

Η αερογενής μετάδοση δεν αποτελεί τον κυρίαρχο τρόπο διασποράς του SARS-CoV-2

Σε πρόσφατο άρθρο στο έγκυρο επιστημονικό περιοδικό JAMA σχολιάζονται τα επιστημονικά δεδομένα αναφορικά με τους πιθανούς τρόπους μετάδοσης του νέου κορωνοϊού. Η μελέτη ανασκοπείται από τους **Δημήτριο Παρασκευή** (Αναπληρωτή Καθηγητή Επιδημιολογίας και Προληπτικής Ιατρικής) και **Θάνο Δημόπουλο** (Πρύτανη ΕΚΠΑ).

Η πανδημία του νέου κορωνοϊού (COVID-19) έχει επαναφέρει στο προσκήνιο τη μακροχρόνια συζήτηση σχετικά με το αν οι ιοί του αναπνευστικού, συμπεριλαμβανομένου και του νέου κορωνοϊού SARS-CoV-2, μεταδίδονται μέσω αναπνευστικών σταγονιδίων ή μέσω αερολυμάτων (αεροζόλ).

Αναφορικά με τους τρόπους μετάδοσης θα πρέπει να διαχωρίσουμε ότι υπάρχουν δύο ειδών σταγονιδίων: Τα σταγονίδια που χαρακτηρίζονται ως μεγάλα σε μέγεθος ($>5\ \mu\text{m}$) και κατακρημνίζονται γρήγορα στο έδαφος λόγω της βαρύτητας, συνήθως σε απόσταση 1-2 μέτρων από το άτομο απ' όπου προήλθαν. Τα αερολύματα είναι μικρότερα σωματίδια ($\leq 5\ \mu\text{m}$) που εξατμίζονται γρήγορα στον αέρα, αφήνοντας πίσω τους πυρήνες σταγονιδίων που είναι αρκετά μικρά και ελαφριά ώστε να επιπλέουν αιωρούμενα στον αέρα για ώρες (παρόμοια συμβαίνει με τους κόκκους της γύρης).

Το αν ο ιός SARS-CoV-2 μεταδίδεται μέσω αερολύματος ή όχι έχει σημαντικές προεκτάσεις. Συγκεκριμένα, αν ο ιός μεταδίδεται κυρίως μέσω σταγονιδίων, η χρήση ιατρικής μάσκας, ή προσωπίδας, ή η τήρηση φυσικής απόστασης (>2 μέτρα) αποτελούν επαρκή μέτρα για την αποφυγή μεταδόσεων. Αντίθετα αν ο ιός μεταδίδεται μέσω αερολυμάτων τα οποία μπορούν να παραμένουν αιωρούμενα στον αέρα για παρατεταμένη χρονική περίοδο, η χρήση μάσκας, ή προσωπίδας και η τήρηση της φυσικής απόστασης θα ήταν ανεπαρκή ως μέτρα προστασίας έναντι του ιού.

Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι υπάρχει πιθανότητα ο ιός SARS-CoV-2 να μεταδίδεται με αερολύματα ακόμη και απουσία διαδικασιών δημιουργίας αερολύματος (όπως μέσω της διαδικασίας της διασωλήνωσης). Συγκεκριμένα ανακοινώθηκε ότι η ομιλία και ο βήχας παράγουν ένα μείγμα σταγονιδίων και αερολυμάτων που μπορούν να ταξιδέψουν έως και 7 μέτρα, και επίσης ότι ο ιός μπορεί να παραμείνει βιώσιμος στον αέρα για ώρες. Παράλληλα το RNA του ιού μπορεί να ανιχνευθεί σε δείγματα αέρα από νοσοκομεία και ο ελλιπής αερισμός παρατείνει τον χρόνο που τα αερολύματα παραμένουν στον αέρα.

Παρόμοια έχει βρεθεί και για τον ιό της γρίπης ή άλλους ιούς του αναπνευστικού. Τα δεδομένα αυτά παρέχουν ένα χρήσιμο θεωρητικό πλαίσιο για τη μελέτη της μετάδοσης μέσω αεροζόλ, αλλά είναι λιγότερο σαφές σε τι ποσοστό συμβαίνουν μεταδόσεις μέσω αερολυμάτων. Το δεδομένο ότι η ομιλία και ο βήχας μπορούν να δημιουργήσουν αερολύματα ή ότι είναι δυνατόν να ανακτηθεί ιικό RNA από τον αέρα δεν αποδεικνύει ότι οι μεταδόσεις μπορούν να συμβούν μέσω αυτής της οδού. Η μετάδοση εξαρτάται επίσης από το είδος της έκθεσης, την συγκέντρωση του ιού, τη διάρκεια της έκθεσης καθώς τη φυσική άμυνα του ξενιστή.

Τα δεδομένα αναφορικά με το ποσοστό των μεταδόσεων σε πληθυσμούς δεν υποστηρίζουν ότι η μετάδοση συμβαίνει μέσω αερολυμάτων μεγάλης εμβέλειας.

Πρώτον, ο βασικός αριθμός αναπαραγωγής (R_0) πριν την εφαρμογή περιοριστικών μέτρων έναντι του SARS-CoV-2, εκτιμήθηκε περίπου 2,5 που σημαίνει ότι κάθε άτομο με COVID-19 μολύνει κατά μέσο όρο 2 έως 3 άλλα άτομα. **Αυτός ο αριθμός είναι παρόμοιος με τη γρίπη και είναι αρκετά μικρότερος σε σχέση με ιούς που είναι γνωστό ότι εξαπλώνονται μέσω αερολυμάτων όπως η ιλαρά που έχει R_0 περίπου ίσο με 18.** Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα περισσότερα άτομα με COVID-19 είναι μεταδοτικά για περίπου 1 εβδομάδα, το R_0 μεταξύ 2 έως 3 είναι αρκετά μικρό, δεδομένου του μεγάλου αριθμού επαφών που έχουν οι περισσότεροι άνθρωποι σε διάστημα περιόδου 7 ημερών. Αν η μετάδοση συμβαίνει αερογενώς τότε ή η ποσότητα του SARS-CoV-2 που απαιτείται για μετάδοση είναι σημαντικά μεγαλύτερη από ότι η ιλαρά, ή τα αερολύματα δεν είναι ο κυρίαρχος τρόπος μετάδοσης.

