



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

2020 - 2022

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΙΤΛΟΣ

«ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ, ΚΥΡΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ
ΘΕΩΡΗΣΗ»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ

Μαρία Κοκκινοβράχου

Επιβλέπων: Δημήτρης Παπαμιχαήλ

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2023



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF PUBLIC HEALTH
DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH POLICY**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN PUBLIC HEALTH
2020-2022
SPECIALIZATION: PUBLIC HEALTH SCIENCE AND POLICY**

**MASTER THESIS
TITLE**

**“EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OF THE
COVID-19 DISEASE IN GREECE: CHARACTERISTICS OF
SURVEILLANCE SYSTEMS, MAIN RESULTS AND
CRITICAL REVIEW”**

STUDENT NAME

Maria Kokkinovrachou

Supervisor: Dimitris Papamichail

Athens, September 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

2020 – 2022

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ
ΥΓΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ

«ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ, ΚΥΡΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ
ΘΕΩΡΗΣΗ»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ

Μαρία Κοκκινοβράχου

Επιβλέπων: Δημήτρης Παπαμιχαήλ ΕΔΙΠ, PhD

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

1. Δημήτρης Παπαμιχαήλ, ΕΔΙΠ, PhD
2. Παναγιώτης Παναγιωτόπουλος, Ομότιμος Καθηγητής
3. Ελένη Κορνάρου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2023

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Μαρία Κοκκινοβράχου του Οδυσσέα, με αριθμό μητρώου mdy20019 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Δημόσια Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



Copyright © Μαρία Κοκκινοβράχου, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Δημόσια Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η έγκρισή της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας.

Βεβαιώνω ότι η παρούσα Διπλωματική Εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές που αναφέρω έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά όπου απαιτείται και έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας.

Υπογραφή:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping, fluid strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η πανδημία της νόσου COVID-19 έχει διαταράξει βαθύτατα την κανονικότητα της λειτουργίας των σύγχρονων κοινωνιών. Για την άμβλυνση του αντίκτυπου της πανδημίας έχει εφαρμοστεί μια σειρά μέτρων δημόσιας υγείας, όπως η κοινωνική αποστασιοποίηση, τα καθολικά «lockdowns» και οι εμβολιασμοί. Ωστόσο, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων είναι απαραίτητη η συλλογή ποιοτικών δεδομένων από ένα αποδοτικό σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης. Τα δεδομένα οφείλουν να ακολουθούν τις κατευθυντήριες οδηγίες των διεθνών οργανισμών δημόσιας υγείας και να είναι πλήρη και διαθέσιμα στην επιστημονική κοινότητα και το ευρύ κοινό. Η διασφάλιση των χαρακτηριστικών αυτών της επιδημιολογικής πληροφορίας είναι ύψιστης σημασίας για την διενέργεια στοχευμένων αναλύσεων και τον έγκαιρο εντοπισμό ιδιαιτεροτήτων στην εξάπλωση της νόσου και ανισοτήτων στην κατανομή της θνητότητας και του φορτίου νοσηρότητας σε ειδικές ομάδες πληθυσμού και σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

Σκοπός: Η μελέτη αποσκοπεί να αποτυπώσει τα χαρακτηριστικά του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα και να αξιολογήσει τόσο την πληρότητα καταγραφής των δεδομένων του στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ βάσει των διεθνών κατευθυντήριων οδηγιών, όσο και τη διαθεσιμότητά τους.

Μεθοδολογία: Αναζητήθηκαν πληροφορίες από επίσημες δημοσιευμένες πηγές για τη στρατηγική επιτήρησης της νόσου που εφαρμόστηκε στην Ελλάδα. Πραγματοποιήθηκε αναδρομική ανάλυση των εκθέσεων επιδημιολογικής επιτήρησης που ανακοινώνονταν από τον ΕΟΔΥ κατά τη διάρκεια της πανδημίας έως τον Οκτώβριο του 2022 και αναζητήθηκε η καταγραφή δεδομένων για συγκεκριμένες μεταβλητές που συστήνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς. Επίσης, με αναζήτηση σε πρόσθετες πηγές δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19, στην Ελλάδα αποτιμήθηκε η διαθεσιμότητα της επιδημιολογικής πληροφορίας.

Αποτελέσματα: Στην Ελλάδα εφαρμόστηκε κυρίως παθητικό σύστημα επιτήρησης της νόσου COVID-19. Η πληρότητα καταγραφής δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης κρίθηκε ικανοποιητική για τα συγκεντρωτικά στοιχεία των μεταβλητών: κρούσματα, θάνατοι, νοσηλείες σε ΜΕΘ/μηχανικός αερισμός, αριθμός διαγνωστικών ελέγχων. Η πληρότητα καταγραφής συγκεντρωτικών δεδομένων για τις νοσηλείες κρουσμάτων και τα εξιτήρια ήταν αρχικά πολύ χαμηλή, ωστόσο παρουσίασε τάση βελτίωσης κατά τη διάρκεια

της πανδημίας. Η διαστρωμάτωση για την ηλικία και το φύλο στα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/μηχανικός αερισμός ήταν ικανοποιητική, αλλά παρατηρήθηκε ότι ήταν ελλιπής για άλλες σημαντικές υποκατηγορίες διαστρωμάτωσης όπως η γεωγραφική περιοχή (όσον αφορά τους θανάτους), το υγειονομικό προσωπικό, οι δομές μακροχρόνιας φροντίδας, το εργασιακό περιβάλλον, ειδικά περιβάλλοντα και ευάλωτοι πληθυσμοί. Η διαθεσιμότητα της πληροφορίας για τις μεταβλητές και τις υποκατηγορίες τους με ικανοποιητική πληρότητα καταγραφής ήταν σε γενικές γραμμές πολύ καλή. Ωστόσο, περιοριζόταν για τις υπόλοιπες μεταβλητές, και για τις υποκατηγορίες αυτών με προβληματική πληρότητα καταγραφής δεδομένων.

Συμπέρασμα: Το σύστημα επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα παρουσίασε ορισμένες σημαντικές αδυναμίες. Η ουσιαστική απουσία ενεργητικών μεθόδων επιτήρησης ενδεχομένως εμπόδισε την ακριβή και πλήρη αποτύπωση της εξάπλωσης της πανδημίας στον πληθυσμό. Επίσης, σημειώθηκαν ελλείμματα στην πληρότητα καταγραφής και περιορισμοί στη διαθεσιμότητα δεδομένων για σημαντικές μεταβλητές και υποκατηγορίες τους. Οι παραπάνω αδυναμίες συνολικά συμβάλλουν στον μη έγκαιρο εντοπισμό τόσο των ομάδων κινδύνου όσο και αστοχιών του συστήματος υγείας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τόσο την βραδύτητα στη λήψη στοχευμένων μέτρων αντιμετώπισης της πανδημίας και προστασίας ειδικών πληθυσμών όσο και την καθυστέρηση στην εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών για την αύξηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος και εν τέλει την προστασία του πληθυσμού. Οι ανωτέρω περιορισμοί αποτελούν επιπρόσθετα τροχοπέδη για ειδικότερες επιστημονικές αναλύσεις και εξαγωγή συμπερασμάτων με σκοπό τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για την υιοθέτηση των ενδεδειγμένων μέτρων αντίδρασης.

Λέξεις κλειδιά: επιδημιολογική επιτήρηση, COVID-19, Ελλάδα, ποιότητα δεδομένων, πληρότητα καταγραφής, διαθεσιμότητα δεδομένων.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic has profoundly disrupted modern societies. Several public health policies have been implemented to mitigate the impact of the pandemic, such as social distancing, universal lockdowns and vaccination programs. However, in order to evaluate the effectiveness of such measures and make informed decisions, it is necessary to record quality data through an efficient epidemiological surveillance system. These data must comply with the guidelines of international public health organizations. Furthermore, they need to be complete and available to the scientific community and the general public. Ensuring these characteristics is of utmost importance for conducting targeted analyses to detect promptly inequalities in the distribution of fatality and disease burden in specific population groups and geographical regions.

Scope: The study aims to describe the characteristics of the epidemiological surveillance system of the disease COVID-19 in Greece and to evaluate both the completeness of the data recorded in the surveillance overview of NPHO, based on international guidelines, as well as their availability.

Methodology: Relevant information on the COVID-19 surveillance strategy implemented in Greece was sought and collected from official published sources. A retrospective analysis of the epidemiological surveillance reports published by NPHO during the pandemic until October 2022 was carried out. In particular, these reports were examined for data on specific variables, recommended by international organizations. Moreover, the availability of surveillance data was assessed by examining additional potential data sources.

Results: Passive surveillance was the main surveillance system that was implemented in Greece. The completeness of surveillance data was considered satisfactory for the aggregated data on the variables: cases, deaths, hospitalizations in ICU/mechanical ventilation, number of diagnostic tests performed. The completeness of aggregated data on case hospitalizations and discharges was initially very low, but it improved over the course of the pandemic. The stratification for age and gender of cases, deaths and ICU/mechanical ventilation admissions was satisfactory, but there were severe gaps for other important stratification subcategories such as geographical region (for deaths), healthcare personnel, long-term care facilities, workplace setting, special settings and vulnerable populations. The availability of data on the variables and their subcategories with satisfactory

completeness was generally very good. However, it was limited for the remaining variables and their subcategories with completeness gaps.

Conclusion: The surveillance system for COVID-19 in Greece presented some significant weaknesses. The absence of active surveillance methods may have prevented an accurate and complete estimate of the spread of the disease in the population. There were also gaps in data completeness and limitations in the availability of important variables and their subcategories. These weaknesses altogether play a part in failing to promptly identify both risk groups and failures of the health system. This delays the adoption of targeted response measures and protection policies, as well as the implementation of corrective actions to increase system efficiency and ultimately protect the population. The aforementioned limitations also hinder potential specific scientific analyses in order to draw conclusions and make informed decisions for appropriate public health response measures.

Key words: epidemiological surveillance, COVID-19, Greece, data quality, data completeness, data availability.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	iii
Κατάλογος Πινάκων.....	ix
Κατάλογος Εικόνων.....	xi
Συντομογραφίες.....	xiii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	6
Κεφάλαιο 1: Η πανδημία της νόσου COVID-19.....	6
1.1 Γενικά στοιχεία.....	6
1.2 Η πορεία της πανδημίας παγκοσμίως.....	6
1.3 Η πορεία της πανδημίας στην Ελλάδα.....	8
1.4 Ο ιός SARS-CoV-2 και η νόσος COVID-19.....	10
1.4.1 Προέλευση του SARS-CoV-2.....	10
1.4.2 Ιολογικά χαρακτηριστικά του ιού SARS-CoV-2.....	12
1.4.3 Μεταλλάξεις και Παραλλαγές Ανησυχίας.....	13
1.4.4 Μετάδοση του ιού SARS-CoV-2.....	15
1.4.5 Εργαστηριακά διαγνωστικά εργαλεία ανίχνευσης του ιού SARS-CoV-2.....	16
1.4.6 Κλινικές εκδηλώσεις της νόσου COVID-19.....	17
1.5 Επιπτώσεις της πανδημίας στη Δημόσια Υγεία και στα συστήματα υγείας.....	18
Κεφάλαιο 2: Επιδημιολογική επιτήρηση.....	19
2.1 Ορισμός επιδημιολογικής επιτήρησης και γενικά στοιχεία.....	19
2.2 Συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης.....	20
2.2.1 Συστήματα παθητικής επιτήρησης.....	21
2.2.2 Συστήματα ενεργητικής επιτήρησης.....	22

2.2.3 Συστήματα Επιτήρησης μέσω Παρατηρητών Νοσηρότητας (Sentinel).....	23
2.2.4 Συστήματα επιτήρησης συνδρόμων.....	24
2.2.5 Συστήματα επιτήρησης συμβάντων δημόσιας υγείας (event-based).....	25
2.3 Βασικά Χαρακτηριστικά Συστημάτων Επιδημιολογικής Επιτήρησης.....	27
2.4 Η Επιδημιολογική Επιτήρηση σε διεθνές επίπεδο.....	29
2.4.1 Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC).....	29
2.4.2 Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ).....	31
2.5 Η Επιδημιολογική Επιτήρηση στην Ελλάδα.....	33
2.5.1 Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ).....	34
Κεφάλαιο 3: Η επιδημιολογική επιτήρηση στην περίοδο πανδημίας.....	37
3.1 Αντιμετώπιση πανδημίας και επιδημιολογική επιτήρηση.....	37
3.1.1 Επιδημική ετοιμότητα.....	37
3.1.2 Φάσεις αντιμετώπισης μιας πανδημίας.....	37
3.2 Η επιδημιολογική επιτήρηση της πανδημίας COVID-19 στη διεθνή κοινότητα.....	39
3.3 Η σημασία της επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία COVID-19.....	41
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	43
Κεφάλαιο 4.....	43
4.1 Σκοπός και στόχοι.....	43
Κεφάλαιο 5.....	44
5.1 Μεθοδολογία.....	44
Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα - Συστάσεις επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 διεθνών οργανισμών.....	46
6.1 Αποτελέσματα - Ανασκόπηση συστάσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 από τον ΠΟΥ.....	46
6.1.1 Έτος 2020.....	47
6.1.2 Έτος 2021.....	52
6.1.3 Έτος 2022.....	53

6.2 Αποτελέσματα - Ανασκόπηση συστάσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 από το ECDC.....	55
6.2.1 Έτος 2020.....	56
6.2.2 Έτος 2021.....	58
6.2.3 Έτος 2022.....	59
Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα - Επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα.....	60
7.1 Προετοιμασία στρατηγικής επιδημιολογικής επιτήρησης.....	60
7.2 Σκοπός συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης.....	62
7.3 Στόχοι συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης.....	62
7.4 Βασικά χαρακτηριστικά συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης.....	63
7.5 Στρατηγικές διαγνωστικών ελέγχων.....	70
7.6 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ.....	72
7.6.1 Συνιστώμενες μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία.....	72
7.6.2. Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2020.....	73
7.6.3 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2021.....	75
7.6.4 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2022.....	77
7.7 Άλλες πηγές δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα.....	83
7.7.1 Επίσημες πηγές στην Ελλάδα.....	84
7.7.2 Ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα.....	84
7.7.3 Διεθνείς πηγές.....	87
7.8 Επίδοση πληρότητας καταγραφής δεδομένων του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης στην Ελλάδα σύμφωνα με το ECDC.....	89

7.9 Διαθεσιμότητα δεδομένων συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της Ελλάδας.	97
7.9.1 Κλίμακα αξιολόγησης διαθεσιμότητας δεδομένων συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης.....	97
7.9.2 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2020.....	98
7.9.3 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2021.....	100
7.9.4 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2022.....	102
Κεφάλαιο 8: Συζήτηση.....	107
8.1 Σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας στην Ελλάδα.....	107
8.2 Δεδομένα επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας στην Ελλάδα.....	111
8.3 Περιορισμοί.....	117
Κεφάλαιο 9: Συμπέρασμα- Προτάσεις.....	118
Βιβλιογραφία.....	120

Κατάλογος Πινάκων

A/A	Περιγραφή	Σελ.
Πίνακας 6.1	Μεταβλητές επιτήρησης ατομικών δελτίων αναφοράς κρούσματος COVID-19 του ΠΟΥ.	49
Πίνακας 6.2	Μεταβλητές επιτήρησης εβδομαδιαίων συγκεντρωτικών προτύπων αναφοράς κρουσμάτων του ΠΟΥ.	50
Πίνακας 7.1	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2020.	73
Πίνακας 7.2	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωματώσεις για το ελληνικό σύστημα το 2020.	74
Πίνακας 7.3	Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.	74
Πίνακας 7.4	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2021.	75
Πίνακας 7.5	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωματώσεις για το ελληνικό σύστημα το 2021.	76
Πίνακας 7.6	Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021.	77
Πίνακας 7.7	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	78
Πίνακας 7.8	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωματώσεις για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	79
Πίνακας 7.9	Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	80
Πίνακας 7.10	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	81
Πίνακας 7.11	Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωματώσεις για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	82
Πίνακας 7.12	Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	83

Πίνακας 7.13	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2020.	99
Πίνακας 7.14	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωματώσεων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.	99
Πίνακας 7.15	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.	100
Πίνακας 7.16	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2021.	101
Πίνακας 7.17	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωματώσεων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021.	101
Πίνακας 7.18	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021	102
Πίνακας 7.19	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	103
Πίνακας 7.20	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωματώσεων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	104
Πίνακας 7.21	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).	104
Πίνακας 7.22	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	105
Πίνακας 7.23	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωματώσεων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	106
Πίνακας 7.24	Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).	106

Κατάλογος Εικόνων

A/A	Περιγραφή	Σελ.
Εικόνα 1.1	Διαχρονική εξέλιξη θνησιμότητας COVID-19 (επιβεβαιωμένοι θάνατοι COVID-19 δύο εβδομάδων ανά 1.000.000 πληθυσμού) στην Ελλάδα και την ΕΕ στα διάφορα πανδημικά κύματα.	10
Εικόνα 1.2	Σχηματικό διάγραμμα δομής και οργάνωσης γονιδιώματος του ιού SARS-CoV-2	13
Εικόνα 1.3	Χρονοδιάγραμμα κυριότερων μεταλλάξεων και παραλλαγών ανησυχίας του ιού SARS-CoV-2	15
Εικόνα 1.4	Σχηματική επισκόπηση της επιδημιολογίας, παθογένειας και κλινικών χαρακτηριστικών του SARS-CoV-2.	18
Εικόνα 3.1	Επιδημική ετοιμότητα συστημάτων υγείας για την αντιμετώπιση επιδημιών και απειλών της δημόσιας υγείας	38
Εικόνα 7.1	Πυραμίδα επιδημιολογικής επιτήρησης.	61
Εικόνα 7.2	Ατομικό δελτίο δήλωσης κρούσματος νόσου COVID-19.	68
Εικόνα 7.3	Συνοδευτικό δελτίο αποστολής κλινικού δείγματος προς εθνικά ή άλλα εργαστήρια.	69
Εικόνα 7.4	Εισαγωγές και εξιτήρια λόγω ίασης στην Ελλάδα από την αρχή της πανδημίας.	85
Εικόνα 7.5	Χάρτης θανάτων στην Ελλάδα από COVID-19 ανά δήμο.	86
Εικόνα 7.6	Γράφημα κάλυψης κλινών στην Ελλάδα.	87
Εικόνα 7.7	Γράφημα ποσοστού θετικότητας τεστ στην Ελλάδα.	87
Εικόνα 7.8	Νοσηλείες κρουσμάτων στην Ελλάδα για το έτος 2020.	88

Εικόνα 7.9	Διαστρωμάτωση θανάτων στην Ελλάδα λόγω COVID-19 με βάση το φύλο και την ηλικία από 10/07/22 έως 03/10/22.	88
Εικόνα 7.10 .	Αναλογία φύλου των θανάτων στην Ελλάδα λόγω COVID-19 από 10/07/22 έως 03/10/22	89
Εικόνα 7.11	Πληρότητα δεδομένων Ελλάδας για εβδομάδες αναφοράς 27-2020 έως 46-2021.	91
Εικόνα 7.12	Πληρότητα δεδομένων Ελλάδας για εβδομάδες αναφοράς 38-2021 έως 38-2022.	92
Εικόνα 7.13	Στοιχεία Ελλάδας στο ECDC για τους διαγνωστικούς ελέγχους.	93
Εικόνα 7.14	Συνολική εικόνα Ελλάδας για συγκεκριμένους δείκτες.	94
Εικόνα 7.15	Στοιχεία Ελλάδας στο ECDC από επιτήρηση ΔΜΦ.	95
Εικόνα 7.16	Στοιχεία Ελλάδας στο ECDC για την πληρότητα κλινών από περιστατικά COVID-19.	96

Συντομογραφίες

COVID-19	Νόσος κοροναϊού 2019 (coronavirus disease 2019)
EBS	Επιτήρηση συμβάντων δημόσιας υγείας (Event-based Surveillance)
ECDC	Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (European Centre for Disease Prevention and Control)
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
eJRF	ηλεκτρονικό Κοινό Έντυπο Αναφοράς (electronic Joint Reporting Form)
EuroMOMO	Ευρωπαϊκή επιτήρηση της πλεονάζουσας θνησιμότητας (European MOonitoring of excess MOortality)
GISRS	Παγκόσμιο Σύστημα Επιτήρησης και Αντιμετώπισης της Γρίπης (Global Influenza Surveillance and Response System)
IHR	Διεθνής Κανονισμός Υγείας (International Health Regulations)
ILI	Νοσήματα που Προσομοιάζουν στη Γρίπη (Influenza Like Illness)
ΔΜΦ	Δομή Μακροχρόνιας Φροντίδας
NLP	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Processing)
PHEIC	Έκτακτη Ανάγκη για τη Δημόσια Υγεία Διεθνούς Ενδιαφέροντος (Public Health Emergency of International Concern)
SARI	Σοβαρή Οξεία Αναπνευστική Λοιμωξη (Severe Acute Respiratory Infection)
SARS	Σοβαρό Οξύ Αναπνευστικό Σύνδρομο (Severe Acute Respiratory Syndrome)
SARS-CoV-2	Σοβαρό Οξύ Αναπνευστικό Σύνδρομο σχετιζόμενο με κοροναϊό 2 (Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2)

TESSy	Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Επιτήρησης (The European Surveillance System)
VOC	Παραλλαγή Ανησυχίας (Variant of Concern)
VOI	Παραλλαγή Ενδιαφέροντος (Variant of Interest)
EKAB	Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας
EKEΠΑΠ	Εθνικού Κέντρου Επιδημιολογικής Παρακολούθησης και Παρέμβασης
ΕΟΔΥ	Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας
ΕΟΧ	Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος
ΚΕΕΛ	Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων
ΚΕΕΛΠΙΝΟ	Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων
ΚΟΜΥ	Κινητές Ομάδες Υγείας
ΜΑΦ	Μονάδα Αυξημένης Φροντίδας
ΜΕΘ	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
ΜΜΕ	Μέσα Μαζικής Ένημέρωσης
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΠΦΥ	Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας
ΣΜΝ	Σεξουαλικά Μεταδιδόμενα Νοσήματα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θέλω καταρχάς να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Παπαμιχαήλ, καθώς με ανεξάντλητη υπομονή και υποστήριξη με καθοδήγησε στα βήματά μου για την εκπόνησή της. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Παναγιωτόπουλο και την καθηγήτρια κα. Κορνάρου για τα εξαιρετικά ενδιαφέροντα και χρήσιμα σχόλιά τους σχετικά με τη διπλωματική μου εργασία, καθώς και τη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτού του μεταπτυχιακού προγράμματος.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πανδημία της νόσου COVID-19, που προκαλείται από το νέο κοροναϊό SARS-CoV-2, έχει επηρεάσει βαθύτατα τις κοινωνίες, ενώ το φάσμα του αντίκτυπου της νόσου είναι ιδιαίτερα ευρύ. Καταρχάς, σημαντικές είναι οι άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των ατόμων που νοσούν, αλλά και οι έμμεσες συνέπειες στην υγεία χρονίως πασχόντων. Καθώς διαταράσσεται η κανονικότητα παροχής των υπηρεσιών υγείας η ιατρική παρακολούθηση των χρόνιων ασθενών καθίσταται πλημμελής και οι επιπτώσεις στην υγεία τους είναι συχνά πολύ σοβαρές (1). Αξιοσημείωτες είναι επίσης οι συνέπειες της πανδημίας στην ψυχική υγεία των ατόμων με χαρακτηριστική αύξηση της συχνότητας των ψυχικών νόσων και της χρήσης ψυχοδραστικών ουσιών, ιδίως κατά τις περιόδους καθολικού περιορισμού («lockdown») (2). Μια από τις σοβαρότερες επιπτώσεις της πανδημίας υπήρξε και η πρωτοφανής πίεση που ασκήθηκε στα συστήματα υγείας η οποία τα οδήγησε συχνά σε υπέρβαση των δυνατοτήτων τους. Η πανδημία δοκίμασε ακόμα και τα πιο αποδοτικά συστήματα υγείας και μεγέθυνε τις τυχόν αδυναμίες τους, καθώς ο όγκος και η ένταση της εργασίας που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν ήταν πρωτόγνωρα (3,4). Εξάλλου, οι κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες λόγω των «lockdowns» και του περιορισμού της κινητικότητας είναι μακροχρόνιες και εντείνουν τις ανισότητες εντός των κοινωνιών (5).

Προκειμένου να αμβλυνθούν οι προαναφερόμενες επιπτώσεις της πανδημίας, οι υπεύθυνοι διαχείρισης της έκτακτης αυτής κατάστασης σε όλες τις χώρες προέβησαν στη λήψη μιας σειράς μέτρων όπως η κοινωνική αποστασιοποίηση, ο περιορισμός της κινητικότητας και εν τέλει τα καθολικά «lockdowns» (6). Ωστόσο, για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου της πανδημίας είναι απαραίτητο να υπάρχουν ποιοτικά επιδημιολογικά δεδομένα επιτήρησης που θα αποτυπώνουν την έκθεση του πληθυσμού στο νέο κοροναϊό και την πορεία της πανδημίας. Για τη συλλογή ποιοτικών δεδομένων, πρωταρχικής σημασίας είναι το σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης που εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση, αφού η επιλογή της στρατηγικής επιτήρησης καθορίζει και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των δεδομένων που συλλέγονται. Οι διεθνείς οργανισμοί δημόσιας υγείας [Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ), Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC)], ανταποκρινόμενοι στην παγκόσμια απειλή έχουν εκδώσει κατευθυντήριες γραμμές για την επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19, τις οποίες οφείλουν να ακολουθούν οι υπηρεσίες δημόσιας υγείας των κρατών- μελών τους (7,8).

Απαραίτητα συστατικά στοιχεία της ποιότητας των δεδομένων επιτήρησης αποτελεί η πληρότητα της καταγραφής τους και η διαθεσιμότητά τους. Πλήρη και διαθέσιμα επιδημιολογικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας για την διενέργεια αναλύσεων και συγκρίσεων μεταξύ χωρών, ώστε να προσδιοριστούν οι πιο αποδοτικές στρατηγικές για τον έλεγχο εξάπλωσης της νόσου (9). Τα αποτελέσματα αυτών των αναλύσεων δύνανται στη συνέχεια να ενημερώσουν τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής για τη λήψη επιστημονικά τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με την υιοθέτηση πολιτικών ελέγχου της πανδημίας (6).

Τα πλήρη και ελεύθερα διαθέσιμα δεδομένα επιτήρησης έχουν δώσει τη δυνατότητα να εντοπιστούν ανισότητες στην κατανομή της νόσου στα δύο φύλα, σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, σε διαφορετικές περιοχές σε μια χώρα, αλλά και μεταξύ των χωρών, σε ομάδες πληθυσμού με διαφορετικό κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο, καθώς και σε άτομα διαφορετικής εθνικότητας (9–13). Τα ευρήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια για να κατανεμηθούν αποτελεσματικά οι κατάλληλοι πόροι του συστήματος με σκοπό την προστασία των ευάλωτων πληθυσμών και την ανακοπή της εξάπλωσης της νόσου στην κοινότητα (14).

Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί σε μια πληθώρα χωρών, τα επιδημιολογικά δεδομένα επιτήρησης της νόσου COVID-19 που παρέχονται από τις υπηρεσίες δημόσιες υγείας να είναι συχνά χαμηλής ποιότητας με σημαντικά κενά στην πληρότητα καταγραφής τους και με σημαντικούς περιορισμούς στη διαθεσιμότητα των στοιχείων τους (15,16).

Η διπλωματική εργασία έχει σκοπό να παρουσιάσει διαχρονικά τα βασικά χαρακτηριστικά, τις μεθόδους και τα κύρια αποτελέσματα του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα. Θα γίνει κριτική αποτίμηση του συστήματος αξιολογώντας τόσο την πληρότητα καταγραφής των δεδομένων του, σύμφωνα με τις διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες όσο και τη διαθεσιμότητά τους. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, έως σήμερα, διαπιστώνεται ότι δεν έχει αποτυπωθεί επαρκώς η εξέλιξη του συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα, καθώς και ο βαθμός εναρμόνισης αυτού με τις συστάσεις και τα πρότυπα αναφοράς των διεθνών οργανισμών. Ως εκ τούτου, η μελέτη αναμένεται να συμβάλει στην αναγνώριση αδυναμιών, καθυστερήσεων και λανθασμένων επιλογών και στη διαμόρφωση προτάσεων βελτίωσής του. Με αυτόν τον τρόπο η μελέτη φιλοδοξεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της επιδημιολογικής επιτήρησης τόσο για την

αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19, όσο και για πιθανές παρόμοιες μελλοντικές απειλές δημόσιας υγείας.

Το γενικό μέρος της μελέτης περιλαμβάνει τρεις ενότητες. Η πρώτη ενότητα παρέχει γενικά στοιχεία για την πανδημία της νόσου COVID-19. Περιγράφεται εν συντομία η πορεία της πανδημίας στην Ελλάδα και παγκοσμίως έως τις αρχές Οκτωβρίου του 2022. Επίσης, δίνονται λεπτομέρειες για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ιού SARS-CoV-2, την προέλευσή του, τις μεταλλάξεις και παραλλαγές ενδιαφέροντος, τους τρόπους μετάδοσης καθώς και τους διαθέσιμους εργαστηριακούς διαγνωστικούς ελέγχους. Τέλος, περιγράφεται η κλινική εικόνα της νόσου και αποτιμώνται εν συντομία οι επιπτώσεις της πανδημίας στη δημόσια υγεία και στα συστήματα υγείας.

Η δεύτερη ενότητα παρέχει γενικά στοιχεία για την έννοια της επιδημιολογικής επιτήρησης. Δίνεται ο ορισμός και περιγράφονται τα κυριότερα συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης και τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Στη συνέχεια παρέχονται πληροφορίες για διεθνείς οργανισμούς δημόσιας υγείας και συγκεκριμένα για τον ΠΟΥ, ο οποίος μεταξύ άλλων αρμοδιοτήτων είναι υπεύθυνος για την επιδημιολογική επιτήρηση σε παγκόσμιο επίπεδο και το ECDC που είναι υπεύθυνο επιδημιολογικής επιτήρησης στην ΕΕ. Τέλος, δίνονται στοιχεία για την επιδημιολογική επιτήρηση στην Ελλάδα και για τον ΕΟΔΥ που είναι ο υπεύθυνος τοπικός οργανισμός δημόσιας υγείας.

Η τρίτη ενότητα συνδέει την επιδημιολογική επιτήρηση με την αντιμετώπιση της πανδημίας. Παρέχονται οι έννοιες της επιδημικής ετοιμότητας και περιγράφονται οι φάσεις αντιμετώπισης μιας πανδημίας. Στη συνέχεια δίνονται γενικά στοιχεία για την επιδημιολογική επιτήρηση της πανδημίας COVID-19 στην διεθνή κοινότητα και για τη σημασία αυτής.

Το ειδικό μέρος περιλαμβάνει τον σκοπό και τους επιμέρους στόχους της διπλωματικής εργασίας, την μεθοδολογία που εφαρμόστηκε, τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τη διενεργηθείσα έρευνα, τη συζήτηση και τα συμπεράσματα της μελέτης.

Συγκεκριμένα στο ειδικό μέρος γίνεται ανασκόπηση των κατευθυντήριων οδηγιών και συστάσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 από τον ΠΟΥ και το ECDC για τα έτη 2020, 2021 και έως τον Οκτώβριο του 2022. Ακολούθως, περιγράφεται το ελληνικό σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία στην Ελλάδα και αποτυπώνεται ο σκοπός και οι στόχοι του, τα συστατικά του στοιχεία και οι στρατηγικές διαγνωστικών ελέγχων που ακολουθήθηκαν. Εν συνεχεία, μέσω της αναδρομικής

ανάλυσης των εκθέσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου του ΕΟΔΥ αποτιμάται η επίδοση του συστήματος όσον αφορά την πληρότητα καταγραφής δεδομένων για τα έτη 2020, 2021 και έως τον Οκτώβριο του 2022. Εξετάζοντας επιπλέον πηγές δεδομένων επιτήρησης αξιολογείται η διαθεσιμότητα της επιδημιολογικής πληροφορίας στην Ελλάδα για τα έτη 2020, 2021 και έως τον Οκτώβριο του 2022.

