

## **Πώς μπορεί να εκδηλωθεί η πανδημία το 2021 και μετά;**

Σε όλο τον κόσμο, οι επιδημιολόγοι κατασκευάζουν μοντέλα για να κάνουν βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες προβλέψεις ώστε να προετοιμαστούν και δυνητικά να μετριάσουν την εξάπλωση και τον αντίκτυπο του SARS-CoV-2. Παρόλο που οι προβλέψεις και τα χρονοδιαγράμματά τους διαφέρουν, οι δημιουργοί των μοντέλων αυτών συμφωνούν σε δύο πράγματα: η COVID-19 είναι εδώ για να μείνει και το μέλλον εξαρτάται από πολλούς άγνωστους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του κατά πόσο οι άνθρωποι αναπτύσσουν διαρκή ανοσία στον ιό, εάν η εποχικότητα επηρεάζει την εξάπλωσή του και - ίσως το πιο σημαντικό - οι επιλογές που γίνονται καθημερινά από κυβερνήσεις και άτομα. Το έγκυρο επιστημονικό περιοδικό Nature διερευνά τις προβλέψεις για την πανδημία, με τα μέχρι τώρα δεδομένα και με βάση τα διάφορα μαθηματικά και επιδημιολογικά μοντέλα και επιχειρεί να συνοψίσει τα πιθανά σενάρια, από το χειρότερο μέχρι το πιο αισιόδοξο για το 2021 και για τα επόμενα χρόνια. Οι Καθηγητές της Θεραπευτικής Κλινικής Της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ευστάθιος Καστρίτης και Θάνος Δημόπουλος (Πρύτανης ΕΚΠΑ), συνοψίζουν τα πιθανά σενάρια.

### **Τι θα συμβεί στο άμεσο μέλλον;**

Η πανδημία δεν εξελίσσεται με τον ίδιο τρόπο από τόπο σε τόπο. Χώρες όπως η Κίνα και η Νέα Ζηλανδία έχουν φθάσει σε χαμηλό επίπεδο κρουσμάτων - μετά από περιοριστικά μέτρα διαφορετικής διάρκειας - και χαλαρώνουν τους περιορισμούς, ενώ παρακολουθούν τα νέα κρούσματα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες και τη Βραζιλία, τα νέα κρούσματα αυξάνονται γρήγορα, αφού οι κυβερνήσεις χαλάρωσαν πρόωρα τα περιοριστικά μέτρα ή δεν τα ενεργοποίησαν ποτέ σε εθνικό επίπεδο. Αυτή η τελευταία ομάδα κρατών έχει ανησυχήσει τους επιδημιολόγους. Υπάρχουν όμως ελπιδοφόρα νέα καθώς τα περιοριστικά μέτρα αποσύρονται σε ορισμένες περιοχές. Τα πρώτα στοιχεία δείχνουν ότι οι αλλαγές της ατομικής συμπεριφοράς, όπως το πλύσιμο των χεριών και η χρήση μάσκας, εξακολουθούν να ακολουθούνται και πέραν της λήξης των αυστηρών περιοριστικών μέτρων, βοηθώντας στην αναχαίτιση του κύματος των λοιμώξεων. Μεταξύ 53 χωρών που άρχισαν αποσύρουν τα περιοριστικά μέτρα, δεν υπήρξε τόσο μεγάλη αύξηση στα κρούσματα όπως είχε προβλεφθεί βάσει προηγούμενων δεδομένων, καθώς είχε υποτιμηθεί κατά πόσο έχει αλλάξει η συμπεριφορά των ανθρώπων όσον αφορά την χρήση μάσκας, το πλύσιμο των χεριών και την κοινωνική αποστασιοποίηση. Ερευνητές στην Βραζιλία, μια χώρα με μεγάλη εξάπλωση του ιού, έτρεξαν περισσότερα από 250.000 μαθηματικά μοντέλα στρατηγικών κοινωνικής αποστασιοποίησης και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αν το 50–65% των ανθρώπων είναι προσεκτικοί όταν βρίσκονται σε δημόσιο χώρο, τότε η σταδιακή χαλάρωση των μέτρων κοινωνικής αποστασιοποίησης κάθε 80 ημέρες θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποτροπή περαιτέρω αιχμών νέων κρουσμάτων στα επόμενα δύο χρόνια. **Συνολικά, είναι θετικό ότι ακόμη και χωρίς εκτεταμένη χρήση μοριακών τεστ ή εμβόλιο, οι αλλαγές στην συμπεριφορά και τις κοινωνικές συνήθειες μπορούν να κάνουν σημαντική διαφορά στη μετάδοση της νόσου.** Ερευνητές στο Μεξικό, μια άλλη χώρα με μεγάλη εξάπλωση του ιού, εξέτασαν επίσης την αλληλεπίδραση μεταξύ των γενικών περιοριστικών μέτρων και των μέτρων ατομικής προστασίας. Διαπίστωσαν ότι εάν το 70% του πληθυσμού του Μεξικού είχε ακολουθήσει τα ατομικά μέτρα, όπως το πλύσιμο των χεριών και η χρήση μάσκα μετά από τα προαιρετικά περιοριστικά μέτρα που ξεκίνησαν στα τέλη Μαρτίου, τότε το ξέσπασμα της επιδημίας στην χώρα θα μειωνόταν μετά από μια αιχμή στα τέλη Μαΐου ή στις αρχές Ιουνίου. Ωστόσο, η κυβέρνηση απέσυρε τα περιοριστικά μέτρα την 1η Ιουνίου και, αντί να ελαττωθεί, ο υψηλός αριθμός εβδομαδιαίων θανάτων από COVID-19 παρέμεινε σταθερός. Φαίνεται, ότι δύο δημόσιες αργίες λειτούργησαν ως γεγονότα υπερμετάδοσης της νόσου,

