι εκτιμούν Έλληνες επιστήμονες για την εξέλιξη του COVID-19 και τι θα σημαίνει αυτό για τις προσπάθειες ανακάλυψης ενός εμβολίου

Αναφέρεται συχνά ότι ο ιός SARS-CoV-2, που προκαλεί τη νόσο COVID-19, παρουσιάζει συχνά μεταλλάξεις. Προκειμένου να διευκρινιστεί όσο γίνεται περισσότερο το θέμα αυτό, οι καθηγητές του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών Ιωάννης Τρουγκάκος, Ευστάθιος Καστρίτης, Δημήτρης Παρασκευής και Θάνος Δημόπουλος ανασκόπησαν τα μέχρι τώρα δεδομένα.

Οι πρωτεΐνες είναι το κύριο δομικό-λειτουργικό στοιχείο όλων των οργανισμών της βίωσης. Είναι μεγάλα μόρια (μακρομόρια) που αποτελούνται από αμινοξέα. Η πληροφορία για την κατασκευή τους κωδικοποιείται στο γενετικό υλικό των οργανισμών, δηλαδή στο DNA (όπως στον άνθρωπο) ή στο RNA για τον κορωνοϊό. Επομένως αλλαγές στον κώδικα του DNA ή του RNA όσον αφορά τον κορωνοϊό δημιουργούν τις λεγόμενες "μεταλλάξεις", κάποιες από τις οποίες οδηγούν και σε αλλαγές στην παραγόμενη πρωτεΐνη.

Τόσο η αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος σε ένα ιό ή μικρόβιο, όσο και η παραγωγή εμβολίων βασίζονται κυρίως στη δημιουργία αντι-



Όπως οι περισσότεροι RNA ιοί, έτσι και ο κορωνοϊός που προκαλεί την COVID-19 εμφανίζει έντονη μεταβλητότητα στο γενετικό του υλικό και τάση για δημιουργία μεταλλάξεων

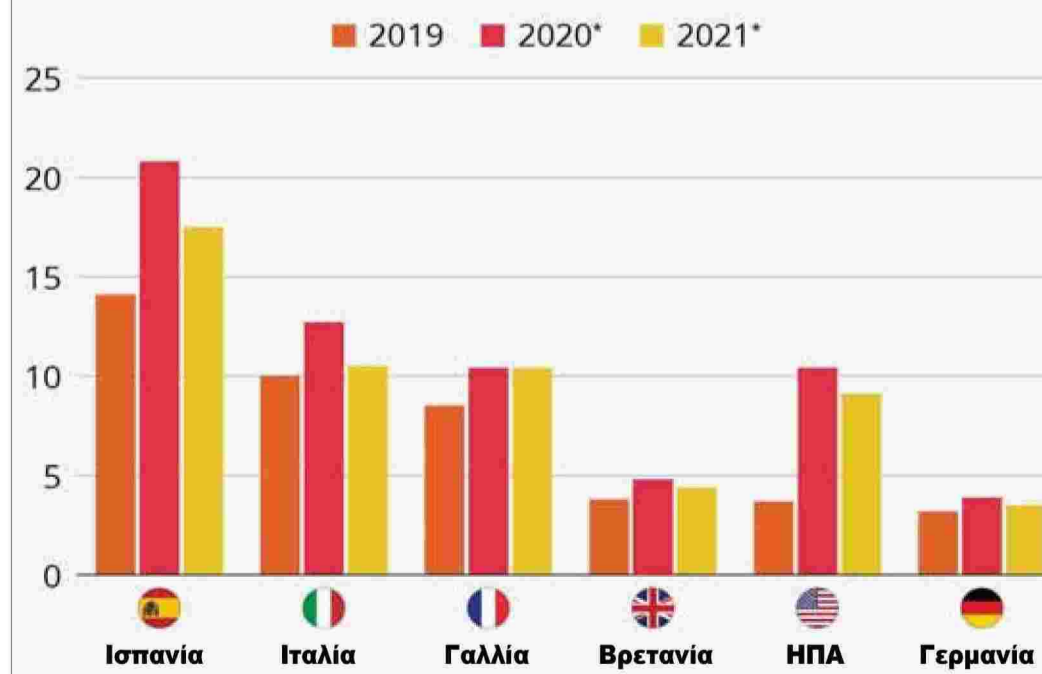
σωμάτων. Τα αντισώματα είναι πρωτεΐνες οι οποίες παράγονται από τον οργανισμό (από ένα ειδικό τμήμα του ανοσοποιητικού) και οι οποίες αναγνωρίζουν κάποιες πρωτεΐνες του εισβολέα που βρίσκονται στην επιφάνειά του - επιφανειακά αντιγόνα (όπως π.χ. συμβαίνει με ορισμένες πρωτεΐνες του κορωνοϊού).