Τέλος, στη συζήτηση γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων της έρευνας και ερμηνεία τους, ενώ στα συμπεράσματα συνοψίζονται τα κύρια αποτελέσματα και η ερμηνεία τους και διατυπώνονται προτάσεις για τη βελτίωση του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης στην Ελλάδα.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: Η πανδημία της νόσου COVID-19

1.1 Γενικά στοιχεία

Η νόσος COVID-19 που προκαλείται από το νέο κοροναϊό SARS-CoV-2 είναι ένα από τα πιο σοβαρά αναδυόμενα λοιμώδη νοσήματα στις μέρες μας. Η νόσος COVID-19 πρωτοεμφανίστηκε στην πόλη Γουχάν της Κίνας τον Δεκέμβριο του 2019 και έκτοτε έχει προκαλέσει σημαντικά αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα παγκοσμίως (17). Ο ιός έχει μολύνει εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως και έχει επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης τις κοινωνίες και τις οικονομίες. Έως τις 3 Οκτωβρίου 2022 έχουν νοσήσει περίπου 618.447.522 και έχουν αποβιώσει 6.562.517 άτομα παγκοσμίως από τη νόσο COVID-19 (18). Αυτός ο αριθμός αντιπροσωπεύει τον συνολικό αριθμό των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων από την έναρξη της πανδημίας. Ωστόσο, ο πραγματικός αριθμός των ατόμων που έχουν επηρεαστεί από την πανδημία είναι πιθανότατα υψηλότερος λόγω είτε υπολειπόμενης αναφοράς περιστατικών είτε ασυμπτωματικών περιπτώσεων που μπορεί να μην έχουν εντοπιστεί. Αυτά τα στοιχεία υπογραμμίζουν το γεγονός ότι η πανδημία έχει σημαντικό αντίκτυπο και επηρεάζει την υγεία και τις ζωές εκατομμυρίων ατόμων σε παγκόσμιο επίπεδο.

1.2 Η πορεία της πανδημίας παγκοσμίως

Στις 31 Δεκεμβρίου 2019, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ειδοποιήθηκε από την Κίνα για μια συρροή περιστατικών ανεξήγητης πνευμονίας. Μια εβδομάδα αργότερα, ένα νέο στέλεχος κοροναϊού εντοπίστηκε και ανακοινώθηκε από αξιωματούχους του ίδιου οργανισμού (19). Αμέσως μετά, ο ΠΟΥ και η Διεθνής Επιτροπή Ταξινόμησης Ιών επέλεξαν, αντίστοιχα, τα ονόματα 2019 νέος κοροναϊός (2019-nCoV) και SARS-CoV-2 για τον πρόσφατα απομονωμένο ιό (20). Η νόσος κατηγοριοποιήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ως Έκτακτη Ανάγκη για τη Δημόσια Υγεία Διεθνούς Ενδιαφέροντος (Public Health Emergency of International Concern) στις 30 Ιανουαρίου 2020. Στις 11 Μαρτίου 2020, παρακολουθώντας τον ταχύτατο ρυθμό διάδοσης (πάνω από 118.000 κρούσματα σε περισσότερες από 110 χώρες) και τη σοβαρότητα της νόσου, ο

ΠΟΥ τη χαρακτηρίστηκε ως πανδημία (21). Τα πρώτα κρούσματα συνδέθηκαν με την αγορά θαλασσινών «Huanan» στη Γουχάν της Κίνας.

Σε μια προσπάθεια επιβράδυνσης της εξάπλωσης του ιού, χώρες σε όλο τον κόσμο υιοθέτησαν μέτρα όπως ταξιδιωτικούς περιορισμούς, «lockdown» και πολιτικές κοινωνικής αποστασιοποίησης. Ωστόσο, η νόσος COVID-19 συνέχισε να εξαπλώνεται παγκοσμίως. Μέχρι τα μέσα Μαρτίου, η Ευρώπη είχε γίνει το επίκεντρο της πανδημίας με υψηλούς αριθμούς κρουσμάτων σε Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο (18). Ο ημερήσιος αριθμός κρουσμάτων κορυφώθηκε στις αρχές Απριλίου στη Δυτική Ευρώπη και τις ΗΠΑ, και παρέμεινε υψηλός μέχρι τον Μάιο. Τα αυστηρά «lockdowns» μπόρεσαν να περιορίσουν έως ένα βαθμό την εξάπλωση της νόσου στην κοινότητα σε ορισμένες χώρες, αλλά λιγότερο περιοριστικά μέτρα σε άλλες χώρες οδήγησαν σε έξαρση των μολύνσεων (22). Τον Ιούνιο, το επίκεντρο μετατοπίστηκε στη Λατινική Αμερική, τη Νότια Ασία και τη Μέση Ανατολή (23). Ο συνολικός αριθμός κρουσμάτων παγκοσμίως ξεπέρασε τα 10 εκατομμύρια στις 29 Ιουνίου 2020. Τον Ιούλιο του 2020, ο ΠΟΥ ανέφερε πάνω από 13 εκατομμύρια περιπτώσεις και 570.000 θανάτους παγκοσμίως. Οι ΗΠΑ είχαν τους υψηλότερους αριθμούς, με πάνω από 3,5 εκατομμύρια κρούσματα και 138.000 θανάτους (18). Μέχρι τον Οκτώβριο του 2020, υπήρχαν πάνω από 35 εκατομμύρια επιβεβαιωμένα κρούσματα και πάνω από 1 εκατομμύριο θάνατοι παγκοσμίως (18). Ένα δεύτερο κύμα έπληξε την Ευρώπη στα τέλη Οκτωβρίου, προκαλώντας νέους περιορισμούς (23). Μέχρι το τέλος του έτους, υπήρχαν πάνω από 83 εκατομμύρια κρούσματα και 1,8 εκατομμύρια θάνατοι παγκοσμίως (18).

Τον Δεκέμβριο του 2020, ο FDA των ΗΠΑ εξέδωσε άδεια έκτακτης χρήσης για τα εμβόλια Pfizer/BioNTech και Moderna για τον ιό SARS-CoV-2 (24,25). Το Ηνωμένο Βασίλειο έγινε η πρώτη χώρα που ενέκρινε το εμβόλιο Pfizer στις 2 Δεκεμβρίου (26). Οι μαζικές εκστρατείες εμβολιασμού ξεκίνησαν αλλά άργησαν να επεκταθούν στις περισσότερες χώρες χαμηλού εισοδήματος. Μέχρι τον Οκτώβριο του 2021, περισσότερες από 6,2 δισεκατομμύρια δόσεις εμβολίων κατά της νόσου COVID-19 είχαν χορηγηθεί παγκοσμίως (27). Εν τω μεταξύ, εμφανίστηκαν περισσότερο μεταδοτικές παραλλαγές του ιού, συμπεριλαμβανομένης της παραλλαγής Alpha στο Ηνωμένο Βασίλειο, της παραλλαγής Beta στη Νότια Αφρική και της παραλλαγής Gamma στη Βραζιλία (28).

Στις αρχές του 2021, τα καθημερινά κρούσματα και οι θάνατοι μειώθηκαν σε ορισμένες χώρες λόγω εποχικότητας και αυξημένης ανοσίας λόγω προηγούμενης νόσησης ή

εμβολιασμού, αλλά αυξήθηκαν σε άλλες, συμπεριλαμβανομένης της Ινδίας και της Βραζιλίας. Το καταστροφικό δεύτερο κύμα της Ινδίας κορυφώθηκε στις αρχές Μαΐου με περισσότερα από 400.000 κρούσματα καθημερινά (23). Οι ΗΠΑ είχαν άλλη μια αύξηση των κρουσμάτων από τον Ιούλιο, φτάνοντας τα 150.000 καθημερινά κρούσματα τον Ιανουάριο του 2022 (18). Μέχρι τον Οκτώβριο του 2022, υπήρχαν πάνω από 620 εκατομμύρια περιπτώσεις και 6,5 εκατομμύρια θάνατοι παγκοσμίως σύμφωνα με επίσημες αναφορές (18). Ωστόσο, οι πραγματικοί αριθμοί πιστεύεται ότι είναι πολύ υψηλότεροι λόγω της έλλειψης ανίχνευσης κρουσμάτων και αναφορών σε ορισμένες χώρες.

1.3 Η πορεία της πανδημίας στην Ελλάδα

Το πρώτο επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 στην Ελλάδα αναφέρθηκε στις 26 Φεβρουαρίου 2020, στη Θεσσαλονίκη. Η ασθενής ήταν μια 38χρονη γυναίκα που είχε ταξιδέψει πρόσφατα από το Μιλάνο της Ιταλίας. Μέχρι τις 10 Μαρτίου 2020, ο αριθμός των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων είχε αυξηθεί σε 89 και αναφέρθηκε ο πρώτος θάνατος. Ως απάντηση στην κλιμακούμενη κατάσταση, η ελληνική κυβέρνηση εφάρμοσε μια σειρά μέτρων για τον περιορισμό της εξάπλωσης του ιού. Στις 12 Μαρτίου 2020 όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα έκλεισαν και στις 23 Μαρτίου επιβλήθηκε πανελλαδικό lockdown, συμπεριλαμβανομένων των εντολών παραμονής στο σπίτι και της αναστολής λειτουργίας όλων των μη ουσιαστικών επιχειρήσεων. Αυτά τα μέτρα ήταν σε μεγάλο βαθμό επιτυχημένα στον έλεγχο του πρώτου κύματος της πανδημίας, με τον αριθμό των καθημερινών νέων κρουσμάτων να μειώνεται από το ανώτατο όριο των 103 στις 21 Μαρτίου 2020 σε μονοψήφιο αριθμό έως τον Μάιο του 2020 (29).

Ωστόσο, οι περιορισμοί στα ταξίδια και τις κοινωνικές επαφές ήρθαν το καλοκαίρι του 2020. Καθώς σχεδόν ολόκληρος ο πληθυσμός εξακολουθούσε να είναι ευάλωτος στη νόσο, αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των μολύνσεων, η οποία συνέπεσε με την εμφάνιση περισσότερο μεταδοτικών παραλλαγών του ιού. Ως επακόλουθο, η κατάσταση επιδεινώθηκε το φθινόπωρο του 2020, με ένα ανεξέλεγκτο δεύτερο κύμα λοιμώξεων το οποίο ήταν ισοδύναμο ή χειρότερο από το πρώτο κύμα των ομολόγων τους στη Δυτική Ευρώπη σε μέγεθος και διάρκεια (30,31). Παρά την εφαρμογή ενός δεύτερου πανελλαδικού lockdown στις 7 Νοεμβρίου 2020, ο αριθμός των καθημερινών νέων κρουσμάτων και θανάτων έφτασε σε νέα υψηλά τον Νοέμβριο, με 2.704 περιπτώσεις στις 20 Νοεμβρίου και 100 θανάτους στις 6 Δεκεμβρίου (32).

Στις 27 Δεκεμβρίου 2020 ξεκίνησε η εκστρατεία εμβολιασμού στην Ελλάδα, με τις πρώτες δόσεις του εμβολίου Pfizer-BioNTech (33). Προτεραιότητα δόθηκε στους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας και στις ευπαθείς ομάδες (34). Μέχρι τον Οκτώβριο του 2022, πάνω από το 70% του πληθυσμού είχε λάβει τουλάχιστον μία δόση εμβολίου COVID-19 (33).

Παρά την εκστρατεία εμβολιασμού, η Ελλάδα γνώρισε ένα τρίτο κύμα λοιμώξεων την άνοιξη του 2021, που οδήγησε σε νέο lockdown από τον Μάρτιο έως τον Μάιο του 2021 (35). Τα κρούσματα αυξήθηκαν εκ νέου το καλοκαίρι του 2021 με μείωση ωστόσο των θανάτων από τη νόσο COVID-19, ενώ ένα καινούριο κύμα παρατηρήθηκε το φθινόπωρο του 2021, οδηγώντας σε αυξημένες νοσηλείες και θανάτους. Οι ημερήσιες μολύνσεις κορυφώθηκαν στις 6.700 στις 24 Νοεμβρίου 2021 και οι θάνατοι (95) στις 6 Δεκεμβρίου 2021 (32).

Η ελληνική κυβέρνηση συνέχισε να εφαρμόζει διάφορα μέτρα για τον έλεγχο της εξάπλωσης του ιού καθ' όλη τη διάρκεια του 2021 και του 2022. Αυτά περιελάμβαναν ταξιδιωτικούς περιορισμούς, απαγορεύσεις κυκλοφορίας και την υποχρεωτική χρήση μάσκας σε δημόσιους χώρους (36). Επίσης, κυκλοφόρησε ένα ψηφιακό πιστοποιητικό εμβολιασμού κατά του COVID-19 τον Ιούλιο του 2021 για να διευκολύνει τα ταξίδια και την πρόσβαση σε ορισμένες υπηρεσίες (37).

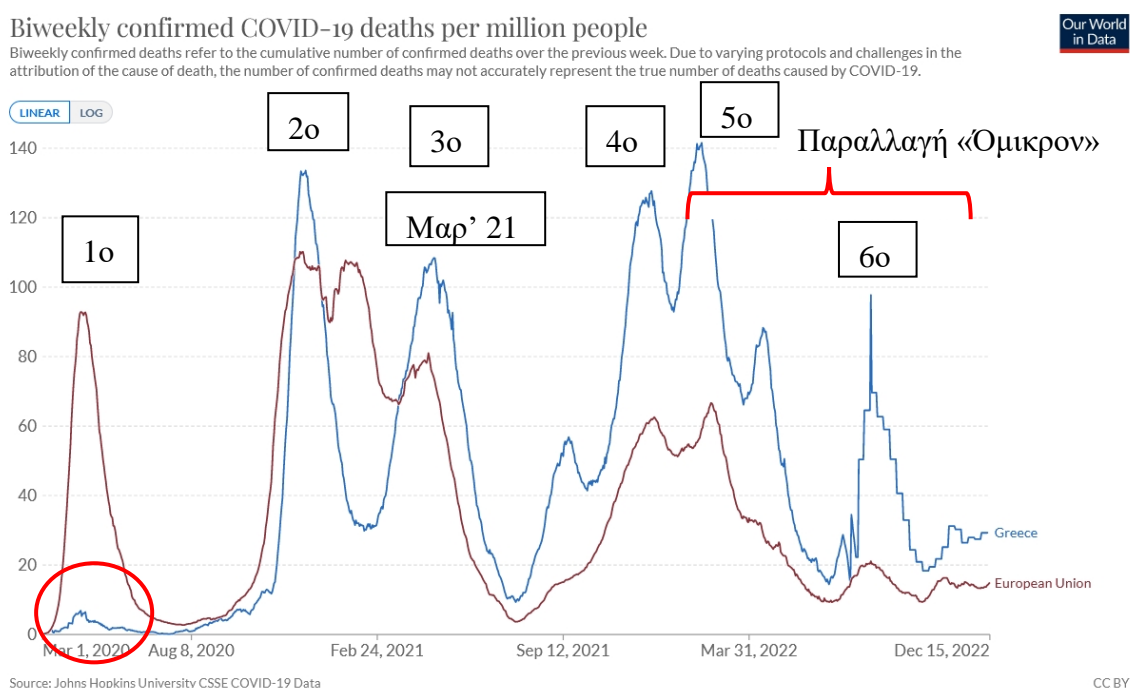
Παρά τις προσπάθειες αυτές, η χώρα αντιμετώπισε σημαντική αύξηση των κρουσμάτων το 2022, που αποδόθηκε στις νέες πιο μεταδοτικές παραλλαγές του ιού. Έτσι, στα μέσα Ιανουαρίου 2022 καταγράφηκε ο μεγαλύτερος αριθμός ημερησίων κρουσμάτων (34.474 κρούσματα) και στις αρχές Φεβρουαρίου 2022 ο μεγαλύτερος αριθμός ημερησίων θανάτων (105 θάνατοι) από κοροναϊό. Νέες εξάρσεις της νόσου σημειώθηκαν επίσης την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2022, με 21.729 ημερήσια νέα περιστατικά στις 25 Μαρτίου και 17.686 στις 14 Ιουλίου (32).

Έως τον Οκτώβριο του 2022, η Ελλάδα έχει αναφέρει πάνω από 4,5 εκατομμύρια επιβεβαιωμένα κρούσματα και περισσότερους από 33.000 θανάτους λόγω του COVID-19 (32).

Η διαχρονική εξέλιξη της θνησιμότητας από νόσο COVID-19 (επιβεβαιωμένοι θάνατοι COVID-19 δύο εβδομάδων ανά 1.000.000 πληθυσμού) στην Ελλάδα και την ΕΕ, φαίνεται στην Εικόνα 1.1. Είναι εμφανές, ότι ενώ στο πρώτο πανδημικό κύμα η συγκεκριμένη

θνησιμότητα στην Ελλάδα ήταν πολύ μικρή σε σχέση με το μέσο όρο της ΕΕ, στις μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας η κατάσταση αντιστράφηκε με αποτέλεσμα να καταγράφονται στην Ελλάδα ανά δύο εβδομάδες πολύ περισσότεροι θάνατοι από νόσο COVID-19 ανά 1.000.000 κατοίκους σε σχέση με το μέσο όρο της ΕΕ (38).

Εικόνα 1.1: Διαχρονική εξέλιξη θνησιμότητας από νόσο COVID-19 (επιβεβαιωμένοι θάνατοι COVID-19 δύο εβδομάδων ανά 1.000.000 πληθυσμού) στην Ελλάδα και την ΕΕ στα διάφορα πανδημικά κύματα (38).



1.4 Ο ιός SARS-CoV-2 και η νόσος COVID-19

1.4.1 Προέλευση του SARS-CoV-2

Η προέλευση του SARS-CoV-2 παραμένει αντικείμενο συνεχούς έρευνας και συζήτησης. Ο ιός SARS-CoV-2 προέρχεται από την οικογένεια Coronaviridae της σειράς betacoronavirus B που περιλαμβάνει επίσης τον κοροναϊό SARS-CoV και τον κοροναϊό MERS-CoV (39). Ο ιός SARS-CoV-2 σχετίζεται στενά με τους κοροναϊούς που βρίσκονται σε νυχτερίδες, ιδιαίτερα τον ιό RaTG13, ο οποίος μοιράζεται κατά 96%

ταυτότητα αλληλουχίας με τον SARS-CoV-2 (40). Αυτό υποδηλώνει ότι οι νυχτερίδες μπορεί να είναι η φυσική δεξαμενή για τον ιό.

Δύο κύριες υποθέσεις έχουν προταθεί για την εμφάνιση του SARS-CoV-2 στον άνθρωπο: η θεωρία της ζωνόσου (φυσική διάχυση από ζώο ξενιστή) και η θεωρία της εργαστηριακής προέλευσης (41). Η θεωρία της φυσικής διάχυσης υποστηρίζει ότι ο ιός προήλθε από ζώα και στη συνέχεια μεταπήδησε στους ανθρώπους, με τη διαδικασία της ζωνοσογόνου διάχυσης. Αυτή η θεωρία υποστηρίζεται από το γεγονός ότι οι κοροναϊοί είναι μια μεγάλη οικογένεια ιών που είναι κοινοί στα ζώα και μπορούν περιστασιακά να μολύνουν τον άνθρωπο (40). Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι ο ιός μεταδόθηκε στον άνθρωπο είτε απευθείας από τις νυχτερίδες ή μέσω ενός ενδιάμεσου ξενιστή, όπως το παγκολίνο (42). Ωστόσο, η ακριβής οδός μετάδοσης και η ταυτότητα τυχόν ενδιάμεσων ξενιστών παραμένουν αβέβαια. Τα αρχικά κρούσματα του COVID-19 συνδέθηκαν με την τοπική αγορά θαλασσινών «Huanan» στη Γουχάν της Κίνας, όπου γινόταν εμπόριο ζωντανών άγριων ζώων, διευκολύνοντας πιθανά τη διάχυση (43). Ωστόσο, μεταγενέστερες έρευνες διαπίστωσαν ότι ορισμένες από τις πρώτες περιπτώσεις δεν είχαν άμεση σύνδεση με την αγορά, υποδηλώνοντας ότι ίσως ο ιός να κυκλοφορούσε πριν από την έξαρση της νόσου στην αγορά (44).

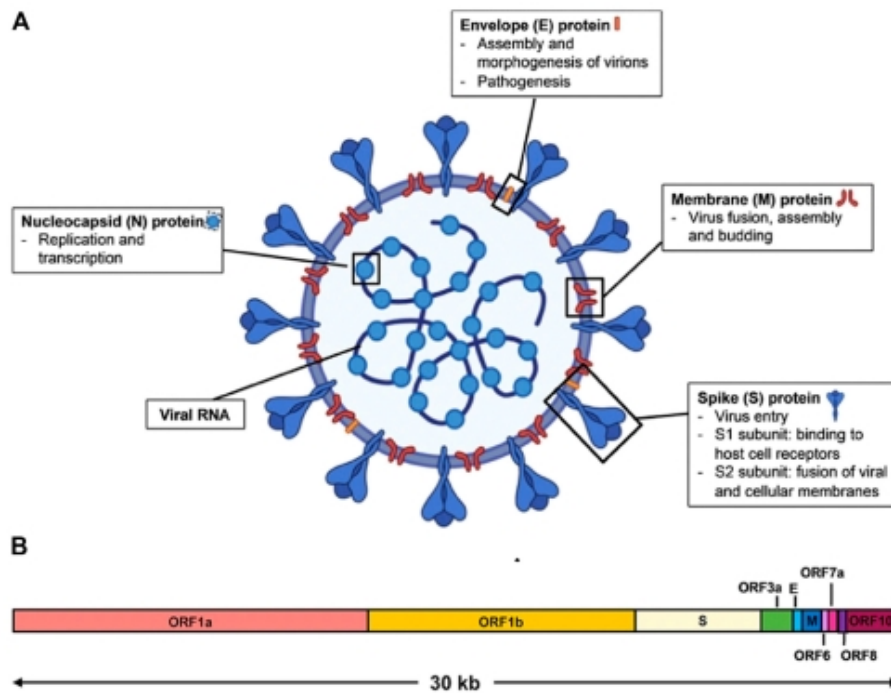
Η θεωρία της εργαστηριακής προέλευσης υποστηρίζει ότι ο ιός SARS-CoV-2 μπορεί να απελευθερώθηκε κατά λάθος από μια ερευνητική εγκατάσταση, όπως το Ινστιτούτο Ιολογίας της Γουχάν (WIV), το οποίο είναι γνωστό ότι έχει διεξαγάγει έρευνα για κοροναϊούς νυχτερίδων (41,45). Παρ' όλα αυτά, ενώ εργαστηριακά ατυχήματα με διάφορα παθογόνα έχουν συμβεί στο παρελθόν, δεν υπάρχουν προς το παρόν άμεσες ενδείξεις που να υποστηρίζουν αυτήν την υπόθεση για τον SARS-CoV-2. Επιπλέον, ο ιός SARS-CoV-2 δεν περιέχει καμία υπογραφή γενετικής χειραγώγησης, υποδηλώνοντας φυσική προέλευση (46). Επίσης, μια κοινή μελέτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) και της Κίνας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η απελευθέρωση του ιού μέσω εργαστηρίου ήταν «εξαιρετικά απίθανη» (21). Για τους παραπάνω λόγους η εργαστηριακή θεωρία προέλευσης έχει επικριθεί επειδή βασίζεται σε περιστασιακά στοιχεία και εικασίες.

Η συνεχιζόμενη έρευνα για την προέλευση του SARS-CoV-2 είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση της εμφάνισης του ιού και την διαμόρφωση κατάλληλων στρατηγικών για την πρόληψη μελλοντικών πανδημιών.

1.4.2 Ιολογικά χαρακτηριστικά του ιού SARS-CoV-2

Ο SARS-CoV-2 είναι ένας εγκαυιδιωμένος ιός RNA θετικής πολικότητας και μονής έλικας. Το γονιδίωμα του, περίπου 30 κιλοβάσεις σε μήκος, είναι το μεγαλύτερο μεταξύ των γνωστών ιών RNA (48). Το γονιδίωμα κωδικοποιεί διάφορες δομικές και μη δομικές πρωτεΐνες. Οι δομικές πρωτεΐνες αποτελούνται από την πρωτεΐνη ακίδας (S), πρωτεΐνη φακέλου (E), πρωτεΐνη μεμβράνης (M) και πρωτεΐνη νουκλεοκαψιδίου (N). Οι μη δομικές πρωτεΐνες, που κωδικοποιούνται από το γονίδιο ORF1ab, παίζουν σημαντικό ρόλο για την αντιγραφή και τη μεταγραφή του ιού (49). Η πρωτεΐνη S, μέσω της οποίας γίνεται η είσοδος του ιού στα κύτταρα-ξενιστές, αποτελεί επίκεντρο της έρευνας λόγω της σημασίας της στην μολυσματικότητα του ιού, αλλά και λόγω του ρόλου της στην ανάπτυξη εμβολίων. Η πρωτεΐνη S συνδέεται με τον υποδοχέα του μετατρεπτικού ενζύμου 2 (ACE2) της αγγειοτενσίνης στα κύτταρα ξενιστές, διευκολύνοντας την είσοδο του ιού σε αυτά (50). Ο κύκλος αντιγραφής του SARS-CoV-2 ξεκινά με τη δέσμευση της πρωτεΐνης S στον υποδοχέα ACE2, ακολουθούμενη από τη σύντηξη των μεμβρανών του ιού και του κυττάρου ξενιστή. Το γονιδίωμα του ιικού RNA στη συνέχεια απελευθερώνεται στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου ξενιστή, όπου μεταφράζεται σε ιικές πρωτεΐνες. Επίσης, αντιγράφεται το ιικό RNA και νέα ιοσωμάτια συναρμολογούνται και απελευθερώνονται για να μολύνουν άλλα κύτταρα (51).

Εικόνα 1.2: Σχηματικό διάγραμμα δομής και οργάνωσης γονιδιώματος του ιού SARS-CoV-2. **(A)** Οι πρωτεΐνες της επιφάνειας του ιού, η ακίδα (S), ο φάκελος (E) και η μεμβράνη (M) είναι ενσωματωμένες σε μια διπλή στοιβάδα λιπιδίων. Το μονόκλωνο ιικό RNA θετικής πολικότητας σχετίζεται με την πρωτεΐνη νουκλεοκαψιδίου (N). **(B)** Η οργάνωση γονιδιώματος του ιικού RNA του SARS-CoV-2, η οποία έχει προσαρμοστεί από τον αριθμό πρόσβασης GenBank: MN908947, χαρακτηρίζεται από ευθυγράμμιση αλληλουχίας έναντι δύο αντιπροσωπευτικών μελών του γένους betacoronavirus. Ολόκληρη η αλληλουχία του γονιδιώματος έχει μήκος περίπου 30 kb. (52).



1.4.3 Μεταλλάξεις και Παραλλαγές Ανησυχίας

Όπως όλοι οι ιοί RNA, ο SARS-CoV-2 εξελίσσεται γρήγορα, με τις μεταλλάξεις να συμβαίνουν εντός μηνών ή ετών. Αυτές οι μεταλλάξεις μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση νέων παραλλαγών, μερικές από τις οποίες μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη σοβαρότητα της νόσου, την μεταδοτικότητα του ιού, και την αποτελεσματικότητα των εμβολίων. Μερικές παραλλαγές του SARS-CoV-2 έχουν χαρακτηριστεί ως «Παραλλαγές Ανησυχίας» (VOCs) από τον ΠΟΥ λόγω των πιθανών συνεπειών τους στη δημόσια υγεία. Αυτές περιλαμβάνουν τις παραλλαγές B.1.1.7 (Alpha), B.1.351 (Beta), P.1 (Gamma) και B.1.617.2 (Delta) και πιο πρόσφατα, την παραλλαγή B.1.1.529 (Omicron). Αυτές οι παραλλαγές έχουν πολλαπλές μεταλλάξεις στην πρωτεΐνη S, οι οποίες δύνανται να ενισχύσουν τη σύνδεση με τον υποδοχέα ACE2, αυξάνοντας δυνητικά τη μεταδοτικότητα του ιού (53,54).

1. Άλφα (B.1.1.7): Η παραλλαγή Άλφα που εντοπίστηκε για πρώτη φορά στο Ηνωμένο Βασίλειο τον Σεπτέμβριο του 2020, χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό μεταλλάξεων, ιδιαίτερα στην πρωτεΐνη S. Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραλλαγή Άλφα είναι πιο μεταδοτική από προηγούμενα στελέχη, με εκτιμώμενη αύξηση 40-80% στη μετάδοση (53).

2. Βήτα (B.1.351): Ανιχνεύτηκε για πρώτη φορά στη Νότια Αφρική τον Οκτώβριο του 2020, η παραλλαγή Βήτα φέρει αρκετές μεταλλάξεις στην πρωτεΐνη S, συμπεριλαμβανομένης της E484K, η οποία έχει συσχετιστεί με μειωμένη εξουδετέρωση από αντισώματα. Η παραλλαγή Βήτα έχει επιδείξει αυξημένη μεταδοτικότητα και δυνατότητα διαφυγής του ανοσοποιητικού, εγείροντας ανησυχίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εμβολίων έναντι αυτής της παραλλαγής (54).

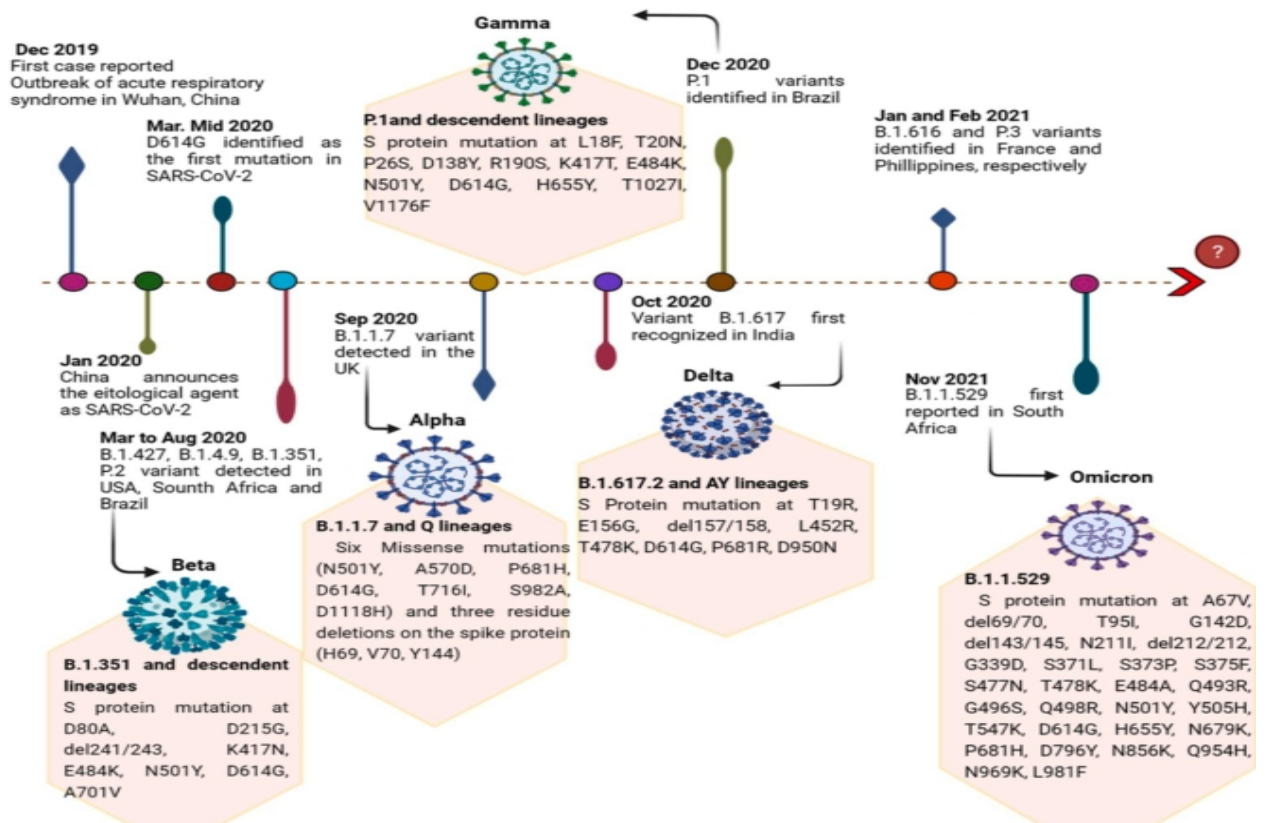
3. Γάμμα (P.1): Εμφανιζόμενη στη Βραζιλία τον Νοέμβριο του 2020, η παραλλαγή Γάμμα μοιράζεται ορισμένες βασικές μεταλλάξεις με την παραλλαγή Βήτα, συμπεριλαμβανομένου του E484K. Η παραλλαγή Γάμμα έχει συσχετιστεί με αυξημένη μεταδοτικότητα και δυνατότητα διαφυγής του ανοσοποιητικού, με ενδείξεις επαναμολύνσεων σε άτομα που είχαν προηγουμένως μολυνθεί με προηγούμενα στελέχη (55).