Επίσης μόνο το 5% των στενών επαφών τεκμηριωμένων κρουσμάτων, μολύνθηκε με τον ιό με τα ποσοστά μεταδόσεων να εξαρτώνται από το είδος της επαφής. Ο κίνδυνος ήταν υψηλότερος για τα μέλη που κατοικούσαν κάτω από την ίδια στέγη, για οποία τα ποσοστά μετάδοσης κυμάνθηκαν μεταξύ 10% και 40% .

Το ποσοστά μεταδόσεων σε επαγγελματίες υγείας που φροντίζουν ασθενείς με COVID-19 και ανέφεραν χρήση μόνο προστατευτικής μάσκας, ή κανενός προστατευτικού μέσου, ήταν επίσης χαμηλά (χαμηλότερα από 3%). Οι λίγες μεταδόσεις στους επαγγελματίες υγείας αφορούσαν διαδικασίες δημιουργίας αερολύματος ή παρατεταμένη έκθεση με ελλιπή χρήση μάσκας.

Οι τεκμηριωμένες περιπτώσεις αερογενούς μετάδοσης αφορούσαν άτομα που συμμετείχαν σε χορωδία, ή σε χώρους εστιατορίων, ή μεταξύ εργαζομένων που μοιράζονταν γραφεία σε κλειστούς εσωτερικούς χώρους. Ωστόσο, λόγω της χαμηλής τιμής του R_0 , αυτά τα περιστατικά αποτελούν εξαίρεση παρά τον κανόνα. Από την άλλη σκοπιά δεν θα πρέπει να υποεκτιμάται η δυνατότητα ταχείας εξάπλωσης των ιών σε ομάδες πληθυσμού σε κλειστούς χώρους με πολλαπλούς τρόπους μετάδοσης.

Ισχυρή ένδειξη αναφορικά με τη σημασία των αερολυμάτων έναντι των σταγονιδίων είναι μελέτες σχετικά με τη σχετική αποτελεσματικότητα της αναπνευστικής προστασίας που στοχεύει τα αερολύματα έναντι των σταγονιδίων. Εάν οι αναπνευστικοί ιοί εξαπλώνονται κυρίως μέσω αερολυμάτων, οι μάσκες με αυξημένη προστασία (π.χ. N95) θα παρείχαν πιο αποτελεσματική προστασία από τις απλές ιατρικές μάσκες. Σε μια πρόσφατη μετα-ανάλυση ανακοινώθηκε ότι κάτι τέτοιο ισχύει αλλά η μεθοδολογία της μετα-ανάλυσης δεν βασίστηκε σε άμεση σύγκριση των μεταδόσεων σε άτομα που χρησιμοποιούσαν μάσκες με αυξημένη προστασία σε σχέση με αυτούς που χρησιμοποιούσαν απλές μάσκες. **Και οι δύο κατηγορίες масκών παρείχαν αυξημένη προστασία σε σχέση με όσους δεν φορούσαν καθόλου μάσκα.** Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε αυτήν τη μετα-ανάλυση 9 από τις 10 μελέτες αφορούσαν τον ιό SARS-CoV-1 και MERS-CoV και όχι τον SARS-CoV-2.

Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της προστατευτικής μάσκας έναντι του SARS-CoV-2, θα ήταν χρήσιμο να βασιστούμε στα δεδομένα από 4 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες που αφορούσαν άλλους ιούς και συνέκριναν τα δύο είδη μάσκας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε διαφορά στο ποσοστό λοιμώξεων από κορωνοϊούς (όχι του τύπου SARS) και από ιό γρίπης στους επαγγελματίες υγείας.

Συμπερασματικά, η τρέχουσα γνώση μας για τον κορωνοϊό δεν μας επιτρέπει να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα αναφορικά με τους τρόπους μετάδοσης. Οι επιστημονικές ενδείξεις συγκλίνουν στο ότι η αερογενής μετάδοση δεν είναι πολύ πιθανή σε καλά αεριζόμενους χώρους.

Αυτό στην πράξη μεταφράζεται ότι η τήρηση της φυσικής απόστασης (>2 μέτρων), ή η χρήση μάσκας προστασίας (υφασμάτινης ή ιατρικής), ή προσωπίδας, όταν δεν είναι εφικτή η τήρηση των αποστάσεων αποτελεί επαρκής πρακτική για την ελαχιστοποίηση των μεταδόσεων SARS-CoV-2. Παράλληλα μέτρα αφορούν η υγιεινή των χεριών, ο επαρκής καθαρισμός του περιβάλλοντος και ο σωστός αερισμός των εσωτερικών χώρων

Παράλληλη η πιθανότητα αερογενούς μετάδοσης δεν μπορεί να αποκλειστεί εντελώς ιδιαίτερα σε περιβάλλον παροχής φροντίδας σε ασθενείς ή σε ύποπτα κρούσματα COVID-19. Ωστόσο, οι ενδείξεις κλείνουν ότι η μετάδοση με βάση το αερολύματα μεγάλης εμβέλειας δεν αποτελεί τον κυρίαρχο τρόπο μετάδοσης SARS-CoV-2