Η αναγνώριση αυτών των αντιγόνων είναι σημαντική για την αδρανοποίηση του εισβολέα (του ιού) από το ανοσοποιητικό σύστημα. Όμως αν το γενετικό υλικό του εισβολέα αλλάζει (δηλαδή υφίσταται μεταλλάξεις), και ιδιαίτερα αν αυτές συμβαίνουν με ταχύ ρυθμό, αυτό θα προκαλεί μεταβολές στα επιφανειακά του αντιγόνα που έχει μάθει να αναγνωρίζει το ανοσοποιητικό, προκαλώντας έτσι μερική ή ολική απώλεια της ανοσοποίησης, δηλαδή τα αντισώματα που ήδη κυκλοφορούν και παράγονται για τον ιό δεν μπορούν πλέον να τον αναγνωρίσουν και να τον εξουδετερώσουν, αχρηστεύοντας έτσι ένα ενδεχόμενο εμβόλιο.

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί ο ιός της γρίπης. Έτσι, και στους τρεις τύπους ιών που προκαλούν τη γρίπη - τύποι Α, Β (κυρίως) και C - παρατηρείται υψηλός ρυθμός μεταλλάξεων, δηλαδή οι ιοί αλλάζουν συνεχώς. Οι αλλαγές αυτές σχετίζονται τόσο

Εκτιμήσεις σοκ για την ανεργία που φέρνει ο Covid 19

Οι δείκτες σε επιλεγμένες χώρες



με την ανάπτυξη αντοχής σε αντιικά φάρμακα, όσο και εξασθένηση ανοσοποίησης σε βάθος χρόνου, με αποτέλεσμα να υπάρχει η ανάγκη η σύνθεση του εμβολίου να αλλάζει κάθε χρόνο.

Ειδικότερα, ο ιός της γρίπης "αλλάζει" τόσο συχνά που τα αντισώματα που παράγονται έναντι ενός στελέχους γρίπης (μετά από νόσηση ή μετά από εμβόλιο) εξασθενούν σημαντικά με τον χρόνο λόγω

του ότι δεν επικρατούν κάθε χρόνο τα ίδια στελέχη γρίπης, αλλά στελέχη με λίγο διαφορετικές πρωτεΐνες στην επιφάνεια, που ξεφεύγουν από τα αντισώματα που είχαν παραχθεί.

Ο 7ος κορωνοϊός

Ο κορωνοϊός SARS-CoV-2 είναι ο έβδομος μαζί με τους SARS-CoV (νόσος SARS), MERS-CoV (νόσος MERS), που μπορεί να μολύνει ανθρώπους. Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες φαίνεται ότι η έκθεση στους κορωνοϊούς SARS-CoV και MERS μπορεί να επάγει ανοσία για περίπου 2 (ίσως και 3 στον MERS) έτη, η οποία στη συνέχεια υποχωρεί. Για τον νυν κορωνοϊό αναλύσεις μαθηματικών μοντέλων δείχνουν ότι ίσως επάγει επίπεδα ανοσίας παρόμοια με τους εποχικούς κορωνοϊούς, δηλαδή περίπου για 1 χρόνο, αν και για άτομα που δεν εμφάνισαν ή εμφάνισαν πολύ ήπια συμπτώματα (ασυμπτωματικοί ή ολιγοσυμπτωματικοί ασθενείς) τα ερωτήματα σχετικά με την πιθανολογούμενη έκταση της ανοσίας δεν έχουν απαντηθεί.