4. Δέλτα (B.1.617.2): Η παραλλαγή Δέλτα που εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην Ινδία τον Δεκέμβριο του 2020, έγινε γρήγορα το κυρίαρχο στέλεχος παγκοσμίως λόγω της αυξημένης μεταδοτικότητάς του, που εκτιμάται ότι είναι 40-60% υψηλότερη από την παραλλαγή Άλφα (56). Η παραλλαγή Δέλτα έχει επίσης συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο νοσηλείας σε σύγκριση με προηγούμενα στελέχη (57).

5. Όμικρον (B.1.1.529): Για πρώτη φορά αναφέρθηκε στη Νότια Αφρική τον Νοέμβριο του 2021, η παραλλαγή Όμικρον χαρακτηρίζεται από έναν ασυνήθιστα μεγάλο αριθμό μεταλλάξεων στην πρωτεΐνη S. Τα προκαταρκτικά στοιχεία υποδηλώνουν ότι η παραλλαγή Όμικρον μπορεί να έχει αυξημένη μεταδοτικότητα και δυνατότητα ανοσολογικής διαφυγής (58). Η παραλλαγή Όμικρον έχει αναφερθεί σε πάνω από 140 χώρες από τον Ιανουάριο του 2022, με τον υψηλότερο αριθμό λοιμώξεων στις ΗΠΑ, τη Βραζιλία και την Ινδία κατά σειρά. Οι μελέτες δείχνουν επίσης την αλλαγή στον τροπισμό της προς την ανώτερη αναπνευστική οδό, μια διαφοροποίηση από τον άγριο τύπο ο οποίος

επηρεάζει κυρίως την κατώτερη αναπνευστική οδό. Επιπλέον, η Όμικρον παρουσιάζει περισσότερες επαναλοιμώξεις και μεγαλύτερο αριθμό αναπαραγωγής (59).

Εικόνα 1.3: Χρονοδιάγραμμα κυριότερων μεταλλάξεων και παραλλαγών ανησυχίας του ιού SARS-CoV-2. (60)



1.4.4 Μετάδοση του ιού SARS-CoV-2

Ο ιός SARS-CoV-2 μεταδίδεται κυρίως μέσω αναπνευστικών σταγονιδίων και αερολυμάτων που παράγονται από μολυσμένα άτομα κατά τη διάρκεια της ομιλίας, του βήχα ή του φτερνίσματος. Ο ιός μπορεί επίσης να μεταδοθεί έμμεσα μέσω της επαφής με μολυσμένες επιφάνειες, αν και αυτή θεωρείται λιγότερο συνηθισμένη οδός μετάδοσης (61). Ο βασικός αριθμός αναπαραγωγής (R_0) του SARS-CoV-2, ο οποίος αντιπροσωπεύει τον μέσο αριθμό δευτερογενών λοιμώξεων που προκαλούνται από ένα μολυσμένο άτομο σε έναν πλήρως ευαίσθητο πληθυσμό, έχει εκτιμηθεί ότι κυμαίνεται από 2 έως 3,5 (62). Αυτό δείχνει ότι ο ιός είναι εξαιρετικά μεταδοτικός και μπορεί να εξαπλωθεί γρήγορα ελλείψει αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου.

Εξάλλου, η ασυμπτωματική και προ-συμπτωματική μετάδοση του ιού έχει αναγνωρισθεί ως σημαντικός παράγοντας της πανδημίας (63). Μελέτες έχουν υπολογίσει ότι τα ασυμπτωματικά άτομα μπορεί να ευθύνονται για το 40-45% των λοιμώξεων SARS-CoV-2 και μπορούν να μεταδώσουν τον ιό σε άλλους για μεγάλο χρονικό διάστημα (64). Αυτό έχει περιπλέξει τις προσπάθειες για τον έλεγχο της εξάπλωσης του ιού, καθώς τα παραδοσιακά μέτρα δημόσιας υγείας, όπως ο εντοπισμός επαφών κρούσματος και η απομόνωση συμπτωματικών ασθενών, μπορεί να είναι ανεπαρκή για τον περιορισμό της μετάδοσης.

1.4.5 Εργαστηριακά διαγνωστικά εργαλεία ανίχνευσης του ιού SARS-CoV-2

Τα κύρια διαγνωστικά τεστ για την ανίχνευση του ιού SARS-CoV-2 είναι μοριακά τεστ, όπως οι αναλύσεις αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης αντίστροφης μεταγραφής (RT-PCR), που ανιχνεύουν την παρουσία ιικού RNA σε αναπνευστικά δείγματα. Οι δοκιμές RT-PCR αναλύουν δείγματα από την αναπνευστική οδό, όπως ρινικά ή στοματικά επιχρίσματα, για να προσδιορίσουν εάν υπάρχει ιικό RNA, υποδεικνύοντας ενεργή λοίμωξη. Αυτές οι δοκιμές απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό και εκπαιδευμένους τεχνικούς για εκτέλεση και ανάλυση, επομένως διεξάγονται κυρίως σε ειδικούς χώρους δοκιμών και σε ορισμένες εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης, ταχείες διαγνωστικές δοκιμασίες, όπως δοκιμασίες αντιγόνων που ανιχνεύουν ιικές πρωτεΐνες του ιού μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν. Οι δοκιμές αντιγόνου είναι λιγότερο ευαίσθητες από τις αντίστοιχες μοριακές, αλλά είναι ταχύτερες και πιο οικονομικές από τις δοκιμές RT-PCR. Οι δοκιμασίες αντιγόνου είναι διαθέσιμες για έλεγχο κατ' οίκον (self-testing), σε διαγνωστικά εργαστήρια και στις δομές παροχής υγειονομικής περίθαλψης (65).

Επίσης, τεστ αντισωμάτων μπορούν να ανιχνεύσουν αντισώματα που παράγονται ως ανοσολογική απόκριση στον ιό για να προσδιορίσουν εάν υπήρξε μόλυνση. Τα τεστ αντισωμάτων δεν χρησιμοποιούνται τόσο για να διαγνώσουν μια ενεργή λοίμωξη, αλλά μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό της εξάπλωσης του ιού στην κοινότητα (66).

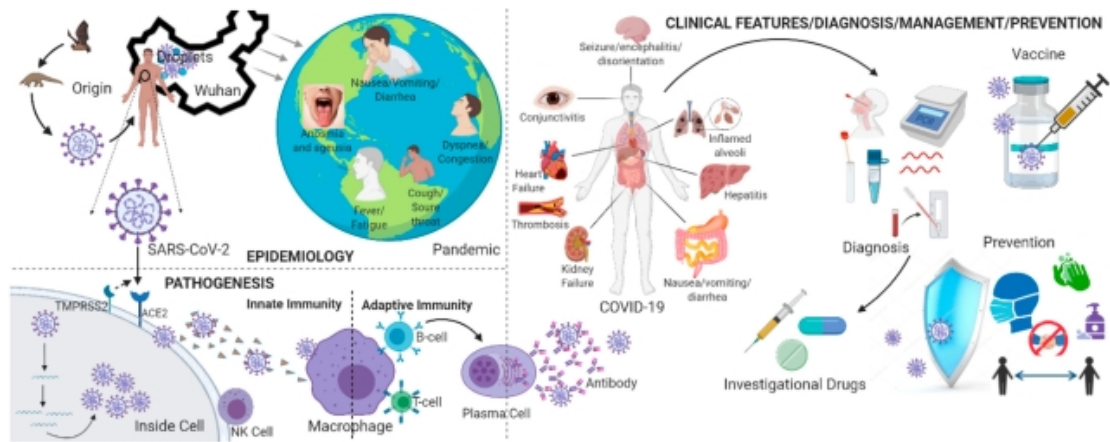
1.4.6 Κλινικές εκδηλώσεις της νόσου COVID-19

Η νόσος χαρακτηρίζεται από δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, που φαίνεται να οφείλεται κυρίως στον ικό πολλαπλασιασμό, η κλινική εικόνα είναι συχνά ήπια με συμπτώματα που προσομοιάζουν στη γρίπη. Η πλειοψηφία των ασθενών θεραπεύονται μετά από αυτό το πρώτο στάδιο και δεν αναπτύσσουν σοβαρή νόσηση. Παράγοντες κινδύνου για την εξέλιξη σε σοβαρή νόσο είναι κυρίως η μεγάλη ηλικία, η ανοσοανεπάρκεια και ορισμένα υποκείμενα νοσήματα (σακχαρώδης διαβήτης, παχυσαρκία, αρτηριακή υπέρταση ή άλλη καρδιαγγειακή νόσος, αναπνευστικά νοσήματα κ.ά.). Στη δεύτερη φάση της νόσου (5 έως 10 ημέρες μετά την έναρξη των συμπτωμάτων), μπορεί να αναπτυχθεί μια επιδεινούμενη συστηματική φλεγμονώδης αντίδραση, που οδηγεί σε βλάβη των ιστών και οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια (67). Το ποσοστό θνητότητας της νόσου παγκοσμίως (case fatality rate) έφτασε το υψηλότερο σημείο του (7.92%) τον Απρίλιο του 2020 και έκτοτε βαίνει μειούμενο. Στις αρχές Οκτωβρίου 2022 το ποσοστό θνητότητας παγκοσμίως υπολογίζεται στο 1.06% (68).

Τα πιο κοινά συμπτώματα της νόσου περιλαμβάνουν πυρετό, βήχα και δύσπνοια, τα οποία εμφανίζονται συνήθως 2-14 ημέρες μετά την έκθεση (χρόνος επώασης). Άλλα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν κόπωση, μυαλγίες, πονοκέφαλο, απώλεια γεύσης ή όσφρησης, φαρυγγαλγία, ρινική συμφόρηση ή καταρροή, ναυτία ή έμετο και διάρροια. Επιπλέον, μπορεί να εμφανιστούν καρδιαγγειακές επιπλοκές, όπως μυο- και περικαρδίτιδα, καρδιακές αρρυθμίες, οξύ στεφανιαίο σύνδρομο και θρομβοεμβολικά επεισόδια (69,70). Σε σοβαρή νόσηση παρουσιάζεται πνευμονία, σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS) και πολυοργανική ανεπάρκεια που μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο (43).

Επιπλέον, η νόσος COVID-19 μπορεί να οδηγήσει σε παρατεταμένη ασθένεια και επίμονα συμπτώματα ακόμη και σε ασυμπτωματικούς ασθενείς και σε άτομα χωρίς υποκείμενες χρόνιες παθήσεις. Αυτές οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις, που συχνά αναφέρονται ως «Long COVID», μπορεί να περιλαμβάνουν χρόνια κόπωση, δύσπνοια, στηθάγχη, καρδιακές αρρυθμίες, ορθοστατική υπόταση, νευρολογικά συμπτώματα και γνωσιακές διαταραχές, αρθραλγίες και άλλες εκδηλώσεις που μειώνουν σημαντικά τη ποιότητα ζωής των ασθενών (71,72).

Εικόνα 1.4: Σχηματική επισκόπηση της επιδημιολογίας, παθογένειας και κλινικών χαρακτηριστικών του SARS-CoV-2. (73)



1.5 Επιπτώσεις της πανδημίας στη Δημόσια Υγεία και στα συστήματα υγείας

Η πανδημία της νόσου COVID-19 είχε σοβαρό αρνητικό αντίκτυπο στη Δημόσια Υγεία και στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης παγκοσμίως. Οι άμεσες συνέπειες της πανδημίας στην υγεία περιλαμβάνουν τη σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα, με εκατομμύρια μολύνσεις και θανάτους να αναφέρονται παγκοσμίως (18). Η πανδημία είχε επίσης έμμεσες επιπτώσεις στα συστήματα υγείας παγκοσμίως, όπως καθυστερήσεις στη διάγνωση, θεραπεία και παρακολούθηση νοσημάτων που δεν σχετίζονται με τη νόσο COVID-19, αυξημένη επίπτωση σε νοσήματα ψυχικής υγείας και διαταραχές στη συνήθη παροχή υπηρεσιών υγείας (74). Τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης αντιμετώπισαν προκλήσεις άνευ προηγουμένου, συμπεριλαμβανομένων των ελλείψεων σε προσωπικό, σε μέσα ατομικής προστασίας και σε ιατροφαρμακευτικό και ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό (75). Η πανδημία έχει επίσης αναδείξει τις υπάρχουσες ανισότητες στην παροχή υγειονομικής περίθαλψης και φροντίδας σε μη προνομιούχες κοινωνικές ομάδες, καθώς οι περιθωριοποιημένοι και ευάλωτοι πληθυσμοί επηρεάζονται από την πανδημία και τις συνέπειές της σε μεγαλύτερο βαθμό (76).

Κεφάλαιο 2: Επιδημιολογική επιτήρηση

2.1 Ορισμός επιδημιολογικής επιτήρησης και γενικά στοιχεία

Η επιτήρηση ορίστηκε αρχικά από τον Langmuir ως «η συστηματική συλλογή, ενοποίηση, ανάλυση και διάδοση δεδομένων» (77). Πιο πρόσφατα ο ΠΟΥ όρισε την επιδημιολογική επιτήρηση ως «τη συστηματική και συνεχιζόμενη συλλογή, αντιπαραβολή και ανάλυση στοιχείων για σκοπούς δημόσιας υγείας, και την έγκαιρη διάθεση πληροφοριών δημόσιας υγείας για κατάλληλη εκτίμηση και απόκριση» (78). Περιλαμβάνει όχι μόνο την παρακολούθηση ασθενειών, αλλά και την επιτήρηση τάσεων και μοτίβων για την πρόβλεψη και τον εντοπισμό αναδυόμενων απειλών για την δημόσια υγεία. Η επιδημιολογική επιτήρηση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των μέτρων πρόληψης και ελέγχου μιας πανδημίας.

Η επιδημιολογική επιτήρηση συμβάλλει στην κατανόηση της αιτιολογίας της νόσου, των δυναμικών μετάδοσης και των παραγόντων κινδύνου, στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη στοχευμένων στρατηγικών πρόληψης και ελέγχου (79). Επίσης, η επίδρασή της στον έλεγχο λοιμωδών ασθενειών είναι καθοριστική. Για παράδειγμα, η παγκόσμια πρωτοβουλία για την εξάλειψη της πολιομυελίτιδας, η οποία βασίζεται σε ισχυρά συστήματα επιτήρησης για τον εντοπισμό και την λήψη μέτρων για την κυκλοφορία του ιού της πολιομυελίτιδας, έχει οδηγήσει σε θεαματική μείωση των περιπτώσεων πολιομυελίτιδας παγκοσμίως από την έναρξή της το 1988 (80). Ομοίως, η εφαρμογή συστημάτων επιτήρησης για τη γρίπη συνέβαλε στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών εμβολίων και αντιικών θεραπειών, καθώς και στον έγκαιρο εντοπισμό νέων στελεχών που έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν πανδημία (81).

Τα συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης έχουν σχεδιαστεί ώστε να παρακολουθούν τις διαχρονικές τάσεις νοσημάτων, να ανιχνεύουν εστίες ασθενειών, να καθοδηγούν άμεσες παρεμβάσεις στη δημόσια υγεία για τον έλεγχο αυτών και να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου. Επίσης, εκτιμούν τον αντίκτυπο διαφόρων νοσημάτων στην υγεία του πληθυσμού, εντοπίζουν ευάλωτες ομάδες πληθυσμού και συμβάλλουν αποφασιστικά στην αποτελεσματική κατανομή των πόρων. Τέλος, επιτρέπουν τη διατύπωση υποθέσεων και ενθαρρύνουν την επιδημιολογική ή εργαστηριακή έρευνα (82).

Οι αρχές δημόσιας υγείας σχεδιάζουν το δικό τους σύστημα επιτήρησης με βάση τους στόχους τους. Ένα σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης αποτελείται τόσο από διαδικασίες, π.χ. συλλογή δεδομένων, όσο και από δομικά στοιχεία, π.χ. προγράμματα τεχνολογίας πληροφοριών για τη συλλογή των δεδομένων (83). Η αποτελεσματικότητα των συστημάτων επιδημιολογικής επιτήρησης εξαρτάται από την ικανότητά τους να παρέχουν υψηλής ποιότητας, έγκυρα, έγκαιρα και χρήσιμα δεδομένα. Αυτό απαιτεί ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα που είναι ευαίσθητο, ειδικό και αντιπροσωπευτικό για το συγκεκριμένο νόσημα, αλλά επιπλέον ευέλικτο και προσαρμόσιμο στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και στις εκάστοτε επικρατούσες συνθήκες (84). Οι εξελίξεις στους ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας, στις εργαστηριακές αναφορές και στην ανταλλαγή πληροφοριών υγείας έχουν βελτιώσει την ποιότητα, την έγκαιρη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων. Επίσης, οι νέες τεχνολογίες όπως η μηχανική μάθηση και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing) αναμένεται να βελτιώσουν περαιτέρω την αυτοματοποιημένη ανίχνευση κρουσμάτων και την πρόβλεψη επιδημιών, χρησιμοποιώντας τόσο παραδοσιακές όσο και νέες πηγές δεδομένων (85). Επίσης, τα συστήματα επιτήρησης πρέπει να αξιολογούνται και να προσαρμόζονται τακτικά. Μια λεπτομερής περιγραφή ενός συστήματος επιτήρησης αποτελεί συχνά το πρώτο βήμα της αξιολόγησής του (86).

2.2 Συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης

Τα δεδομένα επιδημιολογικής επιτήρησης της δημόσιας υγείας συλλέγονται με ποικίλους τρόπους. Αυτό εξαρτάται από τη φύση του συμβάντος υγείας που πρόκειται να επιτηρηθεί, τις πιθανές μεθόδους για τον εντοπισμό της νόσου, τον πληθυσμό που εμπλέκεται, τους διαθέσιμους πόρους και τους στόχους του προγράμματος. Τα συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης διακρίνονται σε διάφορους τύπους ανάλογα με το κριτήριο ταξινόμησης που χρησιμοποιείται εκάστοτε. Ενδεικτικά, μερικοί τύποι συστημάτων είναι: τα συστήματα παθητικής επιτήρησης, τα συστήματα ενεργητικής επιτήρησης, τα συστήματα επιτήρησης μέσω παρατηρητών νοσηρότητας (sentinel) τα συστήματα επιτήρησης συνδρόμων, τα συστήματα επιτήρησης συμβάντων δημόσιας υγείας (event-based) κ.ά. καθώς και διάφοροι συνδυασμοί αυτών ανάλογα με τους στόχους της επιτήρησης (87).

2.2.1 Συστήματα παθητικής επιτήρησης

Σε αυτόν τον τύπο των συστημάτων η αναφορά ή συλλογή δεδομένων υγείας γίνεται από παρόχους υπηρεσιών υγείας (π.χ. Ιατροί Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας, νοσοκομεία κ.α.), από βιοπαθολογικά εργαστήρια και από άλλες πηγές (π.χ. δεδομένα ασφαλιστικών φορέων, μητρώα θανάτων ή νεοπλασιών κ.ά.) είτε υποχρεωτικά, με βάση συγκεκριμένο κατάλογο υποχρεωτικώς δηλούμενων νοσημάτων που εκδίδεται από τις υπηρεσίες δημόσιας υγείας μιας χώρας, είτε εθελοντικά. Με αυτήν τη μορφή επιτήρησης παρακολουθούνται λοιμώδεις ασθένειες, χρόνιες παθήσεις, ανεπιθύμητα συμβάντα μετά τον εμβολιασμό κ.ά. Αυτά τα συστήματα είναι χρήσιμα για την παρακολούθηση ασθενειών που διαγιγνώσκονται και αναφέρονται σε τακτική βάση, ωστόσο αλλαγές στην διαχρονική τάση ασθενειών ή νέα συμβάντα υγείας δύνανται να ξεφύγουν της δέουσας προσοχής (79).

Η κύρια λειτουργία της παθητικής επιδημιολογικής επιτήρησης είναι να παρακολουθεί διαχρονικά τις τάσεις των νοσημάτων και να ανιχνεύει πιθανές εστίες ή αναδυόμενες απειλές υγείας σε έναν πληθυσμό. Με τη συστηματική συλλογή και ανάλυση δεδομένων, τα συστήματα παθητικής επιτήρησης μπορούν να παρέχουν πολύτιμες γνώσεις σχετικά με την επίπτωση, τον επιπολασμό και την κατανομή των ασθενειών, καθώς και να προσδιορίσουν τους παράγοντες κινδύνου και τους ευάλωτους πληθυσμούς. Μπορούν επίσης να ενημερώσουν τις αρχές σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέτρων πρόληψης και ελέγχου νοσημάτων, όπως τα προγράμματα εμβολιασμού και οι πρακτικές ελέγχου των λοιμώξεων. Επιπλέον, παρέχουν στοιχεία για την αξιολόγηση των παρεμβάσεων στη δημόσια υγεία και την κατάλληλη κατανομή των πόρων. Η παθητική επιτήρηση απαιτεί λιγότερους πόρους για τη συλλογή δεδομένων σε σχέση με την ενεργητική επιτήρηση, ενώ επιτρέπει την ταυτόχρονη παρακολούθηση πολλαπλών ασθενειών και ασυνήθιστων συμβάντων για την υγεία, συλλέγοντας στοιχεία από διαφορετικές πηγές (88).

Ωστόσο, παρά την ευρεία χρήση και τη χρησιμότητά της, η παθητική επιδημιολογική επιτήρηση έχει αρκετούς περιορισμούς. Ένα από αυτά είναι η «υποδήλωση», με αποτέλεσμα η ποιότητα και η πληρότητα των δεδομένων που συλλέγονται να είναι χαμηλότερες του ιδανικού. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη γνώσης ή χρόνου. Επίσης, η ακρίβεια των αποτελεσμάτων παθητικής επιτήρησης μπορεί να μειωθεί από λανθασμένες διαγνώσεις και διαφορές στις πρακτικές αναφοράς και καταγραφής μεταξύ των διαφόρων συστημάτων και υπηρεσιών υγείας. Επιπλέον, τα συστήματα παθητικής

επιτήρησης μπορεί να είναι λιγότερο ευαίσθητα και έγκαιρα στην ανίχνευση εστιών ή αναδυόμενων απειλών για την υγεία σε σύγκριση με τα συστήματα ενεργητικής επιτήρησης, τα οποία περιλαμβάνουν προληπτική συλλογή δεδομένων και στοχευμένες έρευνες (88).

2.2.2 Συστήματα ενεργητικής επιτήρησης

Τα συστήματα ενεργητικής επιτήρησης χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πληροφοριών για νοσήματα που είναι πιθανό να έχουν σημαντικές συνέπειες στη δημόσια υγεία (π.χ. μνηνιγγιτιδοκοκκικές λοιμώξεις, SARS) ή όταν πρέπει να ληφθούν μέτρα δημόσιας υγείας, όπως εμβολιασμός, χημειοπροφύλαξη (π.χ. σε φυματίωση), καραντίνα και ιχνηλάτηση επαφών (π.χ. COVID-19). Τα συστήματα αυτά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων για λιγότερο συχνές ή και σπάνιες ασθένειες (87).

Στην ενεργητική επιτήρηση γίνεται δυναμική (ενεργητική) συλλογή δεδομένων από τις υπηρεσίες δημόσιας υγείας με αποτέλεσμα αυτά να είναι περισσότερο ακριβή, έγκαιρα και πλήρη. Η μέθοδος αυτή απαιτεί τη διατομεακή συμμετοχή των παρόχων υπηρεσιών υγείας, των βιοπαθολογικών εργαστηρίων και των φορέων δημόσιας υγείας (88). Αυτή η συλλογική προσπάθεια είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της πληρότητας και της ακρίβειας των δεδομένων (89). Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε καταστάσεις όπου έγκαιρα και ακριβή δεδομένα είναι απαραίτητα, όπως κατά τη διάρκεια επιδημιών ή για την παρακολούθηση ασθενειών που μπορούν να προληφθούν με εμβολιασμό και συμβάλλει στην κατανόηση των διαχρονικών τάσεων νοσημάτων, κάτι που είναι απαραίτητο για την πρόβλεψη και την προετοιμασία για μελλοντικές προκλήσεις δημόσιας υγείας (89,90). Τα συστήματα αυτά διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο σε επίπεδο παγκόσμιας υγείας για την έγκαιρη ανίχνευση εστιών έξαρσης νοσημάτων που αποτελούν διεθνείς απειλές, επιτρέποντας την άμεση παρέμβαση και τον έλεγχο της περαιτέρω εξάπλωσής τους, όπως συνέβη και με την πανδημία COVID-19 (88,91). Επιπλέον, παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για την αξιολόγηση των παρεμβάσεων και των πολιτικών δημόσιας υγείας, καθώς και για τον καταμερισμό των διαθέσιμων πόρων (89). Ο Διεθνής Υγειονομικός Κανονισμός υπογραμμίζει τη σημασία της ενεργητικής επιτήρησης για την επίτευξη παγκόσμιας ασφάλειας υγείας, απαιτώντας από τα κράτη μέλη να αναπτύξουν και να διατηρήσουν την ικανότητα ανίχνευσης, αξιολόγησης, αναφοράς και ανταπόκρισης σε συμβάντα δημόσιας υγείας διεθνούς ενδιαφέροντος (78).

Τα συστήματα ενεργητικής επιτήρησης μπορούν να προσαρμοστούν σε συγκεκριμένες νοσήματα ή συμβάντα υγείας. Για παράδειγμα, τα μητρώα καρκίνου χρησιμοποιούν ενεργητική επιτήρηση για τη συλλογή δεδομένων υψηλής ποιότητας σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου και τη θνησιμότητα, (92). Ομοίως, έχουν καθιερωθεί συστήματα ενεργητικής επιτήρησης για συγκεκριμένες λοιμώδεις ασθένειες όπως η φυματίωση και ο HIV (93,94).

Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επηρεάσει την πρακτική της ενεργητικής επιτήρησης. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, δεδομένων από ηλεκτρονικά αρχεία υγείας και μέσα κοινωνικής δικτύωσης έχει ενισχύσει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων (95,96).

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματά της, η ενεργητική επιτήρηση απαιτεί σημαντικούς έμψυχους και άψυχους πόρους για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων καθώς και τη συνεργασία μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων. Για αυτόν ακριβώς το λόγο, η ενεργητική επιτήρηση είναι δύσκολο να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, ιδίως όταν οι πόροι είναι περιορισμένοι (89). Επίσης, όσον αφορά τα ψηφιακά δεδομένα προκύπτουν θέματα που σχετίζονται με την ποιότητά τους, την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και ανάπτυξη ικανοτήτων του προσωπικού επιτήρησης, τη συλλογή προσωπικών πληροφοριών χωρίς συγκατάθεση, το απόρρητο και την εμπιστευτικότητα (96,97).

2.2.3 Συστήματα Επιτήρησης μέσω Παρατηρητών Νοσηρότητας (Sentinel)

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση κοινών και συχνά ήπιων ασθενειών. Περιλαμβάνουν ένα δίκτυο επιλεγμένων επαγγελματιών υγείας ή εργαστών (δειγματοληπτική λογική) το οποίο παρέχει δεδομένα για συγκεκριμένες ασθένειες και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων, τον εντοπισμό εστιών και την παρακολούθηση νοσημάτων σε έναν πληθυσμό (87). Διαφέρουν από την παθητική επιτήρηση στο ότι η τελευταία στηρίζεται στην συλλογή δεδομένων από όσο το δυνατό περισσότερους παρόχους υπηρεσιών υγείας, η οποία ωστόσο ενδέχεται να είναι ελλιπής λόγω υποδήλωσης δεδομένων. Τα συστήματα επιτήρησης Sentinel έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν δεδομένα υψηλότερης ποιότητας από άλλες μορφές επιτήρησης. Συχνά χρησιμοποιούνται όταν δεν είναι εφικτή ή απαραίτητη η συλλογή δεδομένων από κάθε άτομο ή δομή υγείας σε έναν πληθυσμό. Οι τοποθεσίες των

παρατηρητών επιλέγονται προσεκτικά, ώστε να είναι αντιπροσωπευτικές του συνολικού πληθυσμού (98).

Τα συστήματα Sentinel έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση διάφορων νοσημάτων όπως ο *Haemophilus influenzae* τύπου β, ο μηνιγγιτιδόκοκκος και ο πνευμονιόκοκκος. Το Παγκόσμιο Σύστημα Επιτήρησης και Αντιμετώπισης της Γρίπης (GISRS) του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, που ιδρύθηκε το 1952, είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός παγκόσμιου συστήματος επιτήρησης sentinel. Παρακολουθεί την εξέλιξη των ιών της γρίπης και παρέχει συστάσεις για τη σύνθεση του αντιγριπικού εμβολίου κάθε χρόνο (99). Επίσης, η μέθοδος αυτή επιτήρησης έχει χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των επιπτώσεων στην υγεία από διάφορες περιβαλλοντικές εκθέσεις, αλλά και για τις διαχρονικές αλλαγές στην μικροβιακή αντοχή (98,100). Πιο πρόσφατα, το σύστημα αυτό έχει χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του μεγέθους της μόλυνσης από COVID-19 στην κοινότητα, ώστε οι υπηρεσίες δημόσιας υγείας να αποκριθούν καταλλήλως (101)

Ωστόσο, τα συστήματα επιτήρησης sentinel έχουν κάποιους περιορισμούς. Έτσι, επειδή η επιτήρηση διεξάγεται μόνο σε επιλεγμένες τοποθεσίες, το σύστημα αυτό μπορεί να μην είναι κατάλληλο για την παρακολούθηση σπάνιων ασθενειών ή εστιών που εμφανίζονται μακριά από τις τοποθεσίες των παρατηρητών (102). Επίσης, εάν οι παρατηρητές δεν έχουν επιλεγεί προσεκτικά, ενδέχεται τα δεδομένα να μην είναι αντιπροσωπευτικά του γενικού πληθυσμού. Επιπλέον, με το σύστημα αυτό μπορεί να μην καταγραφούν όλες οι περιπτώσεις μιας νόσου, ιδιαίτερα εάν τα συμπτώματά της είναι μη ειδικά. Τέλος, οι παρατηρητές πρέπει να παρέχουν αξιόπιστα δεδομένα γεγονός που απαιτεί εκπαίδευση και συνεχή υποστήριξη (98). Εξάλλου, τα δεδομένα πρέπει να αναλύονται και να διαχέονται έγκαιρα με σκοπό την λήψη κατάλληλων μέτρων δημόσιας υγείας. Αυτό απαιτεί ισχυρά συστήματα διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων, καθώς και σαφείς στρατηγικές επικοινωνίας (100).