προκαλώντας υψηλά ποσοστά μολύνσεων αμέσως πριν από την άρση των περιοριστικών μέτρων.

**Σε περιοχές όπου η μετάδοση της COVID-19 φαίνεται να μειώνεται, η καλύτερη προσέγγιση είναι η προσεκτική παρακολούθηση με εντατικά τεστ, η απομόνωση των νέων περιπτώσεων και η ανίχνευση των επαφών τους.** Αυτή είναι η κατάσταση στο Χονγκ Κονγκ, για παράδειγμα, όπου αναμένεται ότι η στρατηγική αυτή θα αποτρέψει μια απότομη επανεμφάνιση νέων μολύνσεων - εκτός εάν η αυξημένη κίνηση μέσω των αεροπορικών ταξιδιών φέρει σημαντικό αριθμό εισαγόμενων περιπτώσεων.

Αλλά πόσο αυστηρή ανίχνευση των ύποπτων επαφών και απομόνωση απαιτείται για να περιοριστεί αποτελεσματικά μια εστία μετάδοσης; Τα σχετικά μαθηματικά μοντέλα και οι προσομοιώσεις καταστάσεων με νέα κρούσματα με ποικίλη μεταδοτικότητα, ξεκινώντας από 5, 20 ή 40 εισαγόμενες περιπτώσεις, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι **απαιτείται ανίχνευση του 80% των επαφών μέσα σε λίγες ημέρες για τον έλεγχο μιας εστίας μετάδοσης.** Όμως η ανίχνευση του 80% των επαφών είναι σχεδόν αδύνατη σε περιοχές με χιλιάδες νέες λοιμώξεις την εβδομάδα. Επιπλέον, ακόμη και οι υψηλότεροι αριθμοί νέων περιστατικών είναι πιθανό να είναι υποτιμημένοι και ότι οι περιπτώσεις μολύνσεων από τον ιό είναι σημαντικά υψηλότερες από ό,τι αναφέρεται επίσημα, άρα, υπάρχει υψηλότερος κίνδυνος μόλυνσης από ό,τι πιστεύεται. Συνεπώς, οι προσπάθειες μετριασμού και ελέγχου της εξάπλωσης της πανδημίας, όπως και τα μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης, πρέπει να συνεχιστούν όσο το δυνατόν περισσότερο για να αποφευχθεί μια δεύτερη μεγάλη επιδημία, μέχρι τους χειμερινούς μήνες, όπου τα πράγματα γίνονται πιο επικίνδυνα ξανά.