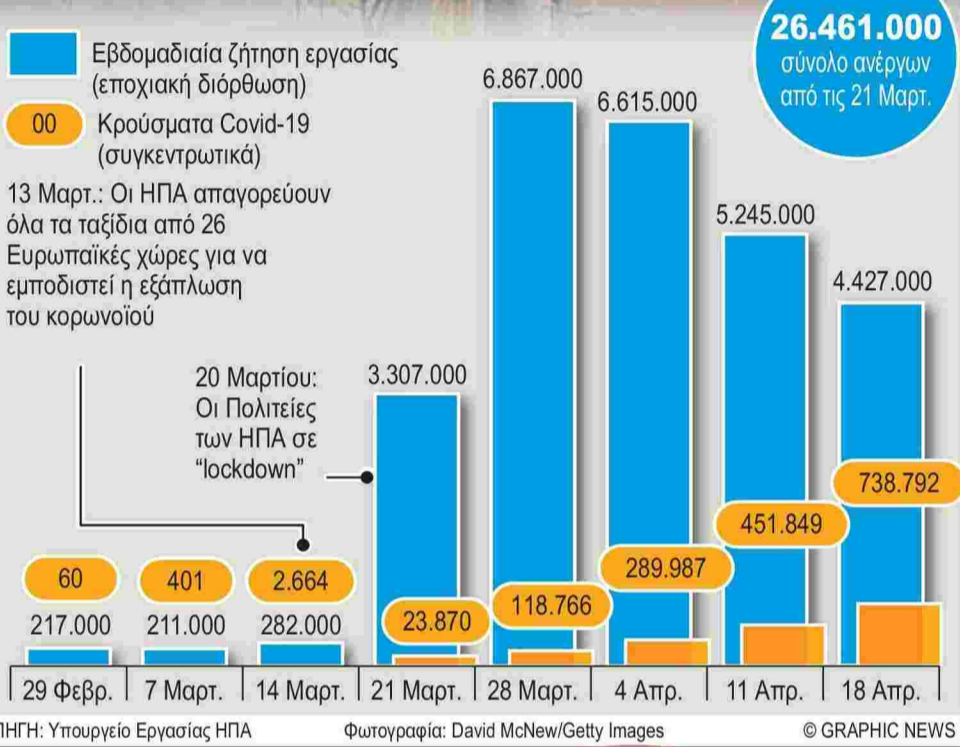
Όπως οι περισσότεροι RNA ιοί, έτσι και ο κορωνοϊός που προκαλεί την COVID-19 εμφανίζει έντονη μεταβλητότητα στο γενετικό του υλικό και τάση για δημιουργία μεταλλάξεων.

Σε μελέτη από το Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης βρέθηκε ότι τα διαφορετικά στελέχη του ιού που κυκλοφορούν στη Νέα Υόρκη είναι κυρίως ευρωπαϊκής (και όχι κινεζικής) προέλευσης. Στη μελέτη αυτή επίσης βρέθηκαν ομάδες γενετικά "συγγενών" ιών που απομονώθηκαν από ασθενείς που



Η ανεργία πνίγει και τις ΗΠΑ

Από τη μέρα που και οι Ηνωμένες Πολιτείες μπήκαν σε lockdown λόγω του κορωνοϊού, πάνω από 26 εκατομμύρια Αμερικανοί έχουν χάσει τις θέσεις εργασίας τους.