2.2.4 Συστήματα επιτήρησης συνδρόμων

Η συνδρομική επιτήρηση είναι ένα εξαιρετικά ευαίσθητο σύστημα που μπορεί να παρέχει γρήγορα πληροφορίες για την υγεία του γενικού πληθυσμού. Ο πρωταρχικός στόχος της είναι ο εντοπισμός ασυνήθιστων συστάδων συμπτωμάτων πριν τεθούν συγκεκριμένες διαγνώσεις, παρέχοντας έτσι μια έγκαιρη προειδοποίηση για εξάρσεις νοσημάτων. Μετρά

κυρίως τον αριθμό των ατόμων που επικοινωνούν με έναν πάροχο υπηρεσιών υγείας για να αναφέρουν συγκεκριμένα συμπτώματα όπως πυρετό, διάρροια και έμετο, συμπτώματα γρίπης κ.ά (87). Οι ανώνυμες πληροφορίες μπορούν να συλλεχθούν από τμήματα επειγόντων περιστατικών ή από την ΠΦΥ, ενώ αξιοποιούνται επίσης πληροφορίες σχετικά με τον απουσιασμό ή τις πωλήσεις μη συνταγογραφούμενων φαρμάκων. Τα δεδομένα μπορούν γρήγορα να υποδείξουν αλλαγές στον αριθμό των ατόμων που αναφέρουν ορισμένα συμπτώματα. Τα συστήματα συνδρομικής επιτήρησης είναι συνήθως αυτοματοποιημένα και χρησιμοποιούν αλγορίθμους για την ανίχνευση στατιστικών ανωμαλιών στα δεδομένα που συλλέγονται (103).

Αυτή η μέθοδος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τον εντοπισμό αναδυόμενων νοσημάτων, συμβάντων βιο-τρομοκρατίας και εστιών λοιμωδών νόσων, όπου η έγκαιρη ανίχνευση έχει ιδιαίτερη σημασία για τη δημόσια υγεία (104). Στο πλαίσιο της πανδημίας COVID-19, αυτά τα συστήματα έχουν συμβάλει καθοριστικά στην παρακολούθηση της εξάπλωσης του ιού, στην έγκαιρη λήψη κατάλληλων μέτρων δημόσιας υγείας και στην κατανόηση της επιδημιολογίας της νόσου (105). Επίσης, έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση περιστατικών υπερδοσολογίας οπιοειδών, αποπειρών αυτοκτονίας, νοσημάτων που σχετίζονται με τη ζέστη, τραυματισμών από φυσικές καταστροφές κ.ά. (106).

Ωστόσο, η ευαισθησία και η ειδικότητα αυτών των συστημάτων μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως η ποιότητα των δεδομένων, οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και ο επιπολασμός μιας νόσου στον πληθυσμό. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ψευδείς συναγερμούς ή σε χαμένες εστίες νοσημάτων. Επιπλέον, τα συστήματα συνδρομικής επιτήρησης απαιτούν σημαντικούς πόρους για να αναπτυχθούν και να διατηρηθούν μακροχρόνια, γεγονός που αποτελεί εμπόδιο όταν οι πόροι είναι περιορισμένοι (107). Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα της συνδρομικής επιτήρησης εξαρτάται από το πόσο καλά είναι ενσωματωμένη στο ευρύτερο σύστημα δημόσιας υγείας επειδή ενεργοποιεί μόνο συναγερμούς. Ωστόσο, πρέπει να υπάρχει εκ των προτέρων μια διαδικασία για τη διερεύνηση τέτοιων συναγερμών και την αποτελεσματική απόκριση σε αυτούς (108).

2.2.5 Συστήματα επιτήρησης συμβάντων δημόσιας υγείας (event-based)

Η επιτήρηση συμβάντων δημόσιας υγείας (EBS) είναι η οργανωμένη και ταχεία συλλογή πληροφοριών σχετικά με γεγονότα που αποτελούν δυνητικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία.

Αυτές οι πληροφορίες μπορεί να είναι φήμες και άλλες ad-hoc αναφορές που μεταδίδονται μέσω επίσημων (δηλ. μέσω καθιερωμένων συστημάτων αναφοράς), αλλά και ανεπίσημων διαύλων (π.χ. αναφορές σε ΜΜΕ, από εργαζόμενους στον τομέα της υγείας και από μη κυβερνητικές οργανώσεις). Οι πληροφορίες αυτές αφορούν:

- Γεγονότα που σχετίζονται με την εμφάνιση ασθενειών σε ανθρώπους, όπως π.χ. συρροές περιστατικών νοσημάτων ή συνδρόμων, ασυνήθιστα μοτίβα ασθενειών ή και απροσδόκητοι θάνατοι, όπως αυτά αναγνωρίζονται από τους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας και άλλους βασικούς παρόχους πληροφοριών (key informants) στη χώρα.
- Συμβάντα που σχετίζονται με πιθανή επικίνδυνη για τους ανθρώπους έκθεση σε διάφορους παράγοντες, όπως συμβάντα που σχετίζονται με ασθένειες και θανάτους ζώων, μολυσμένα τρόφιμα ή νερό, και περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, συμπεριλαμβανομένων χημικών και ραδιοπυρηνικών συμβάντων.

Οι πληροφορίες που λαμβάνονται μέσω αυτού του συστήματος επιτήρησης θα πρέπει να αξιολογούνται γρήγορα ως προς τον κίνδυνο που ενέχει το συμβάν για τη δημόσια υγεία και να λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα μέτρα αντιμετώπισης. Σε αντίθεση με την κλασική επιτήρηση, η επιτήρηση συμβάντων δημόσιας υγείας δεν βασίζεται στη συνήθη συλλογή δεδομένων και στα αυτοματοποιημένα όρια που έχουν οριστεί ως κατώφλι για ενεργοποίηση της κατάλληλης αντίδρασης. Αντίθετα, στηρίζεται σε μη δομημένες περιγραφές και αναφορές (109).

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην ανάλυση μεγάλων δεδομένων (big data), την μηχανική μάθηση και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας Natural language processing (NLP) έχουν διευρύνει τον όγκο των δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το EBS και βελτίωσαν την ικανότητα φιλτραρίσματος του θορύβου και αναγνώρισης σημαντικών σημμάτων (110). Για παράδειγμα, το HealthMap χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένη απόκτηση δεδομένων, φιλτράρισμα, ομαδοποίηση και οπτικοποίηση για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των αναδυόμενων απειλών για τη δημόσια υγεία παγκοσμίως (111). Ωστόσο, η ανθρώπινη τεχνογνωσία παραμένει απαραίτητη για την ανάλυση και την ερμηνεία του σήματος.

2.3 Βασικά Χαρακτηριστικά Συστημάτων Επιδημιολογικής Επιτήρησης

Ένα αποτελεσματικό σύστημα επιτήρησης περιλαμβάνει τα εξής βασικά στοιχεία: τη συλλογή δεδομένων, την ανάλυσή τους, την ερμηνεία τους, τη διάδοσή τους και την απόκριση/ λήψη μέτρων (112,113). Πριν τη διαμόρφωση ενός συστήματος επιτήρησης πρέπει να προσδιοριστούν με σαφήνεια ο σκοπός και οι στόχοι του συστήματος, οι κατηγορίες των πληροφοριών που θα παρακολουθούνται και το πλαίσιο των δεδομένων εκφραζόμενο συνήθως με τους κατάλληλους δείκτες. Οι δείκτες είναι μετρήσιμοι παράγοντες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του μεγέθους ενός ζητήματος δημόσιας υγείας και για την παρακολούθηση των παρεμβάσεων (98). Η διαδικασία δημιουργίας του πλαισίου των κατάλληλων δεικτών περιλαμβάνει την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, τη διαβούλευση εμπειρογνομόνων, τις έρευνες Delphi και την αξιολόγηση της διαθεσιμότητας και της ποιότητας των δεδομένων (114). Μεταξύ των δεικτών ο ορισμός του κρούσματος είναι εξαιρετικά σημαντικός ιδίως για τα μεταδοτικά νοσήματα. Οι ορισμοί των κρουσμάτων για επιδημιολογική επιτήρηση μπορεί να διαφέρουν από τους κλινικούς ορισμούς (112,115). Επίσης, είναι σημαντικό να υπάρχει και η ανάλογη ευελιξία στο σύστημα επιτήρησης που να επιτρέπει την προσαρμοστικότητά του στον εκάστοτε πληθυσμό και σε διαφορετικά φυσικά και κοινωνικά περιβάλλοντα (98).

1. Συλλογή Δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων περιλαμβάνει την επιλογή των καλύτερων πηγών και μεθόδων για τη συλλογή πληροφοριών. Οι κατηγορίες πηγών δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνουν έρευνες για την υγεία, διοικητικά δεδομένα, υποχρεωτικές και εθελοντικές εκθέσεις και μελέτες ειδικών ομάδων. Οι πηγές δεδομένων ποικίλλουν ανά χώρα και εξαρτώνται από τις υπηρεσίες δημόσιας υγείας, τις εργαστηριακές εγκαταστάσεις και την τεχνολογική υποδομή. Επίσης, οι διαφορετικές πηγές δεδομένων για την επιτήρηση της δημόσιας υγείας, όπως πιστοποιητικά θανάτου, αναφορά συμβάντων, εργαστηριακές εκθέσεις, νοσοκομειακά δεδομένα, δεδομένα από την ΠΦΥ, μητρώα νοσημάτων, απουσιασμός από τα σχολεία, δημογραφικά δεδομένα κ.ά. έχουν τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα όπως και μειονεκτήματα (112).

Επίσης, είναι απαραίτητες οι σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες για τη συλλογή δεδομένων ώστε να διασφαλίζεται η συνέπεια και η ομοιομορφία τους. Τα δεδομένα μπορεί να συλλέγονται σε ατομικό επίπεδο με ατομικά δελτία δήλωσης κρουσμάτων ή σε αθροιστικό επίπεδο με την καταγραφή αθροιστικών δεδομένων σε έναν πληθυσμό. Επίσης, τα

δεδομένα μπορούν είτε να συλλέγονται ευρέως, καλύπτοντας έναν ολόκληρο πληθυσμό (είτε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα αυτού του πληθυσμού) ή από προσεκτικά επιλεγμένες τοποθεσίες (Sentinel Surveillance). Η χρήση των προτύπων δεδομένων συμβάλλει στη διασφάλιση ότι οι πληροφορίες επιτήρησης που συλλέγονται διαχρονικά μπορεί να συγκριθούν μεταξύ διαφορετικών χρονικών περιόδων, διαφορετικών συστημάτων επιτήρησης και διαφορετικών χωρών (98).

2. Ανάλυση δεδομένων

Τα επιδημιολογικά δεδομένα αναλύονται προκειμένου να γίνουν αντιληπτά επικίνδυνα συμβάντα για τη δημόσια υγεία, τα χαρακτηριστικά τους και οι αλλαγές που παρουσιάζουν με την πάροδο του χρόνου. Η αρχική ανάλυση επικεντρώνεται στον χρόνο, τον τόπο και το άτομο, εξετάζοντας τις διαχρονικές τάσεις, τη γεωγραφική κατανομή, και τη σύγκριση μεταξύ ηλικιακών ομάδων, φύλων και ομάδων του πληθυσμού. Άλλες μεταβλητές όπως το επάγγελμα, τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά, η εθνικότητα και το ιστορικό ταξιδιού μπορούν επίσης να αναλυθούν για να βοηθήσουν στην κατανόηση της επιδημιολογίας της νόσου. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθούν πιο προηγμένες μέθοδοι ανάλυσης, όπως η ανάλυση χρονοσειρών, η γεωγραφική ανάλυση, η λογιστική παλινδρόμηση, η ανάλυση των τάσεων, τα μαθηματικά μοντέλα για τη δυναμική της μόλυνσης και τη πρόβλεψη επιδημιών (112,116).

3. Ερμηνεία δεδομένων

Κατά την ερμηνεία των δεδομένων πρέπει να εξεταστεί εάν οι φαινομενικές αυξήσεις στην εμφάνιση μιας νόσου αντιπροσωπεύουν πραγματικές αυξήσεις, υπολογίζοντας παράγοντες όπως το μέγεθος του πληθυσμού, τη βελτίωση των διαγνωστικών μεθόδων, αλλαγές στις οδηγίες αναφοράς περιστατικών και άλλες αλλαγές του συστήματος επιτήρησης. Η κατανόηση των πιθανών λαθών βοηθά στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και είναι ζωτικής σημασίας πριν από την ανάληψη δράσεων δημόσιας υγείας (112).

4. Διάδοση δεδομένων

Η έγκαιρη επικοινωνία των πληροφοριών επιτήρησης είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη μέτρων. Η διάδοση των δεδομένων γίνεται σε διάφορους κοινωνικούς εταίρους που περιλαμβάνουν τους επαγγελματίες της δημόσιας υγείας, τους ερευνητές, τους υπεύθυνους για τη χάραξη πολιτικής, το κοινό και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (ΜΜΕ). Η αποτελεσματική επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί με διάφορα μέσα, όπως επίσημες εκθέσεις, δελτία τύπου από ΜΜΕ και κρατικές οδηγίες. Ο σκοπός της συλλογής και

ανάλυσης δεδομένων είναι ο έλεγχος των νοσημάτων και η λήψη των κατάλληλων μέτρων όταν κρίνεται απαραίτητο. Η λήψη αποφάσεων για τη δημόσια υγεία βασίζεται στη γνώση της επιτήρησης, στην επιστημονική έρευνα και στην βασική εμπειρία. Αν και η λήψη μέτρων θεωρείται ξεχωριστό κομμάτι από την επιδημιολογική επιτήρηση, είναι ωστόσο άμεσα συνδεδεμένο με αυτήν (112).

5. Απόκριση/ Λήψη μέτρων

Η λήψη μέτρων και η απόκριση σε ένα συμβάν δημόσιας υγείας ενεργοποιείται με σκοπό την άμβλυνση του κινδύνου για την δημόσια υγεία. Η απόκριση είναι συνήθως πολύπλευρη και περιλαμβάνει ένα συνδυασμό ιατρικών, υλικοτεχνικών, επικοινωνιακών στρατηγικών και παρεμβάσεων δημόσιας υγείας.

Η ιατρική απόκριση συχνά περιλαμβάνει την ταχεία ανάπτυξη υγειονομικών πόρων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας, την χορήγηση κατάλληλης θεραπείας και προφυλακτικής αγωγής. Παρεμβάσεις δημόσιας υγείας μπορεί να περιλαμβάνουν εκστρατείες εμβολιασμού, απομόνωση των μολυσμένων ατόμων, ιχνηλάτηση επαφών, απολυμάνσεις και κλείσιμο δημόσιων χώρων, ταξιδιωτικούς περιορισμούς και εφαρμογή πρακτικών υγιεινής. Η υλικοτεχνική απόκριση περιλαμβάνει την κινητοποίηση του υγειονομικού προσωπικού, τη δημιουργία κέντρων θεραπείας και τον συντονισμό των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Οι στρατηγικές επικοινωνίας είναι μια άλλη βασική πτυχή της απόκρισης. Περιλαμβάνουν τη διάδοση πληροφοριών στο κοινό, τους παρόχους υπηρεσιών υγείας και άλλους συναφείς κοινωνικούς εταίρους. Η αποτελεσματική επικοινωνία μπορεί να βοηθήσει στην άμβλυνση του φόβου, στην προώθηση και ενίσχυση των προληπτικών συμπεριφορών και στη διασφάλιση της ενημερωμένης πληροφόρησης των ενδιαφερόμενων (117–119).

2.4 Η Επιδημιολογική Επιτήρηση σε διεθνές επίπεδο

2.4.1 Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC)

Το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC) ιδρύθηκε το 2005 με έδρα την Στοκχόλμη της Σουηδίας, με σκοπό την προστασία των λαών της ΕΕ από λοιμώδη νοσήματα (120). Καθήκον του οργανισμού είναι ο εντοπισμός, η αποτίμηση και η ενημέρωση για παρούσες και αναδυόμενες απειλές για την υγεία από μεταδοτικά νοσήματα. Το ECDC συλλέγει, εξετάζει και επικοινωνεί δεδομένα για πάνω από 50 είδη

λοιμωδών νόσων, όπως η γρίπη, η νόσος COVID-19, το HIV/AIDS, η ιλαρά, η ηπατίτιδα, η φυματίωση, αλλά και για ζητήματα όπως ο εμβολιασμός και η μικροβιακή αντοχή (121). Σύμφωνα με τον ιδρυτικό του κανονισμό, οι κύριοι στόχοι του οργανισμού είναι (120):

- η αναζήτηση, συλλογή, αντιπαραβολή, αξιολόγηση και διάδοση σχετικών επιστημονικών και τεχνικών δεδομένων.
- να παρέχει επιστημονικές γνώμες και επιστημονική και τεχνική βοήθεια, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης.
- η έγκαιρη ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, των κρατών μελών, των κοινοτικών οργανισμών και των διεθνών οργανισμών που δραστηριοποιούνται στον τομέα της δημόσιας υγείας.
- να συντονίζει την ευρωπαϊκή δικτύωση των φορέων που δραστηριοποιούνται στους τομείς της αποστολής του Κέντρου, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων που προκύπτουν από δραστηριότητες δημόσιας υγείας που υποστηρίζονται από την Επιτροπή και λειτουργούν τα ειδικά δίκτυα επιτήρησης.
- η ανταλλαγή πληροφοριών, εμπειρογνωμοσύνης και βέλτιστων πρακτικών και διευκόλυνση της ανάπτυξης και της υλοποίησης κοινών δράσεων».

Οι τομείς στους οποίους δραστηριοποιείται ο οργανισμός είναι (121):

- **Επιτήρηση:** ανάλυση δεδομένων για περίπου 60 μεταδοτικά νοσήματα και άλλα σχετικά ζητήματα υγείας από τις 27 χώρες της ΕΕ καθώς και από τη Νορβηγία και την Ισλανδία (Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος-ΕΟΧ)
- **Στήριξη ετοιμότητας και αντίδρασης σε επιδημικές εξάρσεις:** περιφρούρηση της ικανότητας ανταπόκρισης των κρατών μελών σε επιδημικές εξάρσεις και πανδημίες μεταδοτικών νοσημάτων.
- **Επιστημονικές συστάσεις:** Οι συστάσεις του ECDC βοηθούν στη λήψη αποφάσεων και στην ανάληψη δράσεων με βάση εμπειρικά δεδομένα τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Οι συμβουλές αυτές αποτελούν μια σύνοψη των δεδομένων, ενώ επίσης αναλύουν τα οφέλη και τα μειονεκτήματα των διαφόρων εναλλακτικών μέτρων δημόσιας υγείας που αποσκοπούν στην πρόληψη ή/και τον έλεγχο της εξάπλωσης λοιμωδών νόσων.

- **Μικροβιολογία και μοριακή επιτήρηση:** Το ECDC έχει ιδιαίτερη οδηγία για την ενίσχυση της ικανότητας εντός της ΕΕ για τη διάγνωση, τη διάκριση και την ταξινόμηση λοιμωδών παραγόντων που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η στενή συνεργασία με τα κράτη μέλη, ώστε να υπάρχουν τυποποιημένα και ανώτερης ποιότητας μικροβιολογικά δεδομένα για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής επιτήρησης και της διασυνοριακής διερεύνησης επιδημικών εστιών. Για το σκοπό αυτό λειτουργεί ένα δίκτυο εργαστηρίων αναφοράς της ΕΕ. Εξάλλου, η μοριακή επιτήρηση ενδυναμώνει την παρακολούθηση των λοιμωδών νόσων και βοηθάει στον εντοπισμό μοτίβων των λοιμώξεων και εξάρσεων νοσημάτων.
- **Κατάρτιση στον τομέα της δημόσιας υγείας:** Ο οργανισμός υποστηρίζει προγράμματα κατάρτισης και χορηγεί υποτροφίες για την εκπαίδευση επαγγελματιών στην επιδημιολογική επιτήρηση και τις επιτόπιες έρευνες για τον περιορισμό εξάρσεων νοσημάτων (πρόγραμμα EPIET-EUPHEM).
- **Επικοινωνία:** Ο κύριος στόχος του ECDC είναι να διευκολύνει τα άτομα και τις κοινότητες στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για θέματα που αφορούν την προσωπική υγεία και την υγεία του ευρύτερου πληθυσμού. Αυτός ο στόχος επιτυγχάνεται με την ενεργό συμμετοχή και την παροχή ενημερωτικού υλικού που είναι κατάλληλο, ευνόητο και πρακτικό σε σχέση με την επιδημιολογία, την πρόληψη και τη διαχείριση λοιμωδών ασθενειών. Οι προσπάθειες αυτές αναλαμβάνονται σε συνεργασία με τα κράτη μέλη της ΕΕ, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και άλλους κοινωνικούς εταίρους, τόσο σε εγχώριο όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.4.2 Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ)

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, είναι μια ειδική υπηρεσία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών με έδρα τη Γενεύη της Ελβετίας, που είναι υπεύθυνη για τη δημόσια υγεία. Όπως αναφέρεται στον καταστατικό του χάρτη, έχει ως πρωταρχικό στόχο τη διατήρηση υψηλού επιπέδου υγείας για όλους τους ανθρώπους παγκοσμίως. Ο ΠΟΥ ιδρύθηκε στις 7 Απριλίου 1948, Παγκόσμια Ημέρα Υγείας (122).

Έργο του οργανισμού είναι η οργάνωση και ο συντονισμός της παγκόσμιας προσπάθειας για καθολική κάλυψη υγείας και η επιτήρηση των κινδύνων για τη δημόσια υγεία. Επίσης,

διευθύνει και συντονίζει τις δράσεις σε διάφορες υγειονομικές κρίσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο ΠΟΥ φέρνει κοντά 194 χώρες, διάφορους επαγγελματίες και συνεργάτες ανά τον κόσμο σε περισσότερες από 150 τοποθεσίες, για την αντιμετώπιση σοβαρών απειλών για τη δημόσια υγεία με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της ευημερίας των πληθυσμών παγκοσμίως (123). Ο οργανισμός εντοπίζει καθημερινά χιλιάδες σήματα έκτακτης ανάγκης για την υγεία και εργάζεται για να προστατεύσει τους πληθυσμούς από τους κινδύνους και τις επιπτώσεις επιδημιών και πανδημιών. Τις τελευταίες δεκαετίες, ο ΠΟΥ βρισκόταν στην πρώτη γραμμή όλων των σοβαρών καταστάσεων υγειονομικής έκτακτης ανάγκης: από τη χολέρα και τον ιό Έμπολα μέχρι τη γρίπη των πτηνών (H5N1), το SARS και την πανδημία COVID-19. Μόνο κατά την περίοδο 2020-2021, ο ΠΟΥ ανταποκρίθηκε σε 87 έκτακτα υγειονομικά περιστατικά εκτός από τον COVID-19 (124).

Ο ΠΟΥ έχει αναπτύξει ένα παγκόσμιο πλαίσιο για την επιτήρηση ασθενειών, το οποίο περιλαμβάνει επίσημους συνεργάτες (π.χ. εθνικές αρχές δημόσιας υγείας, συνεργαζόμενα κέντρα και εργαστήρια) και άτυπους συνεργάτες (π.χ. μη κυβερνητικές οργανώσεις, συμπεριλαμβανομένων των ιδρυμάτων υγείας) (125). Η σημαντικότερη διεθνής συμφωνία για τον έλεγχο των ασθενειών είναι ο Διεθνής Κανονισμός Υγείας (IHR) που θεσπίστηκε από τον ΠΟΥ το 1969 και υφίσταται έκτοτε συνεχείς επικαιροποιήσεις με την τελευταία το 2005 (78). Ο IHR είναι ένα κείμενο διεθνούς δικαίου που είναι νομικά δεσμευτικό για 196 χώρες, συμπεριλαμβανομένων των 194 κρατών μελών του ΠΟΥ. Ο IHR προέκυψε ως απάντηση σε θανατηφόρες επιδημίες που κάποτε έπληξαν την Ευρώπη. Ορίζει τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των χωρών για τον χειρισμό συμβάντων ενδιαφέροντος δημόσιας υγείας με δυνατότητα να υπερβαίνουν τα σύνορα, συμπεριλαμβανομένης της απαίτησης αναφοράς συμβάντων δημόσιας υγείας. Ο Κανονισμός περιγράφει επίσης τα κριτήρια για να καθοριστεί εάν ένα συγκεκριμένο συμβάν συνιστά ή όχι «έκτακτη ανάγκη για τη δημόσια υγεία διεθνούς ενδιαφέροντος». Ο IHR απαιτεί από τις χώρες να ορίσουν ένα Εθνικό Εστιακό Σημείο IHR για την επικοινωνία με τον ΠΟΥ, να δημιουργήσουν και να διατηρήσουν βασικές ικανότητες για την επιτήρηση και την απόκριση. Πρόσθετες διατάξεις αφορούν τους τομείς των διεθνών ταξιδιών και μεταφορών, όπως τα υγειονομικά έγγραφα που απαιτούνται για τα διεθνή ταξίδια (126). Οι νέοι κανονισμοί και το δίκτυο δοκιμάστηκαν για πρώτη φορά στην έξαρση της γρίπης H1N1 («γρίπη των χοίρων») τον Απρίλιο του 2009. Ο ΠΟΥ συντόνισε την παγκόσμια ανταπόκριση και ο IHR υποστήριξε αποτελεσματικά μια άνευ προηγουμένου ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συνεργαζόμενων φορέων και του ΠΟΥ (87).

2.5 Η Επιδημιολογική Επιτήρηση στην Ελλάδα

Από το 1836, η Ελλάδα καθιέρωσε ορισμένες βασικές εφαρμογές υποχρεωτικής δήλωσης ασθενειών (126). Με την πάροδο του χρόνου, ο κατάλογος των υποχρεωτικά δηλούμενων ασθενειών προσαρμόστηκε σταδιακά. Ξεκινώντας από τη χολέρα και την ευλογιά το 1911 τελικά συμπεριλήφθησαν 44 ασθένειες μέχρι το 1950 (128). Το 1992 ιδρύθηκε το Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (ΚΕΕΛ) με σκοπό την ανάπτυξη δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το HIV/AIDS. Στη συνέχεια, το 1998, ιδρύθηκε το Ελληνικό Κέντρο Παρακολούθησης και Παρέμβασης (ΕΚΕΠΑΠ) στο πλαίσιο του ΚΕΕΛ, με στόχο τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων επιτήρησης της δημόσιας υγείας οδηγώντας σε σημαντικές βελτιώσεις στην οργάνωση και τη λειτουργία του οργανισμού. Το 2001, το ΕΚΕΠΑΠ ενσωματώθηκε αποτελεσματικά στο ΚΕΕΛ, λειτουργώντας ως Τμήμα Εποπτείας και Παρέμβασης (129). Ωστόσο, μόλις το 2003, με τη διοργάνωση των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα και την εφαρμογή του νόμου 3172 (126) για την «Οργάνωση και εκσυγχρονισμό των υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας», πραγματοποιήθηκε μια τελική και ριζική αναθεώρηση του συστήματος επιτήρησης. Αυτή η αναθεώρηση οδήγησε στη δημιουργία διαφόρων δικτύων επιτήρησης σε εθνικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των υποχρεωτικώς δηλούμενων νοσημάτων, της εργαστηριακής επιτήρησης, της εργαστηριακής επιτήρησης της γρίπης, της επιτήρησης της μηνιγγίτιδας και άλλων νοσημάτων. Τελικά, το 2005, το ΚΕΕΛ μετονομάστηκε σε Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ) διευρύνοντας τις αρμοδιότητές του στην πρόληψη χρονίων μη λοιμωδών νοσημάτων, στην πρόληψη και τον έλεγχο ατυχημάτων και στην καταγραφή νεοπλασιών στο Εθνικό Αρχείο Νεοπλασιών το οποίο αρχικά υπαγόταν στη Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης (129). Στη συνέχεια, το 2019, ο προαναφερόμενος οργανισμός υποβλήθηκε σε αναδιοργάνωση, μετονομάστηκε σε Εθνικό Οργανισμό Δημόσιας Υγείας και είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο και την πρόληψη μεταδοτικών και μη μεταδοτικών ασθενειών στη χώρα (130,131). Επιπλέον, η Ελλάδα συνεργάζεται με άλλα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δημιουργία μιας ευρύτερης βάσης δεδομένων και σύγκρισης μεταξύ χωρών μέσω δικτύων όπως το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της Αντιμικροβιακής Αντοχής (EARS-Net), το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της Γρίπης (EISN), το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της Φυματίωσης (EURO TB), το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης του HIV/AIDS (EURO HIV), το ευρωπαϊκό δίκτυο επιτήρησης ασθενειών που προλαμβάνονται με εμβολιασμό (EU-VAC NET), Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο για την Επιτήρηση της Ηπατίτιδας Β και C, το

ευρωπαϊκό δίκτυο τροφιμογενών και υδατογενών νόσων και ζωνοδόσων (FWD-Net), το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της COVID-19 (ECOVID-Net) κ.ά. (133). Αυτά τα συστήματα επιτήρησης παρέχουν πολύτιμα δεδομένα για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών δραστηριοτήτων ελέγχου και πρόληψης νοσημάτων σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Συνολικά, η Ελλάδα έχει σημειώσει σημαντικά βήματα στα μέτρα επιτήρησης και αντιμετώπισης ασθενειών, διασφαλίζοντας την υγεία και την ασφάλεια τόσο των πολιτών όσο και των επισκεπτών της.

2.5.1 Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ)

Ο Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ) είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου (ΝΠΙΔ) και συστάθηκε με τη θέσπιση του Ν. 4633/2019. Ο οργανισμός λειτουργεί υπό τη στενή εποπτεία του Υπουργού Υγείας.

Στόχος του ΕΟΔΥ είναι η παροχή υπηρεσιών για τη διαφύλαξη και την ενίσχυση της υγείας, αυξάνοντας το προσδόκιμο ζωής του πληθυσμού μέσω της ενίσχυσης των δυνατοτήτων του Εθνικού Συστήματος Υγείας και ιδιαίτερα των υπηρεσιών δημόσιας υγείας. Αυτό επιτυγχάνεται με την αποτελεσματική αντιμετώπιση των απειλών από μεταδοτικές ασθένειες μέσω της έγκαιρης ανίχνευσής τους, της παρακολούθησης και αξιολόγησης των κινδύνων, της αναφοράς και κατάρτισης επιστημονικά τεκμηριωμένων προτάσεων και μέτρων παρέμβασης. Ο ΕΟΔΥ είναι επίσης υπεύθυνος για την προώθηση δράσεων προαγωγής υγείας και για τη μείωση του «φορτίου» των χρόνιων, μη μεταδοτικών νοσημάτων. Οι κύριες λειτουργίες του περιλαμβάνουν την εκτίμηση κινδύνου, την επιδημιολογική επιτήρηση, την ετοιμότητα και αντίδραση, την παροχή επιστημονικών συστάσεων και κατευθυντήριων οδηγιών, την αναφορά αξιόπιστων και συγκρίσιμων επιδημιολογικών δεδομένων σε αντίστοιχους οργανισμούς σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο. Επίσης, είναι υπεύθυνος για την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση του ευρέος κοινού σε θέματα δημόσιας υγείας, για την εκπαίδευση και επιμόρφωση στη δημόσια υγεία, για την ενημέρωση του κοινού και των επαγγελματιών υγείας σχετικά με τις σοβαρές απειλές για την υγεία. Ο ΕΟΔΥ λειτουργεί ως το επιχειρησιακό κέντρο σχεδιασμού και υλοποίησης δράσεων προστασίας της δημόσιας υγείας, με προληπτικό, επιχειρησιακό και παρεμβατικό χαρακτήρα και ετοιμότητα αντιμετώπισης έκτακτων κινδύνων για την υγεία. Ο οργανισμός συντονίζει τις

δραστηριότητές του με τις αντίστοιχες κατά περίπτωση ανάγκες της χώρας και των διεθνών οργανισμών με τους οποίους βρίσκεται σε συνεργασία.