### **Τι θα συμβεί τον χειμώνα;**

Είναι σαφές τώρα, ότι το καλοκαίρι δεν επιβραδύνει ομοιόμορφα την εξάπλωση του ιού, αλλά σε περιοχές που θα γίνουν πιο ψυχρές το δεύτερο εξάμηνο του 2020, οι ειδικοί πιστεύουν ότι υπάρχει πιθανότητα να αυξηθεί η μετάδοση. Πολλοί άνθρωποι αναπνευστικοί ιοί (όπως της γρίπης, άλλοι άνθρωποι κορωνοϊοί και ο αναπνευστικός συγκυτιακός ιός (RSV)) ακολουθούν εποχιακές μεταβολές που οδηγούν σε χειμερινές εξάρσεις. Είναι πιθανό ότι ο SARS-CoV-2 θα ακολουθήσει το ίδιο μοτίβο. Ο ξηρός χειμερινός αέρας αυξάνει τη σταθερότητα και τη μετάδοση των αναπνευστικών ιών και η άμυνα του αναπνευστικού συστήματος μπορεί να επηρεαστεί με την εισπνοή ξηρού αέρα. Επιπλέον, σε ψυχρότερες καιρικές συνθήκες, οι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να μείνουν σε κλειστούς χώρους, όπου η μετάδοση των ιών μέσω σταγονιδίων είναι μεγαλύτερη. Οι προσομοιώσεις δείχνουν ότι η εποχιακή διακύμανση είναι πιθανό να επηρεάσει την εξάπλωση του ιού και να καταστήσει δυσκολότερο τον έλεγχό του στο Βόρειο Ημισφαίριο αυτόν τον χειμώνα. Στο μέλλον, τα κρούσματα του SARS-CoV-2 θα μπορούσαν να έρχονται σε κύματα κάθε χειμώνα. Ο κίνδυνος για τους ενήλικες που είχαν ήδη νοσήσει με COVID-19 θα μπορούσε να μειωθεί, όπως και με τη γρίπη, αλλά θα εξαρτηθεί από το πόσο γρήγορα εξασθενεί η ανοσία σε αυτόν τον κορωνοϊό. Επιπλέον, ο συνδυασμός COVID-19, γρίπης και RSV το φθινόπωρο και το χειμώνα θα μπορούσε να είναι αποτελέσει επιπλέον πρόβλημα με δύσκολη αντιμετώπιση.

Για να τερματιστεί η πανδημία, ο ιός θα πρέπει είτε να εξαλειφθεί παγκοσμίως - το οποίο οι περισσότεροι επιστήμονες συμφωνούν ότι είναι σχεδόν αδύνατο - ή οι άνθρωποι θα πρέπει να αποκτήσουν επαρκή ανοσία μέσω λοιμώξεων ή εμβολίου. Παραμένει άγνωστο εάν η μόλυνση με άλλους ανθρώπινους κορωνοϊούς μπορεί να προσφέρει οποιαδήποτε προστασία έναντι του SARS-CoV-2. Εκτιμάται ότι το 55-80% του πληθυσμού πρέπει να είναι άνοσο για να συμβεί αυτό, ανάλογα με τη χώρα. Δυστυχώς, οι πρώτες έρευνες δείχνουν ότι

υπάρχει πολύς δρόμος ακόμα μέχρι αυτό το σημείο. Εκτιμήσεις από τεστ αντισωμάτων - που αποκαλύπτει εάν κάποιος έχει εκτεθεί στον ιό και έχει κάνει αντισώματα εναντίον του - υποδηλώνει ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό ανθρώπων έχει μολυνθεί και τα σχετικά μοντέλα της νόσου το υποστηρίζουν επίσης. Μια μελέτη σε 11 ευρωπαϊκές χώρες υπολόγισε το ποσοστό μόλυνσης σε 3–4% έως τις 4 Μαΐου. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου υπήρξαν περισσότεροι από 150.000 θάνατοι από COVID-19, μια έρευνα σε χιλιάδες δείγματα ορού, συντονισμένη από τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των ΗΠΑ, διαπίστωσε ότι ο επιπολασμός των αντισωμάτων έναντι του SARS-CoV-2 κυμαινόταν από 1% έως 6.9%, ανάλογα με την περιοχή.

### **Τι θα συμβεί το 2021 αλλά και μετά; Ποιος ο ρόλος της ανοσίας;**

Η πορεία της πανδημίας τον επόμενο χρόνο θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα ενός εμβολίου και από το πόσο καιρό το ανοσοποιητικό σύστημα θα μπορεί να παρέχει προστασία μετά τον εμβολιασμό ή την μετά την ανάρρωση από τη λοίμωξη. Πολλά εμβόλια παρέχουν προστασία για δεκαετίες - όπως κατά της ιλαράς ή της πολιομυελίτιδας - ενώ άλλα, όπως του κοκκύτη και της γρίπης, εξασθενούν με την πάροδο του χρόνου. Παρομοίως, ορισμένες ιογενείς λοιμώξεις αφήνουν διαρκή, ενώ άλλες μια πιο παροδική ανοσία. Μέχρι τώρα γνωρίζουμε λίγα σχετικά με το πόσο διαρκεί η ανοσία έναντι του SARS-CoV-2. Μία μελέτη σε ασθενείς που ανέκαμψαν διαπίστωσε ότι τα εξουδετερωτικά αντισώματα παρέμειναν για έως και 40 ημέρες μετά την έναρξη της λοίμωξης. Πολλές άλλες μελέτες δείχνουν ότι τα επίπεδα των αντισωμάτων μειώνονται μετά από εβδομάδες ή μήνες. Εάν η COVID-19 ακολουθεί παρόμοιο μοτίβο με το SARS, τα αντισώματα θα μπορούσαν να παραμείνουν σε υψηλό επίπεδο για 5 μήνες, με αργή μείωση μέσα σε 2-3 χρόνια. Ωστόσο, **η παραγωγή αντισωμάτων δεν είναι η μόνη μορφή ανοσολογικής προστασίας.** Τα Β και Τ - λεμφοκύτταρα μνήμης μπορεί να συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού σε μελλοντικές μολύνσεις από τον ιό. Πρέπει να σημειώσουμε ότι μέχρι τώρα έχουμε περιορισμένες πληροφορίες για τον ρόλο αυτών των λεμφοκυττάρων την περίπτωση του ιού SARS-CoV-2. Για μια σαφή απάντηση σχετικά με την ανοσία, οι ερευνητές θα πρέπει να παρακολουθήσουν μεγάλο αριθμό ατόμων για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Εάν οι λοιμώξεις συνεχίσουν να αυξάνονται γρήγορα, χωρίς να υπάρξει εμβόλιο ή διαρκής μακρόχρονη ανοσία, τότε θα έχουμε τακτική, εκτεταμένη κυκλοφορία του ιού, και ο SARS-CoV-2 θα γίνει ενδημικός.