διέμεναν σε διαφορετικές γειτονιές της πόλης.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει πρόσφατη δημοσίευση στο περιοδικό "Nature", όπου μελετήθηκε το φορτίο μολυσματικών ιικών σωματιδίων σε διάφορους ιστούς και βρέθηκαν στον ίδιο ασθενή πληθυσμοί ιών που ήταν διαφορετικοί γενετικά, σε δείγματα από φάρυγγα ή πνεύμονα. Υπάρχουν πάντως και αναφορές από αναλύσεις όλου του γενετικού υλικού (πλήρης γονιδίωμα) του ιού που δείχνουν σχετικά μικρό ρυθμό μεταλλαγών.

Είναι όμως σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι δεν επηρεάζουν όλες αυτές οι μεταλλάξεις τα εξωτερικά αντιγόνα του ιού, δηλαδή τις πρωτεΐνες που "βλέπει" και αναγνωρίζει το ανοσοποιητικό σύστημα. Ίσως αυτό συμβαίνει γιατί κάποιες από αυτές τις πρωτεΐνες του ιού χρησιμοποιούνται από τον ιό προκειμένου να μολύνει τα ανθρώπινα κύτταρα, οπότε, εάν αλλάξουν σημαντικά, τότε ο ιός δε θα μπορεί να συνδεθεί και να αλληλοεπιδράσει με τους υποδοχείς που υπάρχουν στα ανθρώπινα κύτταρα.

Αυτή η σύνδεση είναι απαραίτητη για τον ιό, ώστε να μπορέσει να εισέλθει μέσα στα ανθρώπινα κύτταρα. Πράγματι σε πολύ πρόσφατη μελέτη στο περιοδικό "Science" δημοσιεύτηκαν δεδομένα σχετικά με ένα αντίσωμα που είχε απομονωθεί δύο δεκαετίες πριν, από ένα ασθενή που νόσησε από τη νόσο SARS.

Το αντίσωμα αυτό βρέθηκε να αναγνωρίζει τον νέο κορωνοϊό, αλλά δυστυχώς η αλληλεπίδραση δεν ήταν αρκετά ισχυρή ώστε να μπο-

ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ Ο κορωνοϊός και το εμβόλιο

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, εάν ο ιός εμφανίζει σχετικά συχνά μεταλλάξεις, ακόμα και εάν παρασκευαστεί ένα αποτελεσματικό εμβόλιο, αυτό είναι πιθανό να χρειάζεται συχνή ανανέωση (όπως π.χ. με το εμβόλιο της γρίπης που ανανεώνεται κάθε χρόνο), ώστε να περιέχει πρωτεΐνες από νεότερα στελέχη του ιού. Ένα άλλο ενδεχόμενο, αν ο ρυθμός των μεταλλάξεων βρεθεί ότι είναι πιο γρήγορος, είναι ότι η παρασκευή αποτελεσματικού εμβολίου μπορεί να γίνει πιο δύσκολη, ενώ η νόσηση με COVID-19 δε θα εξασφαλίζει μακρά ανοσία (κάτι τέτοιο συμβαίνει και με άλλους ιούς, όπως της γρίπης). Τέλος, μεταλλάξεις που αφορούν σε πρωτεΐνες του ιού που θα αποτελέσουν στόχους για αντιικά φάρμακα μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη αντοχής στα φάρμακα αυτά και την ανάγκη για την ανάπτυξη πολλών και διαφορετικών φαρμάκων, που θα χορηγούνται σε συνδυασμό και ανάλογα με το γενετικό προφίλ του ιού σε κάθε άνθρωπο (όπως π.χ. στη λοίμωξη με τον ιό HIV).