Ο ΕΟΔΥ χρησιμοποιεί διάφορα μέσα για την επίτευξη των στόχων του. Αυτά περιλαμβάνουν την αναζήτηση, συλλογή, αξιολόγηση και διάδοση επιστημονικών και τεχνικών δεδομένων, καθώς και την παροχή επιστημονικής αρωγής, τεχνικής συνδρομής και κατάρτισης. Επιπρόσθετα, στοχεύει στη δημιουργία ενός 24ωρου συστήματος επιχειρησιακής ετοιμότητας για την διαχείριση απειλών για τη δημόσια υγεία, μέσω κινητών μονάδων ή άλλων κατάλληλων μέσων, και στη συστηματική συνεργασία με το Υπουργείο Υγείας, τις Υγειονομικές Περιφέρειες, την Τοπική Αυτοδιοίκηση, δημόσιους και ιδιωτικούς εταίρους σχετικούς με ζητήματα δημόσιας υγείας, με σκοπό την προστασία αυτής. Επιπλέον, δεσμεύεται να διαθέτει έγκυρα επιδημιολογικά δεδομένα ώστε να λαμβάνονται επιστημονικά ορθές αποφάσεις από τους αρμόδιους εθνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς φορείς, στο πλαίσιο της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και του Διεθνούς Υγειονομικού Κανονισμού. Ο ΕΟΔΥ επίσης σχεδιάζει, προωθεί και συντονίζει διαγνωστικές μεθόδους δημόσιας υγείας, και ενθαρρύνει τη διατομεακή και διεπιστημονική συνεργασία σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας. Υποστηρίζει ερευνητικές δραστηριότητες μέσω της οργάνωσης και χρηματοδότησης εθνικών και υπερεθνικών ερευνητικών προγραμμάτων, καθώς και της καθιέρωσης υποτροφιών. Επιπλέον, δίνει προτεραιότητα στη συνεργασία με άλλα ιδρύματα, όπως ερευνητικά κέντρα, ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα, μη κυβερνητικές οργανώσεις, επιστημονικές εταιρείες και εκπαιδεύει επαγγελματίες υγείας σε θέματα δημόσιας υγείας. Τέλος, δεσμεύεται για τη συνεχή ανάπτυξη της διεθνούς συνεργασίας συμμετέχοντας ενεργά σε επιτροπές, ομάδες εργασίας, θεσμούς και γενικές συνελεύσεις ευρωπαϊκών και διεθνών οργανισμών για τον συντονισμό δράσεων, ώστε να προστατευθεί η υγεία των πολιτών και να αντιμετωπιστούν από κοινού σοβαρές διασυννοριακές απειλές κατά της υγείας, στο πλαίσιο της ισχύουσας νομοθεσίας της ΕΕ και των διεθνών υγειονομικών κανονισμών (132).

Η επιδημιολογική επιτήρηση στην Ελλάδα στηρίζεται σε ένα συνδυασμό συστημάτων όπως το σύστημα υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων, το σύστημα παρατηρητών νοσηρότητας ΠΦΥ (sentinel) και το σύστημα εργαστηριακής επιτήρησης. Το σύστημα υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων περιλαμβάνει μια σειρά από νοσήματα όπως π.χ. HIV/AIDS, COVID-19, Σεξουαλικά Μεταδιδόμενα Νοσήματα (ΣΜΝ), Ηπατίτιδα κ.ά. Τα δελτία δήλωσής τους συλλέγονται, καταχωρούνται και αναλύονται με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη λήψη μέτρων προστασίας της δημόσιας υγείας.

Το σύστημα παρατηρητών νοσηρότητας (Sentinel) ΠΦΥ εφαρμόζεται από το 2003 και συγκεντρώνει δεδομένα για τα κλινικά σύνδρομα της γριπώδους συνδρομής και της γαστρεντερίτιδας. Το δίκτυο απαρτίζουν εθελοντές ιατροί ΠΦΥ ειδικότητας Παθολογίας, Γενικής Ιατρικής και Παιδιατρικής. Μέσω αυτού εξετάζεται η εποχικότητα των συνδρόμων αυτών και εντοπίζονται έγκαιρα επιδημικές εξάρσεις, γεγονός που τα καθιστά ιδιαίτερα σημαντικά για την έγκαιρη προειδοποίηση για πιθανή πανδημία γρίπης. Τα δεδομένα των συστημάτων αυτών είναι επίσης πολύτιμα καθώς χρησιμοποιούνται για τη λήψη μέτρων διαχείρισης της εποχικής γρίπης π.χ. αντιγριπικός εμβολιασμός, λήψη αντιϊκής αγωγής κ.ά. Πλέον, η επιτήρηση της γριπώδους συνδρομής περιλαμβάνει το σύνολο των λοιμώξεων αναπνευστικού, μεταξύ αυτών και της νόσου COVID-19. Για τη εργαστηριακή διερεύνηση ενός υποσυνόλου ασθενών με γριπώδη συνδρομή, λαμβάνονται δείγματα ρινοφαρυγγικού εκκρίματος και αναλύονται για την ύπαρξη των ιών γρίπης, SARS-CoV-2, και για αναπνευστικό συγκυτιακό ιό (RSV).

Το σύστημα εργαστηριακής επιτήρησης περιλαμβάνει μια σειρά από εξειδικευμένα εργαστήρια/ κέντρα αναφοράς για την επιτήρηση νοσημάτων όπως της βακτηριακής μηνιγγίτιδας, της ιλαράς/ ερυθράς, της πολυομελίτιδας κ.ά., ενώ ακόμα έχουν διαμορφωθεί ειδικά κλινικοεργαστηριακά δίκτυα για την επιτήρηση της πολυομελίτιδας και της γριπώδους συνδρομής (134).

Επίσης, κατά καιρούς έχουν εφαρμοστεί ad-hoc συστήματα επιτήρησης (π.χ. «συνδρομική» επιτήρηση ολυμπιακών αγώνων 2004, SARS, επιτήρηση σε δομές προσφύγων/ μεταναστών) (129).

Κεφάλαιο 3: Η επιδημιολογική επιτήρηση στην περίοδο πανδημίας

3.1 Αντιμετώπιση πανδημίας και επιδημιολογική επιτήρηση

3.1.1 Επιδημική ετοιμότητα

Επιδημική ετοιμότητα είναι «η ικανότητα του συστήματος υγείας μιας χώρας να ανιχνεύσει, αναφέρει, ελέγξει και αντιμετωπίσει τις συνέπειες μίας επιδημίας». Συστατικά στοιχεία αυτής αποτελούν: α) φαρμακευτικές παρεμβάσεις, με την ανακάλυψη νέων θεραπειών και εμβολίων, β) μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις, με μέτρα όπως η απομόνωση, καραντίνα, κοινωνική αποστασιοποίηση, γ) επιδημιολογική επιτήρηση και δ) ένα ευρύ φάσμα δράσεων για τον μετριασμό των υγειονομικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων (Εικόνα 3.1) (135,136). Ειδικότερα για την επιδημιολογική επιτήρηση επισημαίνεται ότι ο συστηματικός εντοπισμός και καταγραφή των κρουσμάτων μέσω δειγματοληψιών είναι απαραίτητος για την παροχή πληροφοριών για την πορεία της πανδημίας και την αποδοτικότητα των μέτρων περιορισμού της (137).

3.1.2 Φάσεις αντιμετώπισης μιας πανδημίας

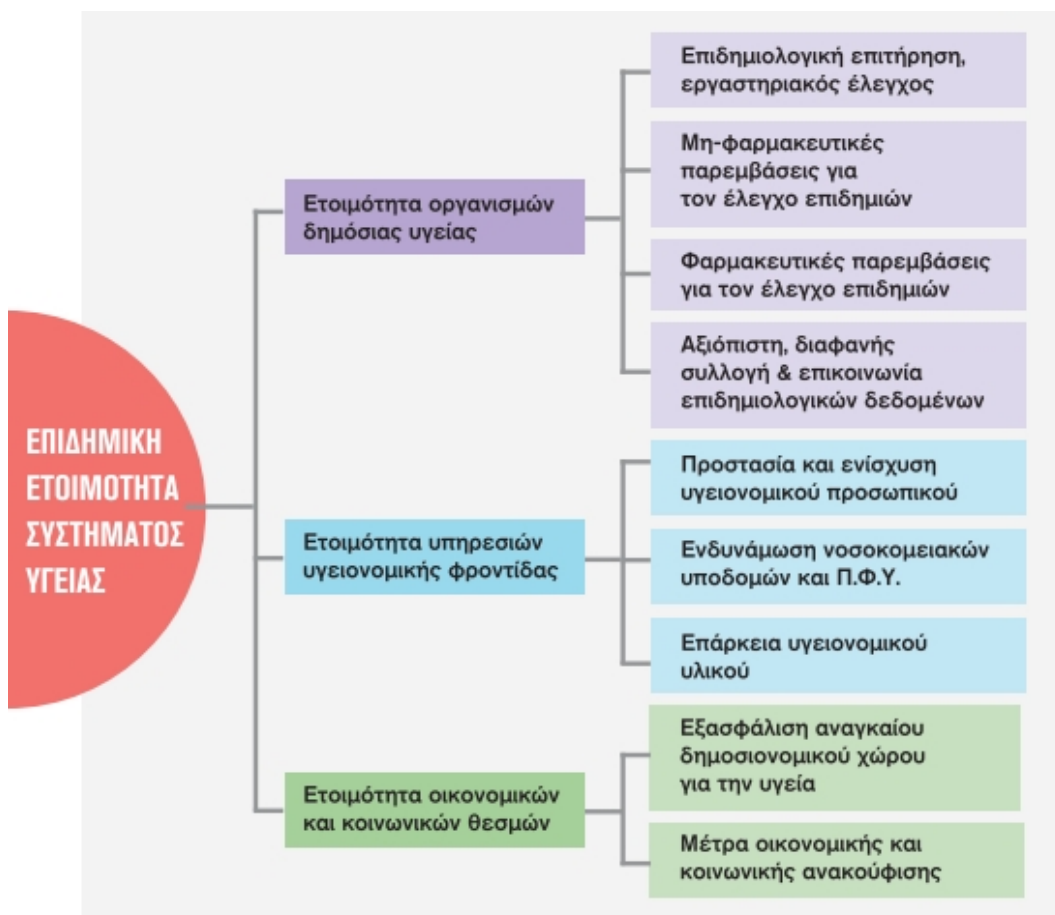
Η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση μιας επιδημίας/ πανδημίας διακρίνεται σε τρεις φάσεις (138):

- Φάση περιορισμού (containment phase): αρχική φάση της πανδημίας. Λήψη στοχευμένων μέτρων για την απομόνωση εισαγόμενων κυρίως κρουσμάτων και καραντίνα των επαφών τους. Συστηματική επιδημιολογική επιτήρηση με εκτεταμένους ελέγχους ύποπτων περιστατικών, εντατική ιχνηλάτηση κρουσμάτων και των επαφών τους
- Φάση καθυστέρησης (delay phase): Ενδείξεις για κοινοτική διασπορά της νόσου. Λαμβάνονται οριζόντια μέτρα για κοινωνική αποστασιοποίηση, ώστε να αμβλυθθεί η καμπύλη κορύφωσης της πανδημίας και οι υγειονομικές υπηρεσίες να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις αυξημένες υγειονομικές ανάγκες. Διατήρηση έντασης επιδημιολογικής επιτήρησης λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες του συστήματος. Σκέψεις για προτεραιοποίηση ομάδων ελέγχου.

- Φάσης μετριασμού (mitigation phase): ευρεία εξάπλωση της νόσου στην κοινότητα. Τα μέτρα στοχεύουν στις υγειονομικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της πανδημίας. Συνέχιση επιδημιολογικής επιτήρησης ανάλογα με τις δυνατότητες του συστήματος με προτεραιοποίηση ομάδων ελέγχου.

Δεν υπάρχει ομοφωνία σχετικά με τη διάρκεια αυτών των φάσεων και των αντίστοιχων μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται για τον έλεγχο της πανδημίας. Ο ΠΟΥ συνιστά την εκτεταμένη ανίχνευση, ιχνηλάτηση και απομόνωση των κρουσμάτων στην πρώτη φάση «trace, test, treat», αλλά και την εξακολούθηση αυτής της στρατηγικής ιδίως σε συγκεκριμένους πληθυσμούς (ευάλωτες ομάδες, υγειονομικοί, έγκλειστοι πληθυσμοί) και στις επόμενες φάσεις της πανδημίας (139).

Εικόνα 3.1: Επιδημική ετοιμότητα συστημάτων υγείας για την αντιμετώπιση επιδημιών και απειλών της δημόσιας υγείας. (140)



3.2 Η επιδημιολογική επιτήρηση της πανδημίας COVID-19 στη διεθνή κοινότητα

Στις αρχές της πανδημίας COVID-19, οι ελλείψεις στα τοπικά συστήματα επιτήρησης και αναφοράς στην Κίνα είχαν ως αποτέλεσμα την καθυστερημένη ενημέρωση και δράση. Η επίσημη αναφορά για το αρχικό ξέσπασμα στην πόλη Γουχάν επιβραδύνθηκε από την αδύναμη υποδομή επιτήρησης λοιμωδών ασθενειών, αλλά και από την προσπάθεια υποβάθμισης της σοβαρότητας της νόσου και την απόκρυψη κρίσιμων πληροφοριών από το κοινό. Αυτό καθυστέρησε την ενεργοποίηση της διεθνούς απόκρισης έκτακτης ανάγκης για τη δημόσια υγεία, επιτρέποντας έτσι την εξάπλωση του ιού εκτός των συνόρων της Κίνας (141). Μόλις ο ΠΟΥ ενημερώθηκε για τη διάδοση της νόσου εκτός Κίνας, ο οργανισμός ενεργοποίησε ένα παγκόσμιο σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου σύμφωνα με τον Διεθνή Υγειονομικό Κανονισμό - IHR (78).

Η πανδημία COVID-19 ανέδειξε την ανάγκη για ένα παγκόσμιο πολυδιάστατο σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης για την παρακολούθηση της εξάπλωσης του ιού SARS-CoV-2, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων και την ενημέρωση των κέντρων λήψης αποφάσεων για μέτρα και πολιτικές δημόσιας υγείας (142). Αυτό το σύστημα επιτήρησης είναι πολύπλευρο και περιλαμβάνει αναφορά μεμονωμένων κρουσμάτων (case-based) και των χαρακτηριστικών τους, συγκεντρωτικών δεδομένων (aggregated data), συνδρομική επιτήρηση, επιτήρηση μέσω παρατηρητών, μελέτες οροεπιπολασμού, μοριακή επιδημιολογική επιτήρηση των παραλλαγών του ιού, παρακολούθηση της εμβολιαστικής κάλυψης του πληθυσμού, των παρεμβάσεων για τον περιορισμό της νόσου, καθώς και επιτήρηση των λυμάτων για ίχνη RNA του ιού (28,143–146).

Η αναφορά κρουσμάτων είναι το πιο βασικό στοιχείο της επιτήρησης για τη νόσο COVID-19. Οι υπηρεσίες δημόσιας υγείας των χωρών συλλέγουν στοιχεία για νέα εργαστηριακά επιβεβαιωμένα κρούσματα, νοσηλείες σε απλούς θαλάμους κλινικών ή/ και σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) και θανάτους από τον νέο κοροναϊό και τα αναφέρουν σε περιφερειακούς και διεθνείς οργανισμούς όπως το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (ECDC) και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) (7,144). Ωστόσο, αυτοί οι αριθμοί πιθανότατα υποεκτιμούν την πραγματική επίπτωση της νόσου λόγω των ασυμπτωματικών ή ολιγοσυμπτωματικών περιστατικών, αλλά και λόγω περιορισμών στη διενέργεια διαγνωστικών τεστ και στην αναφορά τους, ιδιαίτερα στα

αρχικά στάδια της πανδημίας. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το φαινόμενο, διεξάγονται μελέτες οροεπιπολασμού για την εκτίμηση του ποσοστού του πληθυσμού που έχει μολυνθεί με SARS-CoV-2, όπως υποδεικνύεται από την παρουσία αντισωμάτων έναντι του ιού (147). Τον ίδιο σκοπό έχουν και οι μελέτες επιτήρησης των λυμάτων για ίχνη RNA του ιού (148).

Επιπλέον, η συνδρομική επιτήρηση η οποία περιλαμβάνει την παρακολούθηση κλινικών συμπτωμάτων, παρέχει ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για εξάρσεις της νόσου COVID-19. Έτσι, η παρακολούθηση συνδρόμων που προσομοιάζουν στη γρίπη ή σε άλλη σοβαρή οξεία αναπνευστική λοίμωξη μπορεί να προειδοποιήσει έγκαιρα για εξάρσεις της νόσου COVID-19 πριν ακόμα από την εργαστηριακή επιβεβαίωση (149,150). Άλλες καινοτόμες πηγές δεδομένων για την επιτήρηση της νόσου περιλαμβάνουν την αξιοποίηση δεδομένων από τα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης για τον έγκαιρο εντοπισμό εστιών έξαρσης της νόσου (151).

Επίσης, οι τεχνικές μοριακής επιδημιολογίας, όπως ο προσδιορισμός της αλληλουχίας του ιικού γονιδιώματος, έχουν καταστεί κρίσιμες για την παρακολούθηση της εξέλιξης του ιού SARS-CoV-2 και την εμφάνιση παραλλαγών που προκαλούν ανησυχία και είναι επικίνδυνες όπως οι Άλφα, Βήτα, Γάμμα, Δέλτα και Όμικρον (28). Επίσης, πολλές χώρες επέτειναν τη γονιδιωματική επιτήρηση μέσω πρωτοβουλιών όπως η κοινοπραξία COVID-19 Genomics UK στο Ηνωμένο Βασίλειο (COG-UK) με κύριο στόχο τη συνεισφορά στην αποτελεσματική απόκριση της χώρας στην πανδημία παρέχοντας δεδομένα γονιδιώματος, και εργαλεία ανάλυσης για την ενημέρωση των δράσεων και των πολιτικών αποφάσεων για τη δημόσια υγεία. (152).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο ΠΟΥ συντονίζει τη συλλογή δεδομένων και την αναφορά τους, παρέχει καθοδήγηση στα κράτη μέλη και παρακολουθεί την πορεία της πανδημίας μέσω ειδικής πλατφόρμας όπως ο πίνακας ελέγχου COVID-19 (153). Περιφερειακά όργανα όπως τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων της Αφρικής (Africa CDC) και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (ECDC) συντονίζουν την επιτήρηση μεταξύ των κρατών μελών και παρέχουν σχετικά δεδομένα στον ΠΟΥ (154,155). Αξιόλογες επίσης είναι διάφορες ανεξάρτητες προσπάθειες καταγραφής και παρουσίασης των δεδομένων της πανδημίας όπως το Johns Hopkins Coronavirus Resource Center COVID-19 Dashboard, το Our World in Data και το Worldometer. Οι πλατφόρμες

αυτές αντλούν δεδομένα από διάφορες πηγές για να παρέχουν παρακολούθηση του φορτίου και των τάσεων της νόσου σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (23,156–158).

3.3 Η σημασία της επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία COVID-19

Η πανδημία COVID-19 που εμφανίστηκε στα τέλη του 2019 ανέδειξε την κρίσιμη ανάγκη για ισχυρά συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης για την παρακολούθηση και την ανταπόκριση σε κρούσματα αναδυόμενων λοιμωδών ασθενειών. Από την αρχή της πανδημίας η επιδημιολογική επιτήρηση παίζει καθοριστικό ρόλο στις προσπάθειες ελέγχου της νόσου παγκοσμίως. Μέσω αυτής και παρακολουθώντας διαχρονικά τις τάσεις της νόσου, οι επαγγελματίες δημόσιας υγείας μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τα πρότυπα μετάδοσης του ιού, μπορούν να ανιχνεύσουν έγκαιρα νέα κρούσματα, να εντοπίσουν και να περιορίσουν εστίες μεταξύ ευάλωτων πληθυσμών, να αξιολογήσουν τον αντίκτυπο της πανδημίας στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και στην κοινωνία, να κατανοήσουν την ταυτόχρονη κυκλοφορία του ιού SARS-CoV-2, του ιού της γρίπης και άλλων ιών του αναπνευστικού συστήματος και να καθοδηγήσουν την εφαρμογή μέτρων ελέγχου (159). Η αποτελεσματική επιδημιολογική επιτήρηση παρέχει κρίσιμα και ακριβή δεδομένα για να καθοδηγήσει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σε όλες τις φάσεις της πανδημίας, από την αρχή της μέχρι την έξοδο από την κατάσταση έκτακτης υγειονομικής κατάστασης (160).

Βασικό στοιχείο της επιτήρησης είναι η παρακολούθηση των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων. Η τακτική αυτή νωρίς στην πανδημία αποκάλυψε σημαντικές λεπτομέρειες σχετικά με την επιδημιολογία του ιού SARS-CoV-2, συμπεριλαμβανομένης της περιόδου επώασης, των τρόπων μετάδοσης και της πορείας της νόσου (142). Επίσης, η συνεχής παρακολούθηση των περιστατικών ανιχνεύει νωρίς αλλαγές σε αυτές τις παραμέτρους, παρέχοντας πληροφορίες για την εξέλιξη του ιού και τις πιθανές επικίνδυνες μεταλλάξεις του (28). Επιπλέον η παρακολούθηση του ποσοστού των κρουσμάτων που χρειάζονται νοσηλεία και της θνησιμότητας ενημερώνει τον προγραμματισμό για επικείμενη αύξηση στις ανάγκες υγειονομικής περίθαλψης (57).

Η ακριβής καταμέτρηση του αριθμού των κρουσμάτων δείχνει εάν η μετάδοση παρουσιάζει αυξητική ή πτωτική τάση σε όλη την επικράτεια και εντοπίζει αντίστοιχες

τάσεις σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και πληθυσμούς (161). Αυτές οι τάσεις ενημερώνουν τις αποφάσεις σχετικά με τους περιορισμούς που χρειάζεται να επιβληθούν, όπως η επιβολή «lockdown», το κλείσιμο σχολείων, το κλείσιμο επιχειρήσεων κ.ά.

Τα συστήματα επιτήρησης επίσης συλλέγουν πρόσθετα δεδομένα πέρα από την καταμέτρηση κρουσμάτων. Οι πληροφορίες σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών, το ιστορικό έκθεσης, η κλινική πορεία και η έκβαση της ασθένειας είναι πολύτιμες πληροφορίες για την κατανόηση τόσο της νόσου όσο και του αντίκτυπου που αυτή έχει στις κοινότητες (162,163). Με αυτόν τον τρόπο εντοπίζονται πληθυσμοί υψηλού κινδύνου, όπως ηλικιωμένα άτομα, για τους οποίους πιθανόν να χρειάζονται στοχευμένες παρεμβάσεις (164). Επίσης, αυτά τα δεδομένα καθοδηγούν τις παρεμβάσεις και την κατανομή ιατρικών πόρων, γεγονός που έχει ιδιαίτερη σημασία για την προστασία των ευάλωτων ομάδων του πληθυσμού. Για παράδειγμα, οι ενδείξεις συνεχιζόμενων ανισοτήτων σε περιπτώσεις και θανάτους ανά φυλή/εθνικότητα και κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, καταδεικνύουν την ανάγκη για βελτιωμένη προσέγγιση και πρόληψη σε αυτούς τους πληθυσμούς (165).

Η επιδημιολογική επιτήρηση γίνεται ακόμη πιο ισχυρή όταν καταγράφονται δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης του ιού. Συνδέοντας δεδομένα αλληλουχίας με δεδομένα κρουσμάτων και εκβάσεων της νόσου, οι ερευνητές μπορούν να εντοπίσουν παραλλαγές του ιού που σχετίζονται με αυξημένη μεταδοτικότητα ή σοβαρότητα της νόσου (28). Αυτό επιτρέπει στις αρχές δημόσιας υγείας να ανταποκρίνονται γρήγορα όταν εμφανίζονται επικίνδυνες νέες μεταλλάξεις. Η γονιδιωματική επιτήρηση χαρτογραφεί επίσης τον τρόπο με τον οποίο οι παραλλαγές κυκλοφορούν στην κοινότητα, συμβάλλοντας στις προσπάθειες περιορισμού της μετάδοσής τους (166).

Τα συστήματα επιτήρησης πρέπει να είναι ευέλικτα και να προσαρμόζονται παράλληλα με την πανδημία. Για παράδειγμα, η εμφάνιση των rapid tests που μπορούσαν να γίνουν κατ' οίκον, με επακόλουθη καταγραφή του αποτελέσματος μέσω νέων οδών αναφοράς, βοήθησαν στον εντοπισμό κρουσμάτων στις φάσεις ταχείας εξάπλωσης του ιού στην κοινότητα, όπου και τα συστήματα επιτήρησης δοκιμάστηκαν από τον μεγάλο όγκο των περιστατικών (167–169). Καθώς κυκλοφόρησαν τα εμβόλια, τα συστήματα πρόσθεσαν πεδία για την παρακολούθηση της κατάστασης ανοσοποίησης του πληθυσμού και των λοιμώξεων μετά από εμβολιασμό (breakthrough infection) (170,171). Η ευέλικτη επιτήρηση ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες για δεδομένα.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4

4.1 Σκοπός και στόχοι

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αποτύπωση των στόχων, των βασικών χαρακτηριστικών, των μεθόδων και των κύριων αποτελεσμάτων του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα στις διάφορες φάσεις της πανδημίας.

Δευτερεύον στόχος της εργασίας είναι να γίνει συνολική κριτική αποτίμηση της επιτήρησης της νόσου στη χώρα μας, λαμβάνοντας υπόψη τις συστάσεις των διεθνών οργανισμών και να καταγραφεί κατά πόσο οι παράμετροι του συστήματος επιτήρησης στην Ελλάδα ανταποκρίνονται στις οδηγίες και στις συστάσεις των οργανισμών αυτών. Η αναγνώριση αδυναμιών και ενδεχόμενων παραλείψεων ή καθυστερήσεων αποτελεί κρίσιμο βήμα για την αξιολόγηση του συστήματος με στόχο την εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων για αντίστοιχες καταστάσεις στο μέλλον.

Επίσης, στόχος της μελέτης είναι να γίνει κριτική θεώρηση του συστήματος σχετικά με την πληρότητά του, τη διαφάνεια στη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων του και τη συμβολή του στον έλεγχο της πανδημίας στην Ελλάδα. Τέλος, θα διατυπωθούν προτάσεις για βελτίωση της καταγραφής και δημοσιοποίησης των δεδομένων με απώτερο σκοπό την αποτελεσματικότερη εκπλήρωση των στόχων του συστήματος και την συμβολή της επιτήρησης στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και πολιτικών δημόσιας υγείας στην Ελλάδα.

Κεφάλαιο 5

5.1 Μεθοδολογία

Για την εκπόνηση της εργασίας πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ηλεκτρονικές βάσεις επιστημονικών μελετών όπως PubMed/MEDLINE και Google Scholar. Ειδικότερα, αναζητήθηκαν επιστημονικά άρθρα στην αγγλική και ελληνική γλώσσα με συνδυασμούς ενδεικτικών λέξεων-κλειδιών όπως: epidemiological surveillance, epidemiological monitoring, surveillance, COVID-19, Greece, επιδημιολογική επιτήρηση, Ελλάδα, ΕΟΔΥ.

Επίσης αντλήθηκαν στοιχεία από ιστοσελίδες έγκυρων διεθνών και εθνικών οργανισμών δημόσιας υγείας όπως ο ΠΟΥ, το ECDC και ο ΕΟΔΥ, σε διάφορες χρονικές περιόδους κατά τη διάρκεια της πανδημίας έως τον Οκτώβριο του 2022. Όσον αφορά την Ελλάδα, πραγματοποιήθηκε επιπλέον αναζήτηση σχετικών πληροφοριών στην ειδική επίσημη κρατική ιστοσελίδα «[covid19.gov.gr](https://www.covid19.gov.gr)» η οποία δημιουργήθηκε για την ενημέρωση όσον αφορά τα μέτρα που λαμβάνονται για το ιό SARS-CoV-2 και την πορεία της πανδημίας συνολικά στην Ελλάδα. Επίσης, αναζητήθηκαν στο διαδίκτυο ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα με αναφορά δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19. Καθώς η εξέλιξη της πανδημίας έγινε με ταχείς ρυθμούς και πολλές πληροφορίες στις σχετικές ιστοσελίδες ανανεώνονταν και αναθεωρούνταν συνεχώς, έγινε χρήση της διαδικτυακής μηχανής «Internet Archive Wayback Machine», μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης που παρέχει ελεύθερη δημόσια πρόσβαση σε τοποθεσίες του Διαδικτύου σε διάφορες χρονικές στιγμές, με σκοπό την όσο το δυνατόν πληρέστερη διαχρονική αποτύπωση των σχετικών δεδομένων.

Οι κυριότερες κατευθυντήριες οδηγίες των διεθνών οργανισμών παρουσιάζονται με βάση τις χρονικές περιόδους 2020, 2021 και 2022 (έως τον Οκτώβριο). Το σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα, αποτυπώθηκε στις διάφορες φάσεις της πανδημίας και έγινε ανάλυση των βασικών παραμέτρων του. Εκτιμήθηκε η πληρότητα καταγραφής των επιδημιολογικών δεδομένων επιτήρησης της νόσου στις εκθέσεις του ΕΟΔΥ, σε σχέση με τις κατευθυντήριες οδηγίες των διεθνών οργανισμών δημόσιας υγείας. Για τον σκοπό αυτό έγινε αναδρομική ανάλυση των δημοσιοποιημένων στοιχείων και αποτελεσμάτων από τις ημερήσιες και αργότερα εβδομαδιαίες εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 που

ανακοινώνονταν από τον ΕΟΔΥ στις διάφορες χρονικές φάσεις της πανδημίας. Συγκεκριμένα, αναζητήθηκε στις εκθέσεις επιτήρησης η καταγραφή των μεταβλητών που προτείνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς δημόσιας υγείας, και παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα στις διαφορετικές χρονικές περιόδους. Διερευνήθηκε επίσης η αναφορά αποτελεσμάτων για τις συνιστώμενες μεταβλητές που απουσίαζαν από τις εκθέσεις του ΕΟΔΥ σε άλλες πηγές δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης (επίσημες ή ανεπίσημες, εγχώριες ή διεθνείς). Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε η διαθεσιμότητα των δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της Ελλάδας τόσο από επίσημες όσο και από ανεπίσημες πηγές στη χώρα αλλά και διεθνώς, σύμφωνα με μία διαβαθμισμένη κλίμακα αξιολόγησης. Η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας έγινε με βάση τρία βασικά στοιχεία: την προσβασιμότητα στα δεδομένα επιδημιολογικής επιτήρησης, την ανάγκη για εξουσιοδότηση ώστε να υπάρχει πρόσβαση σε αυτά, και την έγκαιρη αναφορά τους.

Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα - Συστάσεις επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 διεθνών οργανισμών

6.1 Αποτελέσματα - Ανασκόπηση συστάσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 από τον ΠΟΥ

Σύμφωνα με τον IHR τα κράτη μέλη του ΠΟΥ είναι υποχρεωμένα να ενημερώνουν τον ΠΟΥ για επιδημικά νοσήματα καθώς και για συμβάντα δημόσιας υγείας διεθνούς ενδιαφέροντος (PHEIC) με σκοπό την πρόληψη της διασυνοριακής μετάδοσης των εν λόγω νοσημάτων. Ιδιαίτερα για τα οξέα αναπνευστικά νοσήματα με δυνατότητα πανδημικής μετάδοσης έχει δημιουργηθεί το Παγκόσμιο Σύστημα Επιτήρησης και Αντιμετώπισης της Γρίπης (GISRS) το οποίο λειτουργεί από το 1952, σε ένα δίκτυο 124 χωρών, με στόχο την παροχή δεδομένων επιτήρησης για νοσήματα που προσομοιάζουν στη γρίπη και τα σοβαρά οξέα αναπνευστικά σύνδρομα [Influenza Like Illness (ILI), Severe Acute Respiratory Infection (SARI)] (172). Η αντίδραση του ΠΟΥ σε προηγούμενα συμβάντα δημόσιας υγείας διεθνούς ενδιαφέροντος παρείχε πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά την ετοιμότητα για μελλοντικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Για παράδειγμα, το 2004, οι κατευθυντήριες γραμμές του ΠΟΥ για την Παγκόσμια Επιτήρηση του SARS συνέστησαν ένα ελάχιστο σύνολο δεδομένων για επιτήρηση, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων μεμονωμένων κρουσμάτων (case-based) και των δεδομένων κατά ηλικία και φύλο. Κατόπιν αυτού, η απάντηση στην πανδημία της γρίπης Α (H1N1) του 2009 τόνισε την ανάγκη για έγκαιρα δεδομένα επιτήρησης, προκειμένου να καταστεί δυνατή η λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων στη δημόσια υγεία (173,174). Οι εμπειρίες αυτές αποδείχθηκαν πολύτιμες για την επιτήρηση της πανδημίας COVID-19. Τυποποιημένες μέθοδοι επιτήρησης χρησιμοποιήθηκαν για να παρέχουν ορισμούς κρουσμάτων, κατηγορίες μεταβλητών και εργαλεία συλλογής δεδομένων, ώστε να είναι δυνατή η συγχώνευση συνόλων δεδομένων επιτήρησης από διαφορετικές πηγές και η διατήρηση της συγκρισιμότητας και της συμβατότητας των δεδομένων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά τη διάρκεια της πανδημίας, καθώς τεράστιοι αριθμοί κρουσμάτων και θανάτων αναφέρονται από όλο τον κόσμο. Από τον οργανισμό εκδίδονται ενημερωμένες οδηγίες επιτήρησης όταν κρίνεται απαραίτητο και όσο τα δεδομένα για την πανδημία αλλάζουν (173).

