

## **Παρακολούθηση του SARS-CoV-2 και των μεταλλάξεών του στα λύματα της Αττικής: εργαλείο πρόβλεψης νοσηλειών και εισαγωγών στις ΜΕΘ**

Μια διεπιστημονική ομάδα απαρτιζόμενη από το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), το Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου, το Πανεπιστήμιο του Κολοράντο, τη Σχολή Δημόσιας Υγείας και του Τμήματος Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Yale, υπό την καθοδήγηση του Καθηγητή Αναλυτικής Χημείας του ΕΚΠΑ, **Νικόλαου Θωμαΐδη**, δημοσίευσαν μια καινοτόμα και πρωτότυπη έρευνα που προετοιμάζουν εδώ και αρκετούς μήνες. Το άρθρο έχει τίτλο «*SARS-CoV-2 wastewater surveillance data can predict hospitalizations and ICU admissions*» με συγγραφείς τους **Αικατερίνη Γαλάνη, Reza Aalizadeh, Μάριο Κωστάκη, Αθηνά Μάρκου, Νικηφόρο Αλυγιζάκη, Θεόδωρο Λύτρα, Παναγιώτη Αδαμόπουλο, Jordan Peccia, David Thompson, Αικατερίνη Κοντού, Απόστολο Καραγιαννίδη, Εύη Λιανίδου, Μαργαρίτη Αυγέρη, Δημήτριο Παρασκευή, Σωτήριο Τσιόδρα, Ανδρέα Σκορίλα, Βασίλη Βασιλείου, Θάνο Δημόπουλο** (Πρύτανη του ΕΚΠΑ) και το **Νικόλαο Θωμαΐδη**. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν την Επιδημιολογία Λυμάτων και προβλέπουν τα επερχόμενα κύματα της COVID-19, καθώς επίσης τις εισαγωγές στα νοσοκομεία και τις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) ασθενών που έχουν προσβληθεί από τον SARS-CoV-2. Παρουσιάζεται επίσης η παρακολούθηση των μεταλλάξεων του ιού στα λύματα. Χρησιμοποιώντας το βελτιστοποιημένο και επικυρωμένο αναλυτικό τους πρωτόκολλο και δημιουργώντας προηγμένα υπολογιστικά μοντέλα, η ομάδα μπορεί να προβλέπει τις εισαγωγές στα νοσοκομεία και τις ΜΕΘ μέχρι και 9 ημέρες νωρίτερα. Η συγκεκριμένη έρευνα δημοσιεύτηκε στο διεθνούς φήμης και μεγάλης απήχησης περιοδικό *Science of The Total Environment* (Συντελεστής Απήχησης 7.96) Καθημερινά, εδώ και 18 μήνες, η ομάδα αναλύει δείγματα ακατέργαστων λυμάτων που προέρχονται από το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων της Ψυττάλειας (ΚΕΛΨ). Το ΚΕΛΨ εξυπηρετεί τον πληθυσμό της Αττικής (περίπου 3700000 πληθυσμό) και αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα αποτελέσματα της έρευνας παρέχουν εξαιρετικά σημαντικές επιδημιολογικές πληροφορίες για την εξέλιξη της COVID-19 για πάνω από ένα εξάμηνο, κατά το 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> κύμα.

«Η επιτήρηση των λυμάτων αποτελεί θεμελιώδη τρόπο στην κατανόηση των επιπέδων του SARS-CoV-2 στις τοπικές κοινότητες κατά τη διάρκεια της πανδημίας» είπε ο Βασίλης Βασιλείου, διακεκριμένος καθηγητής (Susan Dwight Bliss Professor) Επιδημιολογίας στη Σχολή Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Yale.

«Δεδομένου ότι οι ασυμπτωματικοί φορείς αποβάλλουν τον ιό στις απεκκρίσεις τους, η ανάλυση των λυμάτων μπορεί να δώσει πληροφορίες για επιμολύνσεις που δεν έχουν καταγραφεί ως επιβεβαιωμένα κρούσματα, με μη παρεμβατικό τρόπο, σε αντίθεση με την εξέταση των επιχρησμάτων. Η Επιδημιολογία Λυμάτων μπορεί να χρησιμοποιείται εκτεταμένα για την παρακολούθηση της κατάστασης υγείας ενός πληθυσμού, ενισχύοντας τις Αρμόδιες Αρχές για την Υγεία», αναφέρει ο Νικόλαος Θωμαΐδης, εμπνευστής και συντονιστής της έρευνας από το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του ΕΚΠΑ.

«Τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν και επικυρώθηκαν σε αυτή τη μελέτη αποτελούν ένα εξαιρετικό εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης για τις εισαγωγές στα νοσοκομεία και στις ΜΕΘ και επομένως μπορούν να προετοιμάζουν τις αρχές για τις εισαγωγές COVID-19»

ανέφερε ο διακεκριμένος Καθηγητής Περιβαλλοντικής Μηχανικής (Thomas E. Golden Professor Environmental Engineering), Jordan Peccia, του Πανεπιστημίου Yale.

«Συνεργασίες σαν αυτή που φέρνουν κοντά ερευνητές διαφορετικών γνωστικών και επιστημονικών αντικειμένων είναι σημαντικές για την προστασία της Δημόσιας Υγείας από τις πανδημίες και άλλες υγειονομικές απειλές», είπε χαρακτηριστικά, ο Μελέτιος-Αθανάσιος Δημόπουλος, Πρύτανης του ΕΚΠΑ και μέλος της ερευνητικής ομάδας.

Το άρθρο παρουσιάζει ενδελεχώς την υγειονομική κρίση όπως αποτυπώθηκε στην Αττική και τις φάσεις της πανδημίας στη χώρα, από τον Αύγουστο του 2020 μέχρι και το Μάρτιο του 2021. Στην ομολογουμένως εκτενή και πρωτοποριακή έρευνα, αξιολογούνται τα δεδομένα που προκύπτουν από την ανάλυση λυμάτων αλλά και τα κλινικά δεδομένα για την επιδημιολογική εικόνα της Αττικής για πάνω από 6 μήνες. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται και εκπονείται για να δοκιμαστούν και να ελεγχθούν τα εργαλεία πρόβλεψης σε διαφορετικές συνθήκες και περιόδους. Ωστόσο, τα ευρήματα της έρευνας, αντικατοπτρίζουν σε σημαντικό βαθμό την υγειονομική κρίση, την εξέλιξη και τη δυναμική μετάδοσης της νόσου και τα επίπεδα νοσηρότητας στην Αττική, αποτελώντας πηγή εξαιρετικής πληροφόρησης για τις αρχές ώστε να κινητοποιηθούν επιτυχώς όλοι οι δυνατοί πόροι για την αντιμετώπιση της πανδημίας.

## **Raw Wastewater “Leading Indicator” of Future COVID-19 Outbreaks, YSPH Collaborative Study Finds**

A global team of researchers from the National and Kapodistrian University of Athens, Greece, European University of Cyprus, University of Colorado, Yale School of Public Health, and Yale Department of Chemical and Environmental Engineering has found that future COVID-19 outbreaks, variants, hospitalizations and ICU admissions can be reliably predicted by detecting and quantifying the amount of SARS-CoV-2 RNA in raw wastewater. They analyzed daily wastewater samples from one of the largest wastewater treatment plants in the world which services the population of Athens metropolitan area ( $\approx 3.7$  million people) in order to develop important epidemiological information about the COVID-19 pandemic.

Using their optimized and validated analytical protocol, the researchers created advanced computational models that were able to predict increase in hospital and ICU admission rates as much as nine days in advance of a spike. This wastewater-based epidemiological study provides tools for early warning and prediction of COVID-19 outbreaks and increased hospital admissions. The novel study was published in *Science of the Total Environment*.

“Wastewater surveillance has become a primary method for understanding COVID-19 levels in local communities during the pandemic” said Vasilis Vasiliou, a collaborator of the study and the Susan Dwight Bliss Professor of Epidemiology at the Yale School of Public Health.

*“Since asymptomatic patients can transmit the virus in their excrement, testing wastewater can catch the cases that may not have been recorded otherwise — and do it without using invasive nose swabs. Wastewater-based epidemiology can be used extensively to monitor the health status of a population and support health authorities”*, said Nikolaos Thomaidis, the study’s lead author at the Laboratory of Analytical Chemistry, Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens.

*“The models developed and validated in this study provide an excellent early warning tool for hospitals to predict and then prepare for COVID-19 admissions”* said Jordan Peccia, a collaborator on the study and the Thomas E. Golden Professor Environmental Engineering at Yale University.

*“Collaborations like this that bring together researchers with multidisciplinary expertise from different scientific fields are crucial to protect public health from pandemics and other health threats”*, said Meletios-Athanasios Dimopoulos, Rector of National and Kapodistrian University of Athens and collaborator in the study.

While the study was very extensive in involving analysis of wastewater and pandemic clinical data from a large city over an extended period of time (over 6 months), more research is needed to gauge how well the developed predictive tools can work in different settings and on various timescales. Nevertheless, the study findings are expected to help epidemiologists better understand the state of outbreaks in a community and facilitate the more effective mobilization of resources to help those affected by the coronavirus.