ρέσει να τον αδρανοποιήσει και να αποτρέψει τη μόλυνση των ανθρώπινων κυττάρων. Ένα σημαντικό εύρημα στη μελέτη αυτή είναι ότι το αντίσωμα αυτό προσδένεται σε μια περιοχή που είναι πολύ όμοια μεταξύ του ιού SARS-CoV και του νέου κορωνοϊού.

Η περιοχή αυτή αποκαλύπτεται μόνο όταν ο ιός πρόκειται να μολύνει ανθρώπινα κύτταρα, οπότε ένα ενδεχόμενο εμβόλιο θα μπορούσε να στοχεύσει αυτό το τμήμα της συγκεκριμένης ιικής πρωτεΐνης - απλά θα πρέπει να προσδένεται πιο ισχυρά προκειμένου να μπορεί να αδρανοποιεί τον ιό.

Στην παρούσα φάση η συγκεκριμένη ομάδα απομονώνει αντισώματα από ασθενείς που έχουν αναρρώσει από τον COVID-19, προκειμένου να μελετήσει τις θέσεις πρόσδεσής τους στις εξωτερικές πρωτεΐνες του ιού.

Παγκοσμίως μεταξύ των χωρών που πλήττονται ιδιαίτερα είναι το Νότιο Σουδάν, η Υεμένη και το Αφγανιστάν. «Οι συγκρούσεις ήταν πάντα η βασική αιτία των διατροφικών κρίσεων το 2019, όμως οι ακραίες κλιματικές συνθήκες και τα οικονομικά σοκ γίνονται ολοένα και πιο σημαντικά», αναφέρει η έκθεση, που προειδοποιεί για τις αρνητικές επιπτώσεις της επιδημίας του κορωνοϊού

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ «Το φάσμα της πείνας γιγαντώνεται από τον COVID-19»

Η πανδημία του κορωνοϊού κινδυνεύει να επιδεινώσει το 2020 την κατάσταση πολλών πληθυσμών που βρίσκονται στα πρόθυρα λιμού, ο αριθμός των οποίων σημείωσε αύξηση ήδη το 2019, προειδοποιεί ο ΟΗΕ με έκθεσή του. Περίπου 135 εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο, σε 55 διαφορετικές χώρες, που πλήττονται από συγκρούσεις και από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, βρίσκονταν σε κατάσταση «οξείας διατροφικής ανασφάλειας» το 2019, επισημαίνεται στην παγκόσμια έκθεση διατροφικών κρίσεων του 2020, η οποία δόθηκε στη δημοσιότητα από διάφορες υπηρεσίες του ΟΗΕ.

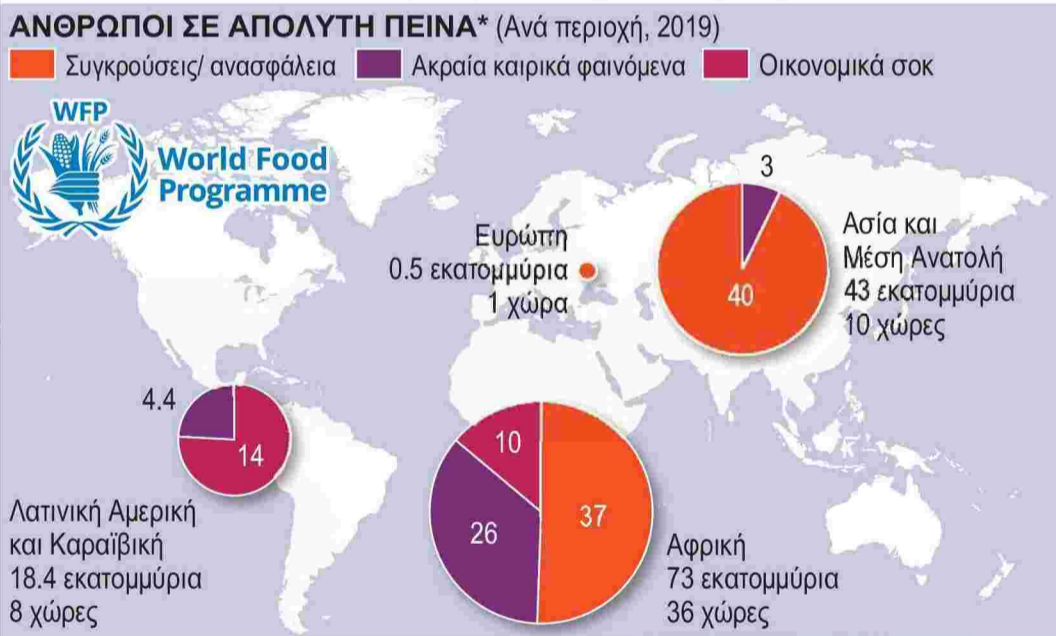
Πρόκειται για τον μεγαλύτερο αριθμό που έχει καταγραφεί τα τέσσερα χρόνια που πραγματοποιείται η έρευνα, η οποία παρουσιάστηκε στο Συμβούλιο Ασφαλείας και πραγματοποιήθηκε από το Παγκόσμιο Διατροφικό Πρόγραμμα (PAM) και τον Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO).