6.1.1 Έτος 2020

Τον Ιανουάριο 2020 ο ΠΟΥ εξέδωσε οδηγίες σχετικά με τον ορισμό κρούσματος, την ιχνηλάτηση επαφών, την εργαστηριακή διερεύνηση και τις προδιαγραφές αναφοράς των κρουσμάτων για την επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19, ενώ ζήτησε από όλες τις χώρες να εντείνουν την επιτήρηση για ασυνήθιστα ή απροσδόκητα συμβάντα συρροών ανεξήγητης πνευμονίας ή σοβαρών οξέων αναπνευστικών λοιμώξεων και να αναφέρουν πιθανά ή/ και επιβεβαιωμένα κρούσματα COVID-19 εντός 24 ωρών από την ταυτοποίηση μέσω των εθνικών εστιακών σημείων του IHR (175). Ο οργανισμός παρείχε μια προτυποποιημένη φόρμα αναφοράς των μεμονωμένων πιθανών ή επιβεβαιωμένων κρουσμάτων με πληροφορίες για τα δημογραφικά τους στοιχεία (π.χ. φύλο, ηλικία, τόπος διαμονής), κλινικές πληροφορίες σχετικά με υποκείμενα νοσήματα και την πορεία της νόσου COVID-19 (π.χ. συμπτώματα, ανάγκη για μηχανικό αερισμό, έκβαση), πληροφορίες σχετικά με πρόσφατη έκθεση ή ταξίδι, ιχνηλάτηση επαφών, εργαστηριακές πληροφορίες κ.ά. (176). Οι φόρμες αυτές για την αναφορά μεμονωμένων περιστατικών τροποποιήθηκαν τον Φεβρουάριο του 2020 και τον Ιούλιο του 2022 για να συμπεριλάβουν δεδομένα νοσηλείας σε ΜΕΘ και εμβολιαστικής κάλυψης αντίστοιχα (Πίνακας 6.1) (177,178). Επίσης, ο ΠΟΥ συνέστησε στα κράτη μέλη να στέλνουν επιπρόσθετα εβδομαδιαία συγκεντρωτικά δεδομένα με τον συνολικό αριθμό κρουσμάτων και θανάτων από την έναρξη της επιδημίας, τον εβδομαδιαίο αριθμό αναφερόμενων κρουσμάτων, θανάτων, νοσηλευομένων και σοβαρών νοσησεων ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο, τον συνολικό αριθμό εργαστηριακών τεστ που διενεργήθηκαν και αυτών που ήταν θετικά για τον ιό, τον αριθμό επαφών υπό παρακολούθηση (175). Από πολύ νωρίς στην πορεία της πανδημίας ο οργανισμός επίσης συνέστησε τη διενέργεια οροεπιδημιολογικών μελετών, εφόσον αυτό ήταν δυνατό, για την αποτύπωση του μεγέθους εξάπλωσης της νόσου στην κοινότητα και δημιούργησε αντίστοιχα πρωτόκολλα (179,180).

Καθώς η εξάπλωση της νόσου και οι αριθμοί των κρουσμάτων αυξήθηκαν, η πίεση στα συστήματα επιτήρησης επηρέασε την ικανότητα παροχής λεπτομερών δεδομένων σε ατομικό επίπεδο και τον Μάρτιο του 2020, εκδόθηκαν νέες συστάσεις για την αναφορά δεδομένων επιτήρησης σε εβδομαδιαία συγκεντρωτική αναφορά με αθροιστικά δεδομένα (aggregated data), πέρα από την αναφορά μεμονωμένων κρουσμάτων (case-based data), ενός ελάχιστου συνόλου δεδομένων που περιλαμβάνει την ηλικία, το φύλο των κρουσμάτων και των θανάτων, τις νέες νοσηλείες, τα εξιτήρια και το επίπεδο μετάδοσης της νόσου σε εθνικό επίπεδο (181). Επίσης σε αυτές τις οδηγίες δόθηκαν νέοι ορισμοί

κρούσματος, επαφής και επιπέδου μετάδοσης της νόσου σε εθνικό επίπεδο (181,182). Σε αυτό το στάδιο, έγινε σύσταση στα κράτη-μέλη από τον ΠΟΥ να χρησιμοποιηθούν τα υπάρχοντα συστήματα επιτήρησης αναπνευστικών νοσημάτων (ILI και SARI) για τη συλλογή των δεδομένων, καθώς και το σύστημα παρατηρητών επιτήρησης της γρίπης (GISRS) για την παρακολούθηση και την αναφορά κρουσμάτων κοροναϊού από τα εργαστήρια του δικτύου παράλληλα με την επιτήρηση της γρίπης (143). Επίσης, στις περισσότερες χώρες το σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης συμπεριέλαβε τη νόσο COVID-19 στις υποχρεωτικώς αναφερόμενες νόσους (173).

Η συγκεντρωτική αναφορά κρουσμάτων τροποποιήθηκε τον Απρίλιο του 2020, τον Αύγουστο του 2020 και τον Ιούλιο του 2022 για να συμπεριλάβει πρόσθετες μεταβλητές δεδομένων μεταξύ των οποίων οι σημαντικότερες ήταν τα κρούσματα και οι θάνατοι σε υγειονομικό προσωπικό και η νοσηλεία σε ΜΕΘ (Πίνακας 6.2). Επίσης, στις νέες ανανεωμένες συγκεντρωτικές αναφορές από τον Αύγουστο 2020 και μετά ο ΠΟΥ ζητούσε από τις χώρες να στέλνουν όσο ήταν εφικτό κατάλληλα μετά-δεδομένα όπως η στρατηγική ανίχνευσης που χρησιμοποιείται σε οποιοδήποτε μέρος της χώρας, για παράδειγμα: ενεργητική ή παθητική ανίχνευση/ στοχευόμενες εγκαταστάσεις (κλειστές δομές, δομές μακροχρόνιας φροντίδας, εγκαταστάσεις φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων)/ στοχευόμενος πληθυσμός (παιδιά, ηλικιωμένοι, άτομα με συννοσηρότητες, ευάλωτες ομάδες)/ στοχευόμενες περιοχές (επιχειρήσεις, πόλεις, περιοχές διέλευσης)/ επιτήρηση παρατηρητών νοσηρότητας (συμπεριλαμβανομένων των ILI, SARI), επιτήρηση κοινότητας, κ.ά. (183–185).

Πίνακας 6.1: Μεταβλητές επιτήρησης ατομικών δελτίων αναφοράς κρούσματος COVID-19 του ΠΟΥ.

Μεταβλητές επιτήρησης	Δελτίο αναφοράς κρούσματος ^β Ιανουάριος 2020	Δελτίο αναφοράς κρούσματος Φεβρουάριος 2020	Δελτίο αναφοράς κρούσματος Ιούλιος 2022
Ηλικία	X	X	X
Φύλο	X	X	X
Τόπος διαμονής	X	X	X
Συμπτώματα και σημεία	X	X	X
Υποκείμενα νοσήματα	X	X	X
Νέα νοσηλεία	X	X	X
Εισαγωγή σε ΜΕΘ	α	X	X
Έκβαση νόσου (εξιτήριο ή θάνατος)	X	X	X
Υγειονομικό προσωπικό	X	X	X
Πρόσφατο ταξίδι	X	X	X
Εργαστηριακές πληροφορίες	X	X	X ^γ
Ιχνηλάτηση επαφών	X	X	X
Εμβολιασμός για COVID-19			X

^α: αναφέρεται η ανάγκη για μηχανικό αερισμό

^β: αναφέρεται σε πιθανά ή επιβεβαιωμένα κρούσματα.

^γ: πρόσθετο πεδίο για εργαστηριακό έλεγχο για παραλλαγές του ιού

Πίνακας 6.2: Μεταβλητές επιτήρησης εβδομαδιαίων συγκεντρωτικών προτύπων αναφοράς κρουσμάτων του ΠΟΥ.

Μεταβλητές επιτήρησης	Εβδομαδιαία συγκεντρωτική φόρμα αναφοράς			
	Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά δεδομένα επιτήρησης Μάρτιος 2020	Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά δεδομένα επιτήρησης Απρίλιος 2020	Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά δεδομένα επιτήρησης Αύγουστος 2020	Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά δεδομένα επιτήρησης Ιούλιος 2022
Επιβεβαιωμένα και πιθανά κρούσματα	X	X	X	X
Επιβεβαιωμένοι και πιθανοί θάνατοι	X	X	X	X
Φύλο κατά τη γέννηση κρουσμάτων και θανάτων	X ^α	X	X	X
Ηλικία κρουσμάτων και θανάτων ^β	X	X	X	X
Νέα νοσηλεία	X	X	X	X
Επίπεδο μετάδοσης σε εθνικό επίπεδο	X	X	X	
Νέα εισαγωγή σε ΜΕΘ (επιβεβαιωμένη και πιθανή)				X
Εξιτήριο (επιβεβαιωμένο και πιθανό)	X	X	X	
Κρούσματα σε Υγειονομικό Προσωπικό			X	X
Θάνατοι Υγειονομικού Προσωπικού			X	X
Αριθμός ατόμων που εξετάστηκαν με οποιαδήποτε διαγνωστική μέθοδο		X	X	X
Αριθμός ατόμων που εξετάστηκαν χρησιμοποιώντας μόνο την ανάλυση PCR			X	X

^α: διάκριση φύλου που αναφέρεται ως το ποσοστό των κρουσμάτων και των θανάτων και όχι ως αριθμοί

^β: Η ηλικιακή κατανομή για κρούσματα και θανάτους επίσης εξελίχθηκε με την πάροδο του χρόνου. Στην τελευταία έκδοση, είναι διαθέσιμες οι ακόλουθες αναλύσεις για επιβεβαιωμένα και πιθανά κρούσματα και θανάτους: 0-4; 5-14; 15-24; 24-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74; 75-84; 85+; Άγνωστος.

Νέες οδηγίες που εκδόθηκαν τον Μάιο του 2020 τόνιζαν τη σημασία του συνδυασμού των διαφορετικών συστημάτων επιτήρησης σε διαφορετικά περιβάλλοντα και προωθούσαν τη χρήση των υπάρχοντων συστημάτων παρατηρητών επιτήρησης αναπνευστικών νοσημάτων και γρίπης για τον γονιδιωματικό έλεγχο του ιού, ώστε να παρακολουθείται η εξέλιξή του. Επίσης, γινόταν ιδιαίτερη αναφορά στην σημασία της συστηματικής επιτήρησης των λοιμώξεων του υγειονομικού προσωπικού, καθώς και της επιτήρησης σε κλειστούς πληθυσμούς και της θνησιμότητας από νόσο COVID-19. Επιπρόσθετα, προτάθηκε η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για ταχεία αναφορά, διαχείριση δεδομένων και ανάλυση καθώς και η επιτήρηση συμβάντων (event-based) από πληροφορίες που εμφανίζονταν σε διάφορες πηγές π.χ. στο διαδίκτυο, στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (ΜΜΕ), στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης κ.ά. (186).

Τον Αύγουστο 2020 ο ΠΟΥ εξέδωσε ενημερωμένες οδηγίες οι οποίες αναφέρονταν στις νέες γνώσεις για το κλινικό φάσμα της νόσου, σε νέες προσεγγίσεις επιτήρησης, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής επιτήρησης λυμάτων (αν και δε συστηνόταν η ευρεία χρήση της λόγω πρώιμου σταδίου ανάπτυξής της) και της ορολογικής επιτήρησης για τον SARS-CoV-2, σε αναθεωρημένους ορισμούς επαφών και ομάδων προτεραιότητας για έλεγχο και στην σύσταση στα κράτη- μέλη για τη λήξη της αναφοράς στον οργανισμό μεμονωμένων κρουσμάτων (case-based reporting) αντικαθιστώντας την με τη συγκεντρωτική αναφορά αυτών (aggregate reporting). Επίσης, τονιζόταν στα κράτη μέλη η ανάγκη να παράσχουν πρόσθετα μέτα-δεδομένα επιτήρησης για να διευκολύνουν την ερμηνεία των δεδομένων επιτήρησης, όπως πληροφορίες σχετικά με τον ορισμό της επιδημιολογικής περιόδου/εβδομάδας που χρησιμοποιείται στη χώρα, ορισμούς περιπτώσεων που χρησιμοποιούνται, στρατηγική επιδημιολογικής επιτήρησης, και στρατηγικές διαγνωστικού ελέγχου που εφαρμόζονται στη χώρα (8).

Στις 16 Δεκεμβρίου 2020 ο ΠΟΥ ενσωμάτωσε ταχείες διαγνωστικές δοκιμές ανίχνευσης αντιγόνου (Ag-RDTs) στους ορισμούς περιπτώσεων, ενημέρωσε τις ταξινομήσεις μοτίβων μετάδοσης του ιού με τις πιο πρόσφατες υποκατηγορίες και ενημέρωσε την ορολογία για να διευκρινιστεί καλύτερα η διάκριση μεταξύ του ιού SARS-CoV-2 και της νόσου COVID-19 (187).

6.1.2 Έτος 2021

Καθώς άρχισε ο εμβολιασμός έναντι της νόσου COVID-19, ο ΠΟΥ άρχισε να συλλέγει δεδομένα τον Ιανουάριο του 2021. Εφαρμόστηκε ένα σύστημα για την αναφορά του συνολικού αριθμού των εμβολιασμών, του αριθμού των ατόμων με τουλάχιστον μία δόση εμβολίου, του αριθμού των πλήρως εμβολιασμένων ατόμων, τους τύπους των εμβολίων που χρησιμοποιήθηκαν και την ημερομηνία έναρξης του εμβολιασμού. Επιπρόσθετα, ξεκίνησε ένα σύστημα συλλογής λεπτομερέστερων δεδομένων εμβολιασμών με κατηγοριοποίηση ανά ηλικία, φύλο, την παρουσία συννοσηρότητας, την απασχόληση ως επαγγελματίας υγείας και την διαμονή σε εγκαταστάσεις μακροχρόνιας φροντίδας. Αυτό έγινε με βάση το υπάρχον ηλεκτρονικό Κοινό Έντυπο Αναφοράς (eJRF) που χρησιμοποιείται από τον ΠΟΥ και τη UNICEF για τη συλλογή δεδομένων ανοσοποίησης. Τον Μάρτιο δημοσιεύονται οι σχετικές οδηγίες σχετικά με τον σχεδιασμό, την εφαρμογή, την αξιολόγηση των προγραμμάτων εμβολιασμού, την παρακολούθηση της ασφάλειας, της αποτελεσματικότητας και του αντίκτυπου των εμβολίων στον επιπολασμό της νόσου, την παρακολούθηση του αριθμού των εμβολιασμών και τις απαιτήσεις αναφοράς δεδομένων (171).

Στην αρχή της πανδημίας, τα λεπτομερή δεδομένα επιτήρησης των χωρών δεν ήταν δημόσια διαθέσιμα και προορίζονταν μόνο για ενημέρωση, εκτίμηση κινδύνου και λεπτομερείς αναλύσεις εσωτερικά από τον ΠΟΥ, ορισμένες από τις οποίες δημοσιοποιούνταν στην εβδομαδιαία ενημέρωση του οργανισμού (173,188). Τον Μάρτιο του 2021, κυκλοφόρησε ένας δημόσιος πίνακας ελέγχου που παρουσίαζε τις κύριες τάσεις και χαρακτηριστικά μεταβλητών στις χώρες, όπως καταγράφονταν στη βάση δεδομένων επιτήρησης COVID-19 του ΠΟΥ και ο οποίος ανανεώνεται τακτικά. Τα δεδομένα προέρχονται από τις εβδομαδιαίες συγκεντρωτικές αναφορές, αλλά και από τις ατομικές αναφορές κρούσματος που χρησιμοποιήθηκαν στην αρχή της πανδημίας και από άλλες πηγές όπως οι δημόσιοι ιστότοποι FIND και Our World in Data (23,189). Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει οκτώ προβολές για κρούσματα και θανάτους ανά ηλικία και φύλο (καθώς και ειδικά για επαγγελματίες υγείας), νοσηλεία και αριθμό διαγνωστικών ελέγχων (153).

Στις 9 Αυγούστου 2021 ο οργανισμός δημοσιεύει οδηγίες για την επιτήρηση των παραλλαγών του ιού, η οποία περιγράφει ένα ελάχιστο σύνολο δραστηριοτήτων επιτήρησης σε εθνικό επίπεδο για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση των επικρατούντων παραλλαγών ενδιαφέροντος (VOI) και των παραλλαγών ανησυχίας (VOCs). Σε αυτές γίνεται σύσταση για τη γονιδιωματική ανάλυση σε τουλάχιστον 5%

όλων των θετικών δειγμάτων ή σε τουλάχιστον 100 δείγματα την εβδομάδα και την κοινοποίηση των δεδομένων αλληλουχίας στις παγκόσμιες βάσεις δεδομένων, όπως το GISAID ή GenBank. Οι οδηγίες παρέχουν επίσης ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση του κινδύνου νέων ή αναδυόμενων VOI ή VOC, καθώς και ένα σύνολο δεικτών για την τυποποίηση της παρακολούθησης και της δημόσιας αναφοράς των κυκλοφορούντων παραλλαγών (190).

Καθώς όλο και περισσότερα άτομα μολύνονταν με SARS-CoV-2 παρατηρήθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό αυτών παρουσίαζαν μακροχρόνια συμπτώματα. Προκειμένου να διευκολυνθεί η έρευνα και η κοινή κλινική πρακτική για την κατάσταση αυτή, προτάθηκε τον Οκτώβριο 2021 από τον ΠΟΥ μέσω μιας διαδικασίας ευρείας συναίνεσης ένας ορισμός για την κατάσταση «post COVID-19» (191). Την ίδια περίοδο κατόπιν αιτήματος του ΠΟΥ δημοσιεύτηκε μια σύντομη ανασκόπηση του προγράμματος επιτήρησής του για τη νόσο COVID-19, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου πέντε εβδομάδων (Μάρτιος-Απρίλιος 2021), από το Resolve to Save Lives, έναν ανεξάρτητο οργανισμό και αξιολόγησε τα δυνατά και αδύνατα σημεία του συστήματος. Η ανασκόπηση εντόπισε τεχνικές και επιχειρησιακές αδυναμίες του προγράμματος που είχαν να κάνουν με τον μεγάλο αριθμό των ζητούμενων μεταβλητών και τις πολύ συχνές αλλαγές των οδηγιών επιτήρησης προς τα κράτη-μέλη, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η συμμετοχή τους, ιδίως στην φάση ταχείας εξάπλωσης του ιού. Παράλληλα, τονίστηκε η σημασία βελτίωσης της ποιότητας, της έγκαιρης μετάδοσης, της πληρότητας και της τυποποίησης των δεδομένων, καθώς και της προσβασιμότητας σε αυτά και της επικοινωνίας τους για λήψη αποφάσεων και δράσεων (192).

6.1.3 Έτος 2022

Τον Φεβρουάριο του 2022 εκδόθηκαν νέες οδηγίες επιτήρησης από τον ΠΟΥ στις οποίες υπήρχαν ενημερωμένοι ορισμοί επαφής κρούσματος, ορισμοί της παραλλαγής ανησυχίας και της παραλλαγής ενδιαφέροντος (VOC και VOI), αναφορά στην επιτήρηση παραλλαγών του ιού και ενημέρωση των στρατηγικών ανίχνευσης ανάλογα με το αντίστοιχο πλαίσιο. Επίσης, στις οδηγίες αυτές αναφέρονταν τα κριτήρια για τον χαρακτηρισμό και την επιτήρηση περιστατικών επαναμόλυνσης, καθώς και των μολύνσεων σε εμβολιασμένα άτομα. Γινόταν αναφορά στην επιτήρηση των εμβολιασμών για τον καθορισμό της αποτελεσματικότητάς τους και σε νέες προσεγγίσεις και εργαλεία

για την επιτήρηση της θνησιμότητας. Επίσης, παρουσιάζοταν η περιβαλλοντική επιτήρηση ως πιθανή συμπληρωματική μέθοδο επιτήρησης στην κοινότητα αν και τονιζόταν ότι δεν υπήρχε ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο για αυτόν τον σκοπό (193).

Τον Απρίλιο 2022 δημοσιεύτηκαν περαιτέρω οδηγίες σχετικά με την περιβαλλοντική επιτήρηση των λυμάτων για υπολείμματα του RNA του ιού. Στο έγγραφο αυτό παρουσιάζοταν η δυνατότητα της μεθόδου να συμπληρώσει την επιδημιολογική επιτήρηση για τη νόσο COVID-19 παρέχοντας πρόσθετα στοιχεία σχετικά με την κυκλοφορία του ιού σε επίπεδο πληθυσμού, τη δυνατότητα έγκαιρης προειδοποίησης για αυξητικές ή φθίνουσες τάσεις και παροχής πληροφοριών για παραλλαγές ανησυχίας ή ενδιαφέροντος. Επίσης, αναφερόταν ότι η μέθοδος αυτή μπορούσε να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών ή πληθυσμών με εκτεταμένη μόλυνση, αλλά και στην παρακολούθηση του αντίκτυπου παρεμβάσεων δημόσιας υγείας, όπως ο εμβολιασμός, οι διαγνωστικοί έλεγχοι, η ιχνηλάτηση επαφών, η απομόνωση, η καραντίνα κ.ά. Τέλος, τονιζόταν ότι τα σχετικά δεδομένα θα πρέπει να συλλέγονται, να αναλύονται και να ερμηνεύονται με τη χρήση προτυποποιημένων μεθόδων και ότι τα αποτελέσματα θα πρέπει να κοινοποιούνται έγκαιρα για την ενημέρωση της δράσης για τη δημόσια υγεία (146).

Τον Ιούλιο του 2022 εκδόθηκαν ενημερωμένες οδηγίες για την επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 οι οποίες περιείχαν νέους ορισμούς κρουσμάτων και επαφών, επικαιροποίηση των ομάδων προτεραιότητας για επιτήρηση, ενημερώσεις των στόχων και μεθόδων επιτήρησης σε διάφορα περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων της περιβαλλοντικής επιτήρησης και της επιτήρησης σε ζώα. Επίσης, στην έκδοση αυτή αναθεωρήθηκαν οι απαιτήσεις εβδομαδιαίας συγκεντρωτικής αναφοράς επιτήρησης στον ΠΟΥ και συμπεριέλαβαν την μεταβλητή «Νέες εισαγωγές στη ΜΕΘ για θεραπεία νόσου COVID-19» (150).

Συνολικά, η επιτήρηση του ΠΟΥ για τη νόσο COVID-19 εξελίχθηκε από την αρχική εστίαση στην ανίχνευση μεμονωμένων περιστατικών στην παρακολούθηση της εξάπλωσης της νόσου στην κοινότητα, των παραλλαγών του ιού, των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων της νόσου και της προετοιμασίας για νέα κύματα. Η συνεχής προσαρμογή των στρατηγικών επιτήρησης ήταν ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του νέου κοροναϊού και την άμβλυνση των επιπτώσεων της πανδημίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

6.2 Αποτελέσματα - Ανασκόπηση συστάσεων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 από το ECDC

Το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (ECDC) είναι ένας οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που στοχεύει στην ενίσχυση της άμυνας της Ευρώπης έναντι των λοιμωδών ασθενειών. Ως οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), το ECDC έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην επιτήρηση της νόσου COVID-19 από την έναρξη της πανδημίας, παρέχοντας καθοδήγηση, δεδομένα, αναλύσεις και υποστήριξη στις χώρες της ΕΕ και στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (154).

Το ECDC έχει θεσπίσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα επιτήρησης της νόσου COVID-19 που συλλέγει επιδημιολογικά, ιολογικά και κλινικά δεδομένα από τα κράτη μέλη της ΕΕ/ΕΟΧ και το Ηνωμένο Βασίλειο. Αυτό επιτρέπει τη συστηματική παρακολούθηση των διαχρονικών τάσεων όσον αφορά τα κρούσματα, τις νοσηλείες, τους θανάτους από νόσο COVID-19 και τις επικρατούσες παραλλαγές του ιού σε ολόκληρη την Ευρώπη. Οι βασικές συνιστώσες επιτήρησης περιλαμβάνουν αναφορά επιβεβαιωμένων κρουσμάτων COVID-19 (case-based reporting), συστήματα επιτήρησης μέσω παρατηρητών (sentinel) που παρακολουθούν τη δραστηριότητα της νόσου στην ΠΦΥ και στα νοσηλευτικά ιδρύματα, παρακολούθηση θνησιμότητας και γονιδιωματική επιτήρηση (194).

Τα δεδομένα συλλέγονται από τα κράτη-μέλη και διαβιβάζονται στο ECDC μέσω του Ευρωπαϊκού Συστήματος Επιτήρησης (TESSy), επιτρέποντας συγκεντρωτική ανάλυση σε επίπεδο ΕΕ (195). Για την υποβολή δεδομένων χρησιμοποιούνται τυποποιημένοι ορισμοί κρούσματος, στρατηγικές διαγνωστικών ελέγχων και πρωτόκολλα συλλογής δεδομένων για τη διασφάλιση της συνάφειάς τους σύμφωνα με σχετικά πρωτόκολλα του οργανισμού (196). Επίσης, μέχρι τον Ιούνιο του 2022, σε περίπτωση που τα δεδομένα στο TESSy ήταν ελλιπή, χρησιμοποιούνταν δεδομένα που συλλέγονταν από επίσημες πηγές από μια ομάδα επιδημιολόγων του οργανισμού. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά, ελέγχονταν έως και 400 σχετικές πηγές από 196 χώρες για να συγκεντρωθούν τα πιο πρόσφατα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των κρουσμάτων COVID-19 και των θανάτων παγκοσμίως (197). Το ECDC επίσης δημοσιεύει εβδομαδιαίες εκθέσεις επιτήρησης της νόσου COVID-19 στις οποίες συνοψίζονται οι τάσεις βασικών δεικτών, καθώς και πρόσθετες εκθέσεις, πίνακες εργαλείων και χάρτες για την κοινοποίηση βασικών πορισμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις εβδομαδιαίες εκθέσεις επιτήρησης ανά χώρα περικλείεται ένα διάγραμμα σχετικά με την πληρότητα των μεταβλητών κατά την αναφορά περιστατικών

στο TESSy από τα κράτη-μέλη (δηλαδή εάν οι χώρες ανέφεραν δεδομένα όπως ηλικία, φύλο, συμπτώματα, νοσηλεία κ.λ.π σύμφωνα με τις οδηγίες) (198).

Η γονιδιωματική επιτήρηση του ECDC παρακολουθεί τις διαχρονικές αλλαγές του ιού SARS-CoV-2 στο χώρο της ΕΕ. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την αλληλούχιση δειγμάτων του ιού SARS-CoV-2 από όλη την Ευρώπη και τη μεταφόρτωση γονιδιωματικών δεδομένων σε κοινές πλατφόρμες για ολοκληρωμένη ανάλυση. Η συνεχής γονιδιωματική επιτήρηση παρέχει κρίσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο εξέλιξης του ιού και τις επιπτώσεις στη μετάδοση, τη διάγνωση, τη θεραπευτική αγωγή και την αποτελεσματικότητα των εμβολίων. Επίσης, οι εκτιμήσεις κινδύνου για τις παραλλαγές του ιού καθοδηγούν τις δράσεις δημόσιας υγείας (199).

Επιπρόσθετα, η επιτήρηση του προγράμματος εμβολιασμού στην ΕΕ από το ECDC έδωσε πολύτιμα δεδομένα σχετικά την πορεία και την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων εμβολιασμού στα κράτη-μέλη. Έτσι, το COVID-19 Vaccine Tracker του ECDC παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την πρόοδο του εμβολιασμού κατά της νόσου COVID-19 στην ΕΕ, ενημερώνοντας έτσι τις στρατηγικές και τις πολιτικές εμβολιασμού (200). Επιπλέον, το ECDC έχει δημιουργήσει το ευρωπαϊκό δίκτυο επιτήρησης COVID-19 (ECOVID-Net) και το ευρωπαϊκό δίκτυο εργαστηρίων αναφοράς COVID-19 (ECOVID-LabNet) για την ενίσχυση της επιτήρησης της νόσου COVID-19 (201).

Το ECDC συνεργάζεται ακόμα με άλλους διεθνείς οργανισμούς, όπως τον ΠΟΥ, για την ανταλλαγή πληροφοριών και εμπειρογνωμοσύνης σχετικά με την επιτήρηση της νόσου COVID-19 και έχει συμβάλει στο παγκόσμιο σύστημα επιτήρησης του ΠΟΥ παρέχοντας δεδομένα για κρούσματα και θανάτους από τις χώρες της ΕΕ και το Ηνωμένο Βασίλειο. Επίσης, σε συνεργασία με τον ΠΟΥ δημοσίευσε οδηγίες για την ολοκληρωμένη επιτήρηση της γρίπης, της νόσου COVID-19 και άλλων λοιμώξεων από ιούς του αναπνευστικού στην Ευρώπη (201,202).

6.2.1 Έτος 2020

Τον Απρίλιο του 2020, το ECDC δημοσίευσε τη στρατηγική για την επιτήρηση της νόσου COVID-19 σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο ΕΕ/ΕΟΧ, στην οποία περιγράφονται οι κύριοι στόχοι, δείκτες, πηγές δεδομένων και μέθοδοι υποβολής αυτών για την παρακολούθηση της πανδημίας, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις κατευθυντήριες

γραμμές που είχε εκδόσει ο ΠΟΥ. Στο έγγραφο αυτό γινόταν σαφές ότι οι στόχοι του συστήματος επιτήρησης της νόσου των κρατών-μελών θα έπρεπε να περιλαμβάνει την παρακολούθηση της έντασης και της γεωγραφικής διασποράς της νόσου, τις γονιδιωματικές παραλλαγές του ιού SARS-CoV-2, τις αλλαγές των ομάδων κινδύνου, τον αντίκτυπο της πανδημίας στο σύστημα υγείας, καθώς και των μέτρων περιορισμού της νόσου. Στις οδηγίες αυτές περιγράφονταν οι ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, οι οποίες εναρμονίζονται με τις οδηγίες του ΠΟΥ για την συγκεκριμένη περίοδο. Εκτός, από τα δεδομένα που ζητούνταν από τον ΠΟΥ, το ECDC συνιστούσε στα κράτη- μέλη την επιπλέον αποστολή δεδομένων σχετικά με τη γεωγραφική εξάπλωση της νόσου στην περιφέρεια κάθε χώρας και δεδομένα για τον αντίκτυπο της νόσου στο σύστημα υγείας (καταγράφοντας το ποσοστό των κρουσμάτων μεταξύ του υγειονομικού προσωπικού, την πληρότητα των κλινών COVID-19, το ποσοστό των δομών μακροχρόνιας φροντίδας (ΔΜΦ) με καταγραφή κρουσμάτων κ.ά.). Επίσης, συνιστούνταν από τον οργανισμό να παρακολουθούνται συρροές της νόσου σε νοσοκομεία και δομές μακροχρόνιας φροντίδας, καθώς και ο αντίκτυπος των μέτρων περιορισμού με την αποστολή δεδομένων από την ιχνηλάτηση επαφών για τον αριθμό των στενών επαφών, τον τύπο των επαφών που επηρεάζονταν περισσότερο ή το είδος του περιβάλλοντος με την μεγαλύτερη συχνότητα μετάδοσης της νόσου. Επίσης, ζητούνταν να αναφέρονται ατομικά δεδομένα για τις σοβαρές περιπτώσεις νόσου και δεδομένα αλληλουχίας ιών στο GISAID (7).