Εάν ο ιός προκαλεί βραχυπρόθεσμη ανοσία - παρόμοια με δύο άλλους ανθρώπινους κορωνοϊούς, τον OC43 και τον HKU1, για τις οποίους η ανοσία διαρκεί περίπου 40 εβδομάδες - τότε οι άνθρωποι θα μπορούν να μολυνθούν εκ νέου και θα υπάρχουν ετήσιες επιδημίες. Μια έκθεση, που βασίζεται σε δεδομένα από οκτώ παγκόσμιες πανδημίες γρίπης, δείχνει μια σημαντική δραστηριότητα της COVID-19 για τουλάχιστον τους επόμενους 18-24 μήνες, είτε με μια σειρά σταδιακά μειούμενων εξάρσεων και υφέσεων («κορυφών» και «κοιλάδων»), είτε ως μια «αργή» συνεχιζόμενη μετάδοση χωρίς σαφές μοτίβο επιδημικού κύματος. Ωστόσο, αυτά τα σενάρια παραμένουν μόνο εικασίες, επειδή η πανδημία της COVID-19 δεν έχει ακολουθήσει μέχρι τώρα το πρότυπο της πανδημικής γρίπης. Μια άλλη πιθανότητα είναι η ανοσία στον SARS-CoV-2 να είναι μόνιμη. Σε αυτήν την περίπτωση, ακόμη και χωρίς εμβόλιο, είναι πιθανό, μετά από ένα παγκόσμιο ξέσπασμα, ότι ο ιός θα μπορούσε υποχωρήσει και να εξαφανιστεί έως το 2021. Ωστόσο, εάν η ανοσία είναι μέτριας διάρκειας, π.χ. διαρκεί περίπου δύο χρόνια, τότε μπορεί να φαίνεται σαν ο ιός να έχει εξαφανιστεί, αλλά θα μπορούσε να επιστρέψει μέχρι το 2024.

Αυτή η πρόβλεψη, ωστόσο, δεν λαμβάνει υπόψη την ανάπτυξη αποτελεσματικών εμβολίων. Είναι απίθανο να μην υπάρξει ποτέ εμβόλιο, δεδομένης της τεράστιας προσπάθειας και χρημάτων που επενδύονται και το γεγονός ότι ορισμένα υποψήφια εμβόλια δοκιμάζονται ήδη σε ανθρώπους: ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας απαριθμεί 26 εμβόλια έναντι της COVID-19 που βρίσκονται σε δοκιμές σε ανθρώπους, με 12 από αυτά σε κλινικές δοκιμές φάσης II και έξι στη φάση III. Ακόμη και ένα εμβόλιο που παρέχει ελλιπή προστασία θα βοηθούσε στη μείωση της σοβαρότητας της νόσου και στην πρόληψη της ανάγκης για νοσηλείας, ωστόσο, θα χρειαστούν μήνες για να παραχθεί και να διανεμηθεί ένα αποτελεσματικό εμβόλιο.

Ο κόσμος δεν θα επηρεαστεί εξίσου από το COVID-19. Οι περιοχές με περισσότερο ηλικιωμένους πληθυσμούς θα μπορούσαν να έχουν δυσανάλογα περισσότερες περιπτώσεις σε μεταγενέστερα στάδια της επιδημίας. Ένα μαθηματικό μοντέλο που δημοσιεύθηκε τον Ιούνιο και βασίστηκε σε στοιχεία από έξι χώρες, υποδηλώνει ότι η ευαισθησία στην λοίμωξη σε παιδιά και άτομα κάτω των 20 ετών είναι περίπου η μισή από εκείνη των μεγαλύτερων ενηλίκων.