Το 2019 η Αφρική παρέμεινε η χώρα που πλήρωσε το μεγαλύτερο τίμημα, με 73 εκατομμύρια ανθρώπους να πλήττονται, σχεδόν τους μισούς παγκοσμίως. Παγκοσμίως μεταξύ των χωρών που πλήττονται ιδιαίτερα είναι το Νότιο Σουδάν, η Υεμένη και το Αφγανιστάν. «Οι συγκρούσεις ήταν πάντα η βασική αιτία των διατροφικών κρίσεων το 2019, όμως οι ακραίες κλιματικές συνθήκες και τα οικονομικά σοκ γίνονται ολοένα και πιο σημαντικά», αναφέρει η έκθεση, που προειδοποιεί για τις αρνητικές επιπτώσεις της επιδημίας του κορωνοϊού.

Εξαιτίας των οικονομικών επιπτώσεων της πανδημίας η κατάσταση μπορεί να επιδεινωθεί γρήγορα στις 55 χώρες που πλήττονται περισσότερο από τη διατροφική κρίση, καθώς έχουν «περιορισμένες, δηλαδή καθόλου, δυνατότητες να αντιμετωπίσουν τις υγειονομικές και τις οικονομικές συνέπειες». Ο αριθμός των ανθρώπων που θα αντιμετωπίσουν οξεία διατροφική ανασφάλεια ενδέχεται να διπλασιαστεί φέτος και να φτάσει τα 265 εκατομμύρια εξαιτίας των οικονομικών επιπτώσεων του COVID-19, προειδοποίησε το PAM. Οι επιπτώσεις από την απώλεια τουριστικών εσόδων, η μείωση των εμβασμάτων και άλλοι περιορισμοί που συνδέονται με την πανδημία ενδέχεται να φέρουν 130 εκατομμύρια ανθρώπους στα πρόθυρα του λιμού φέτος. «Ο COVID-19 ενδέχεται να αποδειχτεί καταστροφικός για εκατομμύρια ανθρώπους που κρέμονται από μια κλωστή», τόνισε χαρακτηρισικά ο Αρίφ Χουσάιν, επικεφαλής οικονομολόγος και διευθυντής έρευνας στο PAM.

Ο κορωνοϊός φέρνει και πείνα

Η πανδημία του κορωνοϊού απειλεί να διπλασιάσει τον αριθμό των ανθρώπων που θα βρεθούν στα πρόθυρα του λιμού το 2020, σύμφωνα με ανάλυση του προγράμματος διατροφής του ΟΗΕ (WFP)



*Ανθρωποι στο φάσμα της κρίσης της πείνας Πηγές: Associated Press, WFP Φωτογραφία: Associated Press © GRAPHIC NEWS