Τον Σεπτέμβριο του 2020 εκδόθηκε νέο έγγραφο σχετικά με τις στρατηγικές και τους στόχους των διαγνωστικών ελέγχων για τη νόσο COVID-19. Το έγγραφο περιέγραφε τους διάφορους τύπους διαθέσιμων εξετάσεων (π.χ. μοριακές, αντιγονικές, ορολογικές), τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς τους, καθώς και την κατάλληλη χρήση τους ανάλογα με τον εκάστοτε σκοπό (π.χ. διάγνωση, προσυμπτωματικός έλεγχος, επιτήρηση). Επίσης, τόνιζε την ανάγκη για συστηματικούς ελέγχους και αυξημένη επιτήρηση σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης και κοινωνικής φροντίδας, καθώς και σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα ή πληθυσμούς όπου υπήρχε αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης εστιών κρουσμάτων (σχολεία, φυλακές, εργασιακοί χώροι, κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/προσφύγων, σε χώρους διασκέδασης, σε άστεγους) (203). Στα πλαίσια των συστάσεων στρατηγικών ελέγχου, μετά από σχετική απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, προτάθηκε η χρήση ταχέων διαγνωστικών δοκιμών ανίχνευσης αντιγόνου για τον εντοπισμό κρουσμάτων και εκδόθηκε σχετική οδηγία από τον οργανισμό τον Νοέμβριο του 2020 (204).

6.2.2 Έτος 2021

Καθώς στις αρχές του 2021 άρχισαν οι εμβολιασμοί έναντι του νέου κοροναϊού στην Ευρώπη, ξεκίνησε και η επιτήρηση της εμβολιαστικής κάλυψης του πληθυσμού των χωρών-μελών από το ECDC. Αυτή περιελάμβανε τον αριθμό των συνολικών εμβολιασμών ανά είδος εμβολίου με περαιτέρω διαστρωμάτωση ανά ηλικία και των συγκεκριμένων δόσεων που χορηγούνταν. Τα στοιχεία υποβάλλονταν από τα κράτη-μέλη στο σύστημα TESSy και από τον Φεβρουάριο του 2021 τα στοιχεία παρουσιάζονταν σε συγκεκριμένο πίνακα ελέγχου που ήταν δημόσια διαθέσιμος (200,205).

Τον Μάιο του 2020 εκδόθηκαν οδηγίες από το ECDC για την αντιπροσωπευτική και στοχευμένη γονιδιωματική παρακολούθηση του SARS-CoV-2. Αυτές περιέγραφαν τους στόχους της γονιδιωματικής επιτήρησης, τις τεχνικές απαιτήσεις, καθώς και τις στρατηγικές δειγματοληψίας. Επίσης, παρείχαν συστάσεις για τον τρόπο αναφοράς των γονιδιωματικών δεδομένων στο ECDC μέσω του TESSy ή άλλων πλατφορμών (206).

Τον Οκτώβριο του 2021 ο οργανισμός δημοσίευσε νέες οδηγίες επιτήρησης οι οποίες ενθάρρυναν τις χώρες να μεταβούν από την επιτήρηση έκτακτης ανάγκης σε πιο βιώσιμα, στοχοθετημένα συστήματα που να επιτρέπουν την συνολική επιτήρηση της νόσου COVID-19, της γρίπης και άλλων αναπνευστικών παθογόνων που είναι πιθανό να κυκλοφορούν παράλληλα στην κοινότητα. Οι οδηγίες έδιναν ακόμα έμφαση στην αναφορά συγκεκριμένα των συμπτωματικών κρουσμάτων, στην γονιδιωματική αλληλούχιση ενός αντιπροσωπευτικού υποσυνόλου θετικών δειγμάτων, στην παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των εμβολίων, στη συνεχή παρακολούθηση της θνησιμότητας και στις οροεπιδημιολογικές μελέτες. Επιπλέον, σε αυτήν την έκδοση οδηγιών, μετά από σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τον Μάρτιο του 2021, προτεινόταν η χρήση της επιτήρησης λυμάτων για την παρακολούθηση των τάσεων της νόσου και της αποτελεσματικότητας των μέτρων αντιμετώπισης της πανδημίας (207).

Οι παραπάνω εξελίξεις ενσωματώθηκαν στα νέα πρωτόκολλα αναφοράς κρουσμάτων στο ECDC και προστέθηκαν νέες μεταβλητές για τους εμβολιασμούς και τις ανιχνεύσιμες παραλλαγές, ενδιαφέροντος και ανησυχίας, του ιού (208,209).

Τον Νοέμβριο του 2021 εκδόθηκαν από τον οργανισμό νέες στοχευμένες οδηγίες και πρωτόκολλο αναφοράς για την επιτήρηση της νόσου COVID-19 σε δομές μακροχρόνιας φροντίδας (210). Η ανάγκη αυτή προέκυψε μετά από τη σοβαρή αρνητική επίδραση της νόσου σε αυτές τις δομές, με υψηλά ποσοστά κρουσμάτων και θανάτων μεταξύ των τροφίμων και του προσωπικού. Πριν από την πανδημία δεν υπήρχε σύστημα επιτήρησης

για λοιμώξεις που συνδέονται με την υγειονομική περίθαλψη σε τέτοια περιβάλλοντα. Για την ανάπτυξη ενός συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 στις δομές μακροχρόνιας φροντίδας, το ECDC συνεργάστηκε με τις χώρες της ΕΕ/ ΕΟΧ για την τακτική υποβολή εθνικών δεδομένων επιτήρησης σε αυτές τις εγκαταστάσεις. Οι πρωταρχικοί στόχοι ήταν η παρακολούθηση σε εθνικό επίπεδο των τάσεων όσον αφορά τον αριθμό των δομών μακροχρόνιας φροντίδας που έχουν πληγεί από τη νόσο COVID-19, την επίπτωση της νόσου και τη θνησιμότητα μεταξύ των κατοίκων αυτών των δομών (211).

6.2.3 Έτος 2022

Τον Ιούλιο του 2022, το ECDC και ο ΠΟΥ δημοσίευσαν ένα έγγραφο σχετικά με επιχειρησιακά ζητήματα για την επιτήρηση των αναπνευστικών ιών στην Ευρώπη. Με αυτό δινόταν έμφαση στη συνέχεια των εθνικών συστημάτων επιτήρησης για την επιδημιολογική και ιολογική παρακολούθηση της γρίπης, του SARS-CoV-2 και άλλων αναπνευστικών ιών (πχ. RSV) για την επικείμενη χειμερινή περίοδο. Οι οδηγίες αυτές αναφέρονταν σε στρατηγικές δειγματοληψίας, μεθόδους διαγνωστικών ελέγχων, απαιτήσεις αναφοράς δεδομένων και στη διασφάλιση της ποιότητας αυτών. Οι επικαιροποιημένες αυτές οδηγίες συνιστούσαν στις χώρες να εφαρμόσουν συνολική επιτήρηση των αναπνευστικών ιών για την καλύτερη κατανόηση της επιδημιολογίας, μετάδοσης και των επιπτώσεων τους, καθώς και της αποτελεσματικότητας των μέτρων πρόληψης και ελέγχου των αντίστοιχων νοσημάτων (202). Οι αλλαγές αυτές ενσωματώθηκαν στα νέα πρωτόκολλα αναφοράς δεδομένων στο TESSy (212).

Συμπερασματικά, το ECDC έχει διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην επιτήρηση της νόσου COVID-19, παρέχοντας ολοκληρωμένα δεδομένα, επιστημονικές συμβουλές και τεχνική υποστήριξη στα κράτη μέλη της ΕΕ. Μέσω των ισχυρών συστημάτων επιτήρησης και της τεχνικής υποστήριξης, το ECDC έχει συμβάλει σημαντικά στη διαχείριση και τον έλεγχο της πανδημίας COVID-19 στην Ευρώπη.

Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα - Επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα

7.1 Προετοιμασία στρατηγικής επιδημιολογικής επιτήρησης

Από την στιγμή που έγινε αντιληπτό σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα από τον ΠΟΥ ότι η νόσος COVID-19 αποτελεί Έκτακτη Ανάγκη για τη Δημόσια Υγεία Διεθνούς Ενδιαφέροντος (PHEIC), το Υπουργείο Υγείας σε συνεργασία με τον ΕΟΔΥ εξέδωσαν τον Φεβρουάριο του 2020 το σχέδιο προετοιμασίας και απόκρισης για επιδημία από το νέο κορωνοϊό SARS-CoV-2. Το σχέδιο είχε σκοπό να προσφέρει επιστημονικά τεκμηριωμένη γνώση και οδηγίες στους εμπλεκόμενους εταίρους για δράσεις επιδημιολογικής επιτήρησης και μέτρα δημόσιας υγείας που έπρεπε να ληφθούν για την αποτελεσματική ανταπόκριση στην νέα απειλή για τη δημόσια υγεία. Τονιζόταν ότι το σχέδιο θα έμπαινε σε εφαρμογή εφόσον υπήρχαν αυτόχθονα κρούσματα ή συρροές κρουσμάτων στην χώρα και ότι αναμενόταν να αναθεωρηθεί στο μέλλον με την αλλαγή της επιδημιολογικής εικόνας (213).

Σε αυτό το σχέδιο προετοιμασίας τονιζόταν ότι η επιτήρηση της νόσου θα γινόταν με ένα συνδυασμό συστημάτων όπως φαίνεται στην εικόνα 7.1. Έτσι, αναμενόταν ότι πέραν των χρησιμοποιούμενων συστημάτων επιτήρησης (π.χ. σύστημα υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων, σύστημα sentinel ΠΦΥ) ήταν αναγκαία η ανάπτυξη συστημάτων επιτήρησης και για νοσηλευόμενους σε ΜΕΘ, καθώς και για τους ασθενείς που θα κατέληγαν από τη νόσο. Τα συστήματα αυτά θα προσέφεραν κατάλληλη πληροφορία για την αναγνώριση παραγόντων κινδύνου για σοβαρή νόσηση καθώς και για τον καθορισμό ομάδων υψηλού κινδύνου. Επιπλέον, συστήματα επιτήρησης όπως η «συνδρομική» επιτήρηση (π.χ. επιτήρηση απουσιασμού, κατανάλωσης μη συνταγογραφούμενων φαρμάκων, χρήσης του διαδικτύου από το κοινό για αναζήτηση σχετικών λέξεων-κλειδιών κ.λ.π.), είτε η επιτήρηση μέσω ad hoc μελετών (π.χ. οροεπιδημιολογικές μελέτες) θα μπορούσαν επίσης να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για την πορεία και την εξάπλωση της νόσου (213).

Εικόνα 7.1: Πυραμίδα επιδημιολογικής επιτήρησης. (213).



Ο ΕΟΔΥ, ως ο υπεύθυνος οργανισμός δημόσιας υγείας στη χώρα, ορίστηκε ως ο επιχειρησιακός εποπτευόμενος από το Υπουργείο Υγείας φορέας για το συντονισμό της επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου στην Ελλάδα. Οι αρμοδιότητές του περιελάμβαναν:

- Ενεργητική παρακολούθηση των εργαστηριακά επιβεβαιωμένων νοσηλευόμενων κρουσμάτων (και των αντίστοιχων εισαγωγών σε ΜΕΘ) και των θανάτων κατά τη πρώτη φάση της πανδημίας.
- Υποδοχή, καταχώρηση και ανάλυση της πληροφορίας επιτήρησης από τους διάφορους εμπλεκόμενους φορείς, καθώς και παραγωγή εκθέσεων με τα αποτελέσματα.
- Σύνθεση των σχετικών πληροφοριών από το διεθνές επίπεδο.
- Ανάπτυξη ad hoc συστημάτων επιτήρησης.

- Τακτική αναθεώρηση των σχετικών οδηγιών επιτήρησης και της επακόλουθης απόκρισης.

Επίσης, στα πλαίσια συμμετοχής στο Κοινοτικό Δίκτυο Επιτήρησης της ΕΕ, αλλά και σύμφωνα με τον IHR, ορίστηκε ότι ο ΕΟΔΥ θα είναι υπεύθυνος για την αποστολή της επιδημιολογικής πληροφορίας στο ECDC και στον ΠΟΥ. Επιπλέον, καθορίστηκε ότι θα είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των τοπικών μονάδων υγείας, των Διευθύνσεων Υγείας και του Υπουργείου Υγείας για τα αποτελέσματα ανάλυσης των συλλεγόμενων δεδομένων (213).

7.2 Σκοπός συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης

Ο κύριος σκοπός του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία ήταν η ελάττωση των σοβαρών περιστατικών νόσου και των θανάτων από αυτήν. Επίσης, δευτερεύοντες στόχοι αποτέλεσαν η διασφάλιση της κοινωνικής συνοχής και η συμβολή του στην αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου της πανδημίας και στην τεκμηριωμένη εκτίμηση της αποδοτικότητας αυτών (213).

7.3 Στόχοι συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης

Οι στόχοι του συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 διέφεραν ανάλογα με τη φάση της πανδημίας. Στην αρχική φάση περιορισμού της πανδημίας οι στόχοι ήταν (213):

- Η έγκαιρη ανίχνευση και εργαστηριακή επιβεβαίωση των κρουσμάτων
- Η πρόληψη δευτερογενούς μετάδοσης στην κοινότητα και τα ιδρύματα υπηρεσιών υγείας μέσω της απομόνωσης ύποπτων/ πιθανών/ επιβεβαιωμένων κρουσμάτων και της ενεργητικής ιχνηλάτησης/ παρακολούθησης των επαφών τους.
- Η κατανόηση των κλινικών και επιδημιολογικών χαρακτηριστικών της νόσου και ο καθορισμός των παραγόντων κινδύνου για σοβαρή νόσηση. Επίσης, η κατανόηση των χαρακτηριστικών του ιού (αντιγονικές και γενετικές μεταλλάξεις, ανάπτυξη ανοχής στις θεραπείες).
- Η έγκαιρη αναγνώριση της έναρξης της επόμενης φάσης της πανδημίας και της κοινοτικής διασποράς του ιού.
- Η εκτίμηση του κινδύνου ώστε να προσδιοριστεί το μέγεθος απόκρισης.

Στην επόμενη φάση της πανδημίας (φάση καθυστέρησης) οι στόχοι της επιτήρησης ήταν:

- Η παρακολούθηση της πορείας της πανδημίας
- Η εκτίμηση και ο επανακαθορισμός του κινδύνου και του μεγέθους απόκρισης

Τέλος, στην φάση μετριασμού της πανδημίας οι στόχοι ήταν η λήψη μέτρων για την άμβλυνση των κοινωνικών, υγειονομικών και οικονομικών επιπτώσεων στην κοινωνία.

7.4 Βασικά χαρακτηριστικά συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης

Η επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 έγινε με έναν συνδυασμό συστημάτων επιτήρησης ανάλογα με τη φάση της πανδημίας.

A. Στην αρχική φάση περιορισμού της πανδημίας χρησιμοποιήθηκε:

- Το σύστημα υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων: σύμφωνα με αυτό το σύστημα παθητικής επιτήρησης, γινόταν άμεση δήλωση κάθε ύποπτου/πιθανού/επιβεβαιωμένου κρούσματος της νόσου στον ΕΟΔΥ, βάσει συγκεκριμένου ατομικού δελτίου δήλωσης κρούσματος (case-based data) (εικόνα 7.2) και σύμφωνα με τον ορισμό κρούσματος που ίσχυε εκείνη τη δεδομένη περίοδο (214). Με το δελτίο αυτό συλλέγονταν επιδημιολογικές, δημογραφικές και κλινικές πληροφορίες (ηλικία, φύλο, εθνικότητα, τόπος κατοικίας, επάγγελμα, υποκείμενα νοσήματα, κλπ). Η δήλωση των κρουσμάτων γινόταν αρχικά χειρόγραφα, ενώ στις 13/04/2020 τέθηκε σε λειτουργία το ηλεκτρονικό Μητρώο Ασθενών COVID-19 όπου καταγράφονταν τα κρούσματα καθώς και δημογραφικές και κλινικές πληροφορίες για την πορεία της νόσου. Το Μητρώο Ασθενών COVID-19 αποτέλεσε την κύρια πηγή συλλογής δεδομένων επιτήρησης από τον ΕΟΔΥ καθ' όλη τη διάρκεια της πανδημίας (215,216). Επίσης, τα δείγματα που λαμβάνονταν για εργαστηριακό έλεγχο συνοδεύονταν από ένα δελτίο αποστολής στο οποίο καταγραφόταν επιπλέον το είδος του κλινικού δείγματος και η αιτιολογία εργαστηριακού ελέγχου (Εικόνα 7.3) (217).
- Ενεργητική επιτήρηση κρουσμάτων: δημιουργήθηκε ένα τηλεφωνικό κέντρο στον ΕΟΔΥ το οποίο στα αρχικά στάδια της πανδημίας επικοινωνούσε με τα επιβεβαιωμένα κρούσματα για τη διασταύρωση της εγκυρότητας πληροφοριών, όπως ο τόπος κατοικίας καθώς και η συλλογή πρόσθετων πληροφοριών όπως συννοσηρότητες κ.ά. Βάσει των πληροφοριών αυτών, λαμβάνονταν αποφάσεις από

αρμόδιες επιτροπές για τη λήψη μέτρων δημόσιας υγείας σε τοπικό επίπεδο, όπως οι περιορισμοί δραστηριοτήτων («lockdowns») ανάλογα με το φορτίο της νόσου στις εκάστοτε περιοχές. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στα αρχικά αυτά στάδια της πανδημίας, η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας επικοινωνούσε επίσης με τα επιβεβαιωμένα κρούσματα για τη διασφάλιση της τήρησης των μέτρων δημόσιας υγείας από τους ασθενείς που ήταν σε κατ' οίκον περιορισμό και με αυτόν τον τρόπο γινόταν και σε ένα δεύτερο επίπεδο η επιβεβαίωση του τύπου κατοικίας των κρουσμάτων.

- Επιτήρηση νοσηλευόμενων, σοβαρών κρουσμάτων και θανάτων: σύμφωνα με αυτό το σύστημα ενεργητικής επιτήρησης, παρακολουθούνταν από τον ΕΟΔΥ τα εργαστηριακά επιβεβαιωμένα κρούσματα που νοσηλεύονταν, μέσω των πληροφοριών που κατέγραφαν οι θεράποντες ιατροί στο Μητρώο Ασθενών, ενώ παράλληλα επιβλέπονταν οι αντίστοιχες εισαγωγές σε ΜΕΘ με τηλεφωνική επικοινωνία στις μονάδες, καθώς και οι θάνατοι των ασθενών. Για τα σοβαρά αυτά περιστατικά της νόσου συλλέγονταν επιπλέον πληροφορίες σύμφωνα με το πρότυπο επιτήρησης σοβαρών κρουσμάτων εργαστηριακά επιβεβαιωμένης γρίπης που χρήζουν νοσηλείας σε Μ.Ε.Θ. ή ασθενών υπό μηχανική υποστήριξη αναπνοής εκτός Μ.Ε.Θ (213).
- Επιτήρηση επαφών κρούσματος (contact tracing): με αυτό το σύστημα ενεργητικής επιτήρησης παρακολουθούνταν επαφές κρουσμάτων ανάλογα με το επίπεδο έκθεσης για την εμφάνιση συμπτωμάτων, με σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση, απομόνωση/καραντίνα και ιατρική εκτίμησή τους, καθώς και για τον εργαστηριακό διαγνωστικό τους έλεγχο (213).
- Επιτήρηση συρροών κρουσμάτων: μέσω ενεργητικής επιτήρησης γινόταν η στοχευμένη διενέργεια διαγνωστικών ελέγχων σε ειδικούς πληθυσμούς και περιβάλλοντα (π.χ. σε ΔΜΦ, σε πληθυσμούς Ρομά, σε σχολεία κ.ά.) όταν εντοπίζονταν συρροές κρουσμάτων, με σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση, απομόνωση και ιατρική εκτίμησή τους (218–221).
- Επιτήρηση εργαζομένων στο χώρο της υγείας με επαγγελματική έκθεση: οι επαγγελματίες υγείας που εκτίθονταν επαγγελματικά στον ιό SARS-CoV-2 παρακολουθούνταν ενεργητικά βάσει συγκεκριμένου πρωτοκόλλου της δομής υπηρεσιών υγείας (213).
- Εργαστηριακή επιτήρηση: τα εργαστήρια που είχαν καθοριστεί για τον διαγνωστικό έλεγχο των δειγμάτων προωθούσαν στον ΕΟΔΥ τα συνοδευτικά

δελτία κλινικού δείγματος και ένα ηλεκτρονικό αρχείο με τις εξής πληροφορίες: α/α δείγματος, α/α ασθενή, ημερομηνία λήψης και ημερομηνία εξέτασης του κλινικού δείγματος, ονοματεπώνυμο ασθενή, φύλο, ηλικία, εθνικότητα, σημείο συλλογής κλινικού δείγματος (π.χ. Νοσοκομείο, Κέντρο Υγείας, κλπ.), είδος κλινικού δείγματος, είδος εργαστηριακής δοκιμασίας και αποτέλεσμα αυτής (θετικό, αρνητικό, αδιευκρίνιστο, αναμένεται) (213).

B. Οι επόμενες φάσεις της πανδημίας (φάση καθυστέρησης και μετριασμού) όπου υπήρχε κοινοτική διασπορά της νόσου και μεγάλος αριθμός κρουσμάτων, η δήλωση των περιστατικών με το σύστημα υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων δε γινόταν πλέον μέσω ατομικού δελτίου δήλωσης (case-based data), αλλά μέσω συγκεντρωτικών αναφορών (aggregated data) από τις υπηρεσίες υγείας. Η παρακολούθηση και συλλογή δεδομένων από το Μητρώο Ασθενών COVID-19 συνέχισε και σε αυτήν τη φάση της πανδημίας. Επίσης, τα νοσοκομεία έστελναν στο Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας (ΕΚΑΒ) καθημερινά πληροφορίες για τον αριθμό νέων εργαστηριακά επιβεβαιωμένων εισαγωγών σε απλές κλίνες COVID-19 και εξιτηρίων από αυτές. Στη συνέχεια το ΕΚΑΒ προωθούσε την αντίστοιχη πληροφορία στον ΕΟΔΥ. Η ενεργητική επιτήρηση των ΜΕΘ από τον ΕΟΔΥ συνέχισε και σε αυτήν τη φάση της πανδημίας. Η ενεργητική επιτήρηση κρουσμάτων, στενών επαφών και συρροών κρουσμάτων συνέχισε στα αρχικά στάδια της επόμενης φάσης της πανδημίας και διακόπηκε σταδιακά με την ταχύτατη εξάπλωση της νόσου. Ιχνηλάτηση επαφών κρουσμάτων κατά τη φάση καθυστέρησης της πανδημίας συνεχίστηκε μόνο σε περιορισμένες περιπτώσεις, κυρίως σε κλειστούς πληθυσμούς (π.χ. σε δομές μακροχρόνιας φροντίδας ή σε συρροές κρουσμάτων σε ειδικούς πληθυσμούς (π.χ. οικισμός Ρομά) (140). Εξάλλου, η εργαστηριακή επιτήρηση συνέχισε και σε αυτήν τη φάση της πανδημίας, ενώ επιβλέπονταν επίσης τυχόν μεταβολές στα χαρακτηριστικά του ιού SARS-CoV-2 (π.χ. αντιγονικές και γενετικές μεταλλάξεις, ανάπτυξη αντοχής σε διαθέσιμες θεραπείες κ.ά.)

Σε αυτό το στάδιο, πέραν των προηγούμενων συστημάτων, χρησιμοποιήθηκαν επίσης τα κάτωθι:

- Το σύστημα παρατηρητών νοσηρότητας ΠΦΥ (Sentinel): με το σύστημα αυτό, που λειτουργεί από το 2003, επιτηρούνται κλινικά σύνδρομα (π.χ. γριπώδης συνδρομή, γαστρεντερίτιδα) από εθελοντές ιατρούς ΠΦΥ επιλεγμένους σε όλη την περιφέρεια της χώρας, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής γεωγραφική ανιπροσώπηση του

ελληνικού πληθυσμού. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε στις μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας για την παρακολούθηση της διαχρονικής τάσης της γριπώδους συνδρομής, ενσωματώνοντας την επιτήρηση του συνόλου των αναπνευστικών λοιμώξεων (integrated surveillance), μεταξύ αυτών και της νόσου COVID-19. Επομένως, το σύστημα αυτό συνέβαλε στην παρακολούθηση του πανδημικού κύματος στην κοινότητα (213,222).

- Το σύστημα επιτήρησης θνησιμότητας: με το σύστημα αυτό αναλύονται εβδομαδιαίως ο συνολικός αριθμός των θανάτων που καταγράφονται σε όλα τα ληξιαρχεία της χώρας στα πλαίσια του ευρωπαϊκού δικτύου EuroMOMO (European MOonitoring of excess MOortality for public health action) και παρατηρείται κατά πόσο ο αριθμός θανάτων κάθε εβδομάδα υπερβαίνει τον αναμενόμενο σύμφωνα με προηγούμενα δεδομένα. Κατά την διάρκεια της πανδημίας με το σύστημα αυτό παρακολουθούνταν η γενική θνησιμότητα του πληθυσμού (213).

Επίσης, σε αυτή τη φάση της πανδημίας και μετά από τις σχετικές συστάσεις και των διεθνών οργανισμών δημιουργήθηκε τον Φεβρουάριο του 2021 το Εθνικό Δίκτυο Επιδημιολογίας Λυμάτων για την παρακολούθηση, αποτύπωση και έγκαιρη προειδοποίηση αναφορικά με τη διασπορά του ιού SARS-CoV-2 στην κοινότητα. Το συντονισμό του δικτύου είχε ο ΕΟΔΥ και συμμετείχαν διάφορα εργαστήρια ανά την επικράτεια, ώστε να παρέχονται πληροφορίες για την ποσοτικοποίηση του ιού στα αστικά λύματα πόλεων στις Περιφέρειες Αττικής, Θεσσαλίας, Πελοποννήσου, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης και Κρήτης (223).

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι σε κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων και στα κέντρα υποδοχής και ταυτοποίησης βρίσκεται σε εφαρμογή σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης από το 2016. Η επιτήρηση της νόσου COVID-19 σε αυτές τις εγκαταστάσεις γινόταν μέσω συστήματος συνδρομικής επιτήρησης, όπου παρακολουθούνται εμπύρετα νοσήματα αναπνευστικού και δηλώνονται βάσει προτυποποιημένης φόρμας δήλωσης (224). Χαρακτηριστικά, μέσω αυτού του συστήματος εντοπίστηκαν κρούσματα COVID-19 τον Απρίλιο του 2020 οπότε και ανακοινώθηκαν για πρώτη φορά στις σχετικές εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης αυτών των εγκαταστάσεων (225).

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι ο ΕΟΔΥ ήταν υπεύθυνος αποκλειστικά και μόνο για τη συλλογή δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην ελληνική

επικράτεια. Για τον υπολογισμό των δεικτών αποτελεσματικότητας του ελληνικού συστήματος υγείας (π.χ. πληρότητα απλών κλινών COVID-19 και κλινών ΜΕΘ COVID-19) ήταν υπεύθυνο το Υπουργείο Υγείας. Ωστόσο, η αποστολή όλων των απαραίτητων πληροφοριών στους διεθνείς οργανισμούς δημόσιας υγείας εξακολουθούσε να είναι αποκλειστική ευθύνη του ΕΟΔΥ. Επιπλέον, ενώ τα πρωτογενή δεδομένα του ΕΟΔΥ υποβάλλονταν σε λεπτομερή έλεγχο από τον οργανισμό πριν την ανάλυσή τους για τον «καθαρισμό» τους (data cleaning) και την εξάλειψη διπλοκαταγραφών και άλλων αστοχιών, κάτι τέτοιο δεν ήταν δυνατό για τα πρωτογενή δεδομένα που δεχόταν ο οργανισμός από άλλους φορείς που εμπλέκονταν στην συλλογή στοιχείων (π.χ. αριθμός εισαγωγών και εξιτηρίων από απλές κλίνες COVID-19).

Εικόνα 7.2: Ατομικό δελτίο δήλωσης κρούσματος νόσου COVID-19. (214)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ ΕΘΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ Διεύθυνση Επιδημιολογικής Επιτήρησης και Παρέμβασης Αγράφων 3-5, Μαρούσι • 151 23 Αττική		Φαξ για αποστολή δήλωσης: 210.8818.868 Τηλέφωνα για πληροφορίες: 210.5212.054	
ΔΕΛΤΙΟ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΔΗΛΩΣΗΣ ΛΟΙΜΩΔΟΥΣ ΝΟΣΗΜΑΤΟΣ ΚΡΟΥΣΜΑΤΟΣ ΛΟΙΜΩΞΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΟ ΚΟΡΟΝΑΪΟ 2019-nCoV			
▶ Νοσοκομείο:		▶ Κλινική:	
▶ Ον/μο ιατρού:		▶ Τηλ. για επικοινωνία:	
Α Σ Θ Ε Ν Η Σ			
1.1 ΑΜΚΑ:	Επώνυμο:	Όνομα:	1.2 Ηλικία: ____ (έτη)
1.3 Φύλο: <input type="checkbox"/> Άρρεν <input type="checkbox"/> Θήλυ	1.4 Τόπος κατοικίας: ▶ Περιφ. Ενότητα (Νομός):		
▶ Δήμος:			
▶ Πόλη/χωριό:		▶ Τ.Κ.:	▶ Τηλ. ασθενούς:
1.4 Εθνικότητα:	1.5 Επάγγελμα:		
ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΟ ΚΟΡΟΝΑΪΟ 2019-nCoV ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ 14 ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ (Ή ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΗΛΩΣΗΣ ΕΑΝ ΑΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΟΣ)			
2.1	Ιστορικό ταξιδιού ή διαμονής σε περιοχή όπου θεωρείται ότι υπάρχει συνεχιζόμενη μετάδοση στην κοινότητα ¹ : Ποια περιοχή:	<input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ	▶ Αν ναι: → Ημ/νία άφιξης στην περιοχή: ____/____/____ → Ημ/νία αναχώρησης από την περιοχή: ____/____/____
2.2	Στηνή επαφή με πιθανό ή εργαστηριακά επιβεβαιωμένο κρούσμα λοίμωξης από 2019-nCoV: <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ		
2.3	Νοσηλεύομενος με σοβαρή λοίμωξη του αναπνευστικού, χωρίς άλλη αιτιολογία <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ		
ΚΛΙΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ			
3.1	Ημ/νία έναρξης συμπτωμάτων: ____/____/____ <input type="checkbox"/> ΑΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΟΣ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ		
3.2	Συμπτώματα: <input type="checkbox"/> Πυρετός/ιστορικό <input type="checkbox"/> Δύσπνοια <input type="checkbox"/> Βήχας <input type="checkbox"/> Φαρυγγαλγία <input type="checkbox"/> Καταρροή <input type="checkbox"/> Αδυναμία <input type="checkbox"/> Κεφαλαλγία <input type="checkbox"/> Ευερεθιστότητα/σύγχυση <input type="checkbox"/> Μυαλγίες <input type="checkbox"/> Αρθραλγίες <input type="checkbox"/> Θωρακαλγία <input type="checkbox"/> Κοιλιακό άλγος <input type="checkbox"/> Ναυτία/έμετος <input type="checkbox"/> Διάρροια Άλλο, ποιο;		
3.3	Σημεία: <input type="checkbox"/> Θερμοκρασία : ____/____/____ °C <input type="checkbox"/> Δύσπνοια/ταχύπνοια <input type="checkbox"/> Παθολογικά ευρήματα από ακρόαση πνευμόνων <input type="checkbox"/> Φαρυγγικό εξίδρωμα <input type="checkbox"/> Εξέρυθροι επιπεφυκότες <input type="checkbox"/> Κώμα <input type="checkbox"/> Σπασμοί Άλλο, ποιο;		
3.4	Απεικονιστικά ευρήματα: <input type="checkbox"/> Παθολογικά ευρήματα από ακτινογραφία θώρακος		
3.5	Υποκείμενα νοσήματα / συννοσηρότητα: <input type="checkbox"/> Κύηση (τρίμηνο:) <input type="checkbox"/> Λοχεία (<6 εβδ) <input type="checkbox"/> Νόσημα καρδιαγγειακού (περιλαμβανομένης Αρτ.Υπέρτασης) <input type="checkbox"/> Ανοσοκαταστολή <input type="checkbox"/> Κακοήθης νόσος <input type="checkbox"/> Νεφρική νόσος <input type="checkbox"/> Ηπατική νόσος <input type="checkbox"/> Σακχαρώδης Διαβήτης <input type="checkbox"/> Χρόνια αναπνευστική νόσος <input type="checkbox"/> Χρόνια νευρολογική /νευρομυϊκή νόσος Άλλο, ποιο;		
3.6	Επιπλοκές: <input type="checkbox"/> ARDS <input type="checkbox"/> Νεφρική ανεπάρκεια <input type="checkbox"/> Καρδιαγγειακές <input type="checkbox"/> Πολυοργανική ανεπάρκεια <input type="checkbox"/> Άλλη, ποια;		
4. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΡΟΥΣΜΑΤΟΣ			
<input type="checkbox"/> Υποπτιο <input type="checkbox"/> Πιθανό <input type="checkbox"/> Επιβεβαιωμένο			
ΝΟΣΗΛΕΙΑ ΣΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ			
5.1	Ημ/νία εισαγωγής στο νοσοκομείο :	5.2 Ημ/νία αναπν/κής απομόνωσης: ____/____/____	
5.3	Νοσηλεύτηκε σε ΜΕΘ; <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ ▶ Αν, ναι →	Ημ/νία εισόδου στη ΜΕΘ: ____/____/____	
5.4	Μπήκε σε αναπνευστήρα; <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ ▶ Αν, ναι →	Ημ/νία διασωλήνωσης: ____/____/____ Ημ/νία αποσωλήνωσης: ____/____/____	
5.5	Σύνδεση σε ECMO; <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ ▶ Αν, ναι →	Ημ/νία σύνδεσης: ____/____/____	
5.6	Μεταφορά σε άλλο νοσοκομείο <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ ▶ Αν, ναι →	Ημ/νία μεταφοράς: ____/____/____	
▶ Σε ποιο Νοσοκομείο:			
6. ΕΚΒΑΣΗ ΝΟΣΟΥ			
<input type="checkbox"/> Ιαση <input type="checkbox"/> Ακόμα ασθενής <input type="checkbox"/> Θάνατος → Ημ/νία θανάτου: ____/____/____			
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ			
7.1	Αποστολή κλινικού δείγματος για 2019-nCoV σε Εργαστήριο; <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ	Αν, ναι →	Ημ/νία αποστολής: ____/____/____
▶ Σε ποιο Εργαστήριο:..... → Αποτέλεσμα: <input type="checkbox"/> ΑΡΝ <input type="checkbox"/> ΘΕΤ <input type="checkbox"/> ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ Μέθοδος διάγνωσης:			
7.2	Έλεγχος για συνθήκη παθογόνα αίτια πνευμονίας της κοινότητας (πχ για S.pneumoniae, Haemophilus Influenza type B, Legionella pneumophila, ιούσ γρίπης, RSV κλπ): <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝ	▶ Αν, ναι →	Ημ/νία αποστολής: ____/____/____

¹ Επικαιροποιημένος κατάλογος των περιοχών όπου θεωρείται ότι υπάρχει συνεχιζόμενη μετάδοση στην κοινότητα είναι διαθέσιμος στον σύνδεσμο <https://eody.gov.gr/sars-cov-2-epireazomenes-perioxes/>

ΤΟ ΔΕΛΤΙΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΘΕΙ ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΤΟΝ ΘΕΡΑΠΟΝΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΙΑΤΡΟ ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΕΝΑΝ ΓΙΑΤΡΟ ΜΟΝΟ, ΚΛΙΝΙΚΟ Ή ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ.

Εικόνα 7.3: Συνοδευτικό δελτίο αποστολής κλινικού δείγματος προς εθνικά ή άλλα εργαστήρια. (217)

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΚΛΙΝΙΚΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΕΘΝΙΚΑ Ή ΆΛΛΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

		ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	
Μονάδα Υγείας:		ΕΒΔΟΜΑΔΑ	
► Ιατρός (ον/μο):		Α.Α. ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	
► Τηλ ιατρού:			
► Δείγμα:	<input type="checkbox"/> Ρινοφαρυγγικό επίχρισμα	<input type="checkbox"/> Βρογχοκυψελιδικό έκπλυμα	ΗΜ/ΝΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
	<input type="checkbox"/> Στοματοφαρυγγικό επίχρισμα	<input type="checkbox"/> Ορός	
	<input type="checkbox"/> Πτύελα	<input type="checkbox"/> Άλλο, τί:.....	
	<input type="checkbox"/> Υλικό ενδοτραχειακής αναρρόφησης		
► Ημ/νία λήψης δείγματος:	____/____/____		
► Νοσηλεία σε Νοσοκομείο:	<input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ		
ΕΑΝ ΝΟΣΗΛΕΙΑ ΝΑΙ: ►	<input type="checkbox"/> Μ.Ε.Θ. ή Μ.Α.Φ. <input type="checkbox"/> εκτός Μ.Ε.Θ. υπό μηχανική υποστήριξη της αναπνοής <input type="checkbox"/> νοσηλεία σε θάλαμο		

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

► Επώνυμο: ► Όνομα: ► Τηλέφωνο:
 ► Ηλικία: ετών (Σημειώστε ηλικία σε συμπληρωμένα (κλεισμένα) έτη. Εάν ηλικία <1 έτους: σημειώστε "0 ")
 ► Φύλο: Άρρεν Θήλυ
 ► Κατοικία: • Νομός (Περιφερειακή Ενότητα): • Πόλη/χωριό:

ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟ ΝΕΟ ΚΟΡΩΝΟΪΟ SARS-CoV-2 ΣΤΙΣ 14 ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ

Στενή επαφή με επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19:	<input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝΩΣΤΟ
Ιστορικό ταξιδιού:	<input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΑΓΝΩΣΤΟ ► Εάν ΝΑΙ, πού:

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

<input type="checkbox"/> Ασθενής με σοβαρή οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού που χρειάζεται νοσηλεία ή που νοσηλεύεται
<input type="checkbox"/> Νοσηλευόμενος ή φιλοξενούμενος σε μονάδα ηλικιωμένων ή χρονίως πασχόντων με οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού
<input type="checkbox"/> Προσωπικό Υπηρεσίας Υγείας με οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού
<input type="checkbox"/> Ηλικιωμένος ή άτομο με υποκείμενα χρόνια νοσήματα με οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού
<input type="checkbox"/> Άλλο, Τι:

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

RT-PCR για 2019-nCov; <input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> ΘΕΤ <input type="checkbox"/> ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ	Έλεγχος αντισωμάτων έναντι 2019-nCov; <input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> ΘΕΤ
Ανίχνευση άλλου παθογόνου αιτίου πνευμονίας της κοινότητας ; <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> ΝΑΙ → Παθογόνο:	
Εργαστήριο στο οποίο αποστέλλεται το δείγμα:	

Τελευταία ενημέρωση:
15/03/2020

ΕΘΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
 Διεύθυνση Επιδημιολογικής Επιτήρησης & Παρέμβασης για Λοιμώδη Νοσήματα

7.5 Στρατηγικές διαγνωστικών ελέγχων

Κατά την διάρκεια της πανδημίας οι τρεις πυλώνες της στρατηγικής διενέργειας διαγνωστικών ελέγχων ήταν (226):

- Για διαγνωστικούς σκοπούς: έλεγχος περιστατικών με ύποπτα συμπτώματα ή πρόσφατη επαφή με κρούσμα ή για την επιβεβαίωση αποδρομής της νόσου, (λαμβάνοντας υπόψη τις εκάστοτε οδηγίες του ΕΟΔΥ για εργαστηριακό έλεγχο). Οι έλεγχοι γίνονταν στα νοσοκομεία, στα κέντρα υγείας και από τις Κινητές Ομάδες Υγείας (ΚΟΜΥ). Εναλλακτικά, ιδιωτικά διαγνωστικά εργαστήρια διενεργούσαν επίσης εργαστηριακούς διαγνωστικούς ελέγχους με το κόστος να καλύπτεται από το ίδιο το άτομο που επιθυμούσε τη διενέργεια ελέγχου .
- Για σκοπούς προσυμπτωματικού ελέγχου: έλεγχος ατόμων χωρίς συμπτώματα ή πρόσφατη έκθεση στην νόσο για τον εντοπισμό μολύνσεων και τον περιορισμό εξάπλωσης της νόσου. Οι έλεγχοι γίνονταν από τις ΚΟΜΥ στα σημεία εισόδου στη χώρα, σε νεοσύλλεκτους στο στρατό, σε υγειονομικό προσωπικό, σε κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων, σε φυλακές, σε μονάδες φροντίδας ηλικιωμένων και προεγχειρητικά σε εισαγωγές ατόμων που θα νοσηλεύονταν.
- Για σκοπούς επιτήρησης: έλεγχος ομάδων πληθυσμού για την παρακολούθηση της πορείας της νόσου στον πληθυσμό, καθώς και της αποτελεσματικότητας των μέτρων περιορισμού της νόσου. Το σύστημα επιτήρησης παρατηρητών νοσηρότητας (sentinel), που βρίσκονταν σε όλη την επικράτεια και ανέφεραν περιστατικά βάσει του ισχύοντος ορισμού κρούσματος, είχε αυτόν τον σκοπό.

Συγκεκριμένα, στην αρχή της πανδημίας, δόθηκε έμφαση στον εντοπισμό κρουσμάτων, στη ανίχνευση των επαφών και στην επιβολή απομόνωσης σε επιβεβαιωμένα κρούσματα για την αποτροπή περαιτέρω μετάδοσης της νόσου. Τα άτομα με ύποπτα συμπτώματα επικοινωνούσαν με τον ΕΟΔΥ στην ειδική τηλεφωνική γραμμή που δημιουργήθηκε για την ενημέρωση σχετικά με την νόσο COVID-19, και λάμβαναν οδηγίες για την μετάβασή τους σε υγειονομικές δομές για τον έλεγχο για τον ιό SARS-CoV-2 (226). Ωστόσο, δύο εβδομάδες μετά τον εντοπισμό του πρώτου κρούσματος στην Ελλάδα, η μέθοδος εντατικής ιχνηλάτησης εγκαταλείφθηκε μετά την εμφάνιση του 100^{ου} θετικού κρούσματος στην Ελλάδα, οπότε και είχαν εντοπιστεί 11 κρούσματα άγνωστης προέλευσης, σημείο ενδεικτικό διασποράς της νόσου στην κοινότητα. Αυτό αποτυπώθηκε και στις

επικαιροποιημένες κατευθυντήριες γραμμές του ΕΟΔΥ για τον εργαστηριακό έλεγχο περιστατικών στις 16/03/2020, στις οποίες δίνονταν οδηγίες οι διαγνωστικοί έλεγχοι να γίνονται μόνο σε ασθενείς με οξεία εμπύρετο λοίμωξη του αναπνευστικού με βήχα ή δύσπνοια, καθώς και σε υγειονομικούς, ηλικιωμένους και άτομα με συννοσηρότητες αν παρουσίαζαν συμπτώματα οξείας λοίμωξης (227).

Από τα μέσα Απριλίου, με την δημιουργία 500 Κινητών Ομάδων Υγείας (ΚΟΜΥ) οι διαγνωστικοί έλεγχοι μέσω ταχέων διαγνωστικών ελέγχων αντιγόνου του ιού (rapid test) γίνονταν σε ευρύτερη κλίμακα στον πληθυσμό κυρίως βάσει γεωγραφικών και επιδημιολογικών κριτηρίων (228). Οι στρατηγικές διαγνωστικών ελέγχων κλιμακώθηκαν από τον Μάιο του 2020 εν αναμονή της τουριστικής περιόδου. Στα αρχικά στάδια της πανδημίας, η Ελλάδα είχε τη δυνατότητα να πραγματοποιεί την ημέρα περίπου 800 μοριακά διαγνωστικά τεστ (PCR test) για τη νόσο COVID-19. Μέχρι τον Ιούνιο 2020, η ικανότητα αυτή είχε αυξηθεί σε 6.500 τεστ ημερησίως. Συνεχείς προσπάθειες για την περαιτέρω αύξηση αυτού του αριθμού ακολούθησαν εν μέσω της σταδιακής χαλάρωσης των περιορισμών και της έναρξης της τουριστικής περιόδου. Μέχρι τον Σεπτέμβριο, η ημερήσια ικανότητα διενέργειας τεστ αυξήθηκε περαιτέρω κατά 15 φορές (σε σύγκριση με τον Μάρτιο του 2020) και έφτασε τα 14.000 δείγματα (κατά μέσο όρο). Μέχρι το τέλος Νοεμβρίου, 25.000 δείγματα (κατά μέσο όρο) ελέγχονταν σε καθημερινή βάση. Επιπλέον, τα σημεία δειγματοληψίας είχαν πολλαπλασιαστεί. Μέχρι τον Φεβρουάριο του 2021, ο ημερήσιος μέσος όρος τέτοιων ελέγχων για τη νόσο COVID-19 αυξήθηκε περαιτέρω σε 38.000, με μέγιστο αριθμό τα 50.000 τεστ (226).

Η Ελλάδα ήταν από τις πρώτες ευρωπαϊκές χώρες που έλαβε 1 εκατομμύριο rapid tests. Στις αρχές Σεπτεμβρίου 2020 παραγγέλθηκαν και αποκτήθηκαν αρχικά 200.000 τέτοια τεστ, για χρήση στις ΚΟΜΥ, στις πύλες εισόδου της χώρας, σε απομακρυσμένες μονάδες υγείας, σε κλειστές εγκαταστάσεις όπως κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων και σφρονιστικά ιδρύματα και σε τμήματα επειγόντων περιστατικών νοσοκομείων για σκοπούς διαλογής. Επαναλαμβανόμενες παραγγελίες συνέχισαν σε τακτική βάση κατά τη διάρκεια της πανδημίας (226).

Επίσης, τον Απρίλιο του 2021 υιοθετήθηκε η προσέγγιση της διενέργειας αυτοδιαγνωστικών ελέγχων (self-test) για το σύνολο του πληθυσμού προαιρετικά και για συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού υποχρεωτικά (μαθητές, δάσκαλοι, δημόσιοι υπάλληλοι κ.ά.) ως μέτρο ενίσχυσης των στρατηγικών ελέγχου. Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος οι πολίτες προσέρχονταν στα σημεία διενέργειας διαγνωστικών ελέγχων για την

επιβεβαίωση του αποτελέσματος και για την επίσημη καταγραφή του στο σύστημα (229,230).

7.6 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ

7.6.1 Συνιστώμενες μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης κατά την πανδημία

Οι συνιστώμενες μεταβλητές με βάση τις διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές και τα δελτία καταγραφής των δεδομένων που εξετάστηκαν είναι: κρούσματα (επιβεβαιωμένα/ πιθανά), θάνατοι (επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί), αριθμός δειγμάτων που ελέγχθηκαν για COVID-19, νοσηλείες κρουσμάτων (επιβεβαιωμένες/ πιθανές), νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (επιβεβαιωμένες/ πιθανές) και εξιτήρια. Σύμφωνα με τα στοιχεία, οι μεταβλητές αυτές θα έπρεπε να διαστρωματώνονται περαιτέρω με βάση την ηλικιακή ομάδα, το φύλο, τη γεωγραφική περιοχή, καθώς και το αν τα περιστατικά ανήκαν στο υγειονομικό προσωπικό. Επίσης, γινόταν σύσταση καταγραφής του περιβάλλοντος επαφών τους σχετικά με την εργασία τους (συμπεριλαμβανομένου του σχολικού περιβάλλοντος), με το αν ανήκαν σε ευάλωτες ομάδες (π.χ. τρόφιμοι φυλακών, δομές φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων) ή αν διέμεναν σε δομές μακροχρόνιας φροντίδας (ΔΜΦ). Επίσης, με την έναρξη των εμβολιασμών ζητούνταν δεδομένα για τυχόν «breakthrough infections» δηλ. λοιμώξεις σε εμβολιασμένα άτομα. Επιπροσθέτως, στα μεταγενέστερα στάδια της πανδημίας, συνιστούνταν η καταγραφή των επαναλοιμώξεων.

Πρόσθετες πληροφορίες ζητούνταν σχετικά με τον αντίκτυπο στο υγειονομικό σύστημα (ποσοστό κάλυψης κλινών για COVID-19), την ιχνηλάτηση επαφών (τόπος και είδος επαφών που πλήττονταν), καθώς και τις πιθανές εξάρσεις (αριθμός και περιβάλλον π.χ. σχολεία, ΔΜΦ, φυλακές, κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων κ.ά.). Πληροφορίες για τη στρατηγική επιτήρησης που ακολουθούνταν θα έπρεπε να περικλείονται στα μετα-δεδομένα επιτήρησης, ενώ αποτελέσματα γονιδιωματικής επιτήρησης και επιτήρησης λυμάτων προστέθηκαν στις συστάσεις αναφορών κατά την πρόοδο της πανδημίας.

7.6.2. Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2020

Η πληρότητα καταγραφής των συνιστώμενων από τους διεθνείς οργανισμούς μεταβλητών, σύμφωνα με τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ, για το 2020 φαίνεται στους παρακάτω πίνακες. Συγκεκριμένα, στον Πίνακα 7.1 φαίνεται η καταγραφή και αναφορά συνολικών, συγκεντρωτικών δεδομένων για τις μεταβλητές που περιέχονται. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι καταγράφονται δεδομένα για τα κρούσματα, του θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέγχθησαν και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ χρήση μηχανικού αερισμού, ωστόσο τα δεδομένα για τις νοσηλείες σε απλές κλίνες COVID-19 και τα εξιτήρια είναι ελλιπή.

Πίνακας 7.1: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2020.

Μεταβλητές επιτήρησης	Συγκεντρωτικά δεδομένα
(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	X [#]
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	X [#]
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19	X ^α
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	# ^β
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Εξιτήριο	γ

^α: από τον Σεπτέμβριο 2020 καταγράφεται και το είδος του διαγνωστικού ελέγχου.

^β: καταγράφονται μόνο έως τις 25 Μαρτίου 2020.

^γ: δεν καταγράφονται μετά τις 29 Μαρτίου 2020. Περιστασιακά καταγράφονται μόνο εξιτήρια από ΜΕΘ.

[#]: καταγράφονται μόνο τα επιβεβαιωμένα περιστατικά

Η περαιτέρω διαστρωμάτωση των συνιστώμενων μεταβλητών και η καταγραφή και αναφορά τους στις εκθέσεις επιτήρησης απεικονίζονται στον Πίνακα 7.2. Όπως φαίνεται σε αυτόν, για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ καταγράφονται οι διαστρωματώσεις για την ηλικία και το φύλο, ενώ για τα κρούσματα μόνο γίνεται και διαστρωμάτωση για την περιοχή. Ωστόσο, όλες οι άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν από τα δεδομένα.

Πίνακας 7.2: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωμάτωσεις για το ελληνικό σύστημα το 2020.

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτωσης						
	Ηλικία	Φύλο	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	X	X	X				
Θάνατοι	X ^α	X					
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19							
Νοσηλείες κρουσμάτων							
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	X ^β	X					
Εξιτήριο							

^α: καταγράφονται οι ηλικιακές ομάδες από τον Απρίλιο του 2020.

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Αντίστοιχα, η καταγραφή στις εκθέσεις επιτήρησης το 2020 των πρόσθετων πληροφοριών που συνιστούταν από τους διεθνείς οργανισμούς φαίνεται στον Πίνακα 7.3. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι η καταγραφή τους το 2020 ήταν εξαιρετικά ελλιπής, καθώς δεν καταγράφονται καθόλου δεδομένα.

Πίνακας 7.3: Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.

Πρόσθετες πληροφορίες	Δεδομένα
Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	
Συρροές κρουσμάτων	
Δεδομένα ιχνηλάτησης	
Στρατηγική επιτήρησης	^α

^α: καταγράφονται τα κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας τον Δεκέμβριο του 2020.

7.6.3 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2021

Τα αντίστοιχα στοιχεία για το 2021, σύμφωνα με τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ, απεικονίζονται παρακάτω. Στον Πίνακα 6.4 φαίνεται η καταγραφή των συγκεντρωτικών δεδομένων για τις μεταβλητές που περιέχονται. Παρατηρείται ότι καταγράφονται δεδομένα για τα κρούσματα, του θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέγχθησαν, τις νοσηλείες κρουσμάτων και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ χρήση μηχανικού αερισμού, ωστόσο τα δεδομένα για τα εξιτήρια εξακολουθούν να είναι ελλιπή.

Πίνακας 7.4: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2021.

Μεταβλητές επιτήρησης	Συγκεντρωτικά δεδομένα
(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	X [#]
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	X [#]
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19	X
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X ^{#α}
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Εξιτήριο	#β

^α: από τον Φεβρουάριο του 2021 σε καθημερινή βάση. Τέλη Ιανουαρίου δημοσιεύεται διάγραμμα με τις νέες εισαγωγές ανά εβδομάδα συνολικά έως τότε.

^β: περιοδικά (περίπου ανά εβδομάδα) καταγράφονται τα συνολικά εξιτήρια. Από τον Φεβρουάριο του 2021 καταγράφονται καθημερινά τα εξιτήρια από τις ΜΕΘ.

[#]: καταγράφονται μόνο τα επιβεβαιωμένα περιστατικά

Η καταγραφή και αναφορά της διαστρωμάτωσης των μεταβλητών στις εκθέσεις επιτήρησης το έτος 2021 φαίνονται στον Πίνακα 7.5. Και εδώ, για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ καταγράφονται οι διαστρωματώσεις για την ηλικία και το φύλο, ενώ για τα κρούσματα μόνο γίνεται και διαστρωμάτωση για την περιοχή. Επίσης, οι νοσηλείες σε ΜΕΘ διαστρωματώνονται και για την κατάσταση εμβολιασμού. Ωστόσο, όλες οι άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν από τα δεδομένα.

Πίνακας 7.5: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωμάτωσεις για το ελληνικό σύστημα το 2021.

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτωσης							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	X	X		X				
Θάνατοι	X	X						
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19								
Νοσηλείες κρουσμάτων	^α							
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	X	X	X ^β					
Εξιτήριο								

^α: αναφέρεται μόνο η μέση ηλικία των νοσηλευομένων τον Μάρτιο του 2021.

^β: καταγράφεται το status εμβολιασμού από τον Αύγουστο του 2021.

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Η καταγραφή των πρόσθετων πληροφοριών που συστήνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς, το 2021 φαίνεται στον Πίνακα 7.6. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι καταγράφονται δεδομένα για τη στρατηγική επιτήρησης και δίνονται δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης και επιτήρησης λυμάτων, ωστόσο για τα υπόλοιπα στοιχεία δεν παρέχονται δεδομένα.

Πίνακας 7.6: Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021.

Πρόσθετες πληροφορίες	Δεδομένα
Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	
Συρροές κρουσμάτων	
Δεδομένα ιχνηλάτησης	
Στρατηγική επιτήρησης	X ^α
Δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης	X ^β
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	X ^γ

^α: καταγράφονται τα κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας όλο το 2021 καθώς και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ από τον Απρίλιο του 2021.

^β: καταγράφονται σχετικά γονιδιακά δεδομένα περιοδικά το 2021.

^γ: καταγράφονται σχετικά δεδομένα περιοδικά από το Φεβρουάριο του 2021.

7.6.4 Πληρότητα καταγραφής δεδομένων στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ το έτος 2022

Το 2022 γίνεται μια σημαντική αλλαγή στην αναφορά των δεδομένων επιτήρησης και από ημερήσια γίνεται εβδομαδιαία. Το τελευταίο ημερήσιο δελτίο επιτήρησης εκδίδεται στις 10 Ιουλίου 2022. Η εβδομαδιαία επιτήρηση ξεκινάει από την εβδομάδα 04-10 Ιουλίου 2022.

Τα στοιχεία για την περίοδο του 2022, σύμφωνα με τις ημερήσιες εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ, απεικονίζονται παρακάτω. Στον Πίνακα 7.7 φαίνεται η καταγραφή των συγκεντρωτικών δεδομένων για τις μεταβλητές που περιέχονται. Παρατηρείται ότι καταγράφονται δεδομένα για τα κρούσματα, του θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέγχθησαν, τις νοσηλείες κρουσμάτων και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ χρήση μηχανικού αερισμού, ωστόσο τα δεδομένα για τα εξιτήρια εξακολουθούν να είναι ελλιπή.

Πίνακας 7.7: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

Μεταβλητές επιτήρησης	Συγκεντρωτικά δεδομένα
(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	X [#]
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	X [#]
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	X
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Εξιτήριο	# ^a

^a: καταγράφονται μόνο τα εξιτήρια από ΜΕΘ σε καθημερινή βάση και περιοδικά (περίπου ανά εβδομάδα) τα συνολικά εξιτήρια.

[#]: καταγράφονται μόνο τα επιβεβαιωμένα περιστατικά

Η καταγραφή και αναφορά της διαστρωμάτωσης των μεταβλητών στις εκθέσεις επιτήρησης για αυτήν την περίοδο του 2022 φαίνονται στον Πίνακα 7.8. Όπως παρατηρείται, και πάλι για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ καταγράφονται οι διαστρωματώσεις για την ηλικία και το φύλο, ενώ για τα κρούσματα μόνο γίνεται και διαστρωμάτωση για την περιοχή. Επίσης, οι νοσηλείες σε ΜΕΘ διαστρωματώνονται και για την κατάσταση εμβολιασμού. Ωστόσο, όλες οι άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν από τα δεδομένα.

Πίνακας 7.8: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωμάτωσεις για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτωσης							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	X	X		X				
Θάνατοι	X	X						
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19								
Νοσηλείες κρουσμάτων								
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	X	X	X					
Εξιτήριο								

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Η καταγραφή στις εκθέσεις επιτήρησης των πρόσθετων πληροφοριών που συστήνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς, για αυτήν την περίοδο του 2022 φαίνεται στον Πίνακα 7.9. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι καταγράφονται δεδομένα για τη στρατηγική επιτήρησης όπως επίσης για τη γονιδιωματική επιτήρηση, την επιτήρηση λυμάτων καθώς και για τις επαναλοιμώξεις. Ωστόσο για τα υπόλοιπα στοιχεία δεν παρέχονται δεδομένα.

Πίνακας 7.9: Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

Πρόσθετες πληροφορίες	Δεδομένα
Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	
Συρροές κρουσμάτων	
Δεδομένα ιχνηλάτησης	
Στρατηγική επιτήρησης	X ^α
Δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης	X ^β
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	X ^γ
Αριθμός επαναλοιμώξεων	X ^δ

^α: καταγράφονται τα κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ.

^β: καταγράφονται σχετικά γονιδιακά δεδομένα περιοδικά το 2022.

^γ: καταγράφονται σχετικά δεδομένα περιοδικά το 2022.

^δ: αρχίζει η καταγραφή σχετικών δεδομένων τον Απρίλιο του 2022.

Για το διάστημα του 2022, όπου η καταγραφή στις εκθέσεις του ΕΟΔΥ γίνεται σε εβδομαδιαία βάση παρουσιάζονται τα παρακάτω στοιχεία (τα δεδομένα που εξετάστηκαν για την παρούσα μελέτη είναι έως τις αρχές Οκτωβρίου).

Στον Πίνακα 7.10 φαίνεται η καταγραφή των συγκεντρωτικών δεδομένων για τις μεταβλητές που περιέχονται. Παρατηρείται ότι καταγράφονται δεδομένα για όλες τις μεταβλητές επιτήρησης.

Πίνακας 7.10: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με συγκεντρωτικά δεδομένα για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

Μεταβλητές επιτήρησης	Συγκεντρωτικά δεδομένα
(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	X [#]
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	X [#]
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	X [#]
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	X [#]
Εξιτήριο	X [#]

[#]: καταγράφονται μόνο τα επιβεβαιωμένα περιστατικά.

Η καταγραφή και αναφορά της διαστρωμάτωσης των μεταβλητών στις εκθέσεις επιτήρησης για αυτήν την περίοδο του 2022 φαίνονται στον Πίνακα 7.11. Παρατηρείται ότι για τα κρούσματα, και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ καταγράφονται οι διαστρωματώσεις για την ηλικία και το φύλο, ενώ για τα κρούσματα μόνο γίνεται και διαστρωμάτωση για την περιοχή. Οι θάνατοι διαστρωματώνονται ανά ηλικία, ωστόσο σε αυτές τις εκθέσεις δε καταγράφεται πλέον η διαστρωμάτωση των θανάτων ανά φύλο. Όλες οι άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν από τα δεδομένα.

Πίνακας 7.11: Μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης με τις προτεινόμενες διαστρωμάτωσεις για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτωσης							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	X	X		X				
Θάνατοι	X							
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19								
Νοσηλείες κρουσμάτων								
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	X	X						
Εξιτήριο								

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Η καταγραφή στις εκθέσεις επιτήρησης των πρόσθετων πληροφοριών που συστήνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς, για αυτήν την περίοδο του 2022 φαίνεται στον Πίνακα 7.12. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι καταγράφονται δεδομένα για τη στρατηγική επιτήρησης όπως επίσης για τη γονιδιωματική επιτήρηση, την επιτήρηση λυμάτων καθώς και για τις επαναλοιμώξεις. Ωστόσο για τα υπόλοιπα στοιχεία δεν παρέχονται δεδομένα.

Πίνακας 7.12: Καταγραφή πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

Πρόσθετες πληροφορίες	Δεδομένα
Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	
Συρροές κρουσμάτων	
Δεδομένα ιχνηλάτησης	
Στρατηγική επιτήρησης	X ^α
Δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης	X
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	X
Αριθμός επαναλοιμώξεων	X

^α: καταγράφονται τα κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι κρούσματα νόσου COVID-19 σε φιλοξενούμενους των κέντρων για μετανάστες/ πρόσφυγες καταγράφονται στις ξεχωριστές εβδομαδιαίες εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης αυτών των εγκαταστάσεων. Ωστόσο, η καταγραφή και αναφορά των περιστατικών αυτών υπήρξε εξαιρετικά ελλιπής και περιστασιακή καθ' όλη τη διάρκεια της πανδημίας για την περίοδο που εξετάζεται από την παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, στις σποραδικές εκθέσεις όπου αναφέρονται σχετικά στοιχεία μόλυνσεων από COVID-19, καταγράφεται μόνο ο αριθμός του και δεν δίνεται καμία επιπλέον πληροφορία για δημογραφικά χαρακτηριστικά και για την έκβαση της νόσου.

7.7 Άλλες πηγές δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα

Αποτελέσματα για ορισμένες από τις μεταβλητές επιδημιολογικής επιτήρησης που προτείνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς δημόσιας υγείας και απουσίαζαν από τις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ, ήταν συχνά διαθέσιμα από άλλες πηγές δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου. Αυτές οι πηγές μπορεί να ήταν επίσημες ή ανεπίσημες, εγχώριες ή διεθνείς.

7.7.1 Επίσημες πηγές στην Ελλάδα

Κάποια από τα συνιστώμενα στοιχεία επιτήρησης σύμφωνα με τις οδηγίες των διεθνών οργανισμών, αν και δεν ανακοινώνονταν στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ, δημοσιοποιούνταν σε άλλες κυβερνητικές εκθέσεις, όπως για παράδειγμα σε αυτές του παρατηρητηρίου COVID-19 που εκδίδονταν περίπου σε εβδομαδιαία βάση καθώς και στις ημερήσιες επισκοπήσεις του (231). Έτσι, στα τέλη Ιουλίου 2020 ανακοινώνεται σε έκθεση του παρατηρητηρίου για πρώτη φορά το ποσοστό πληρότητας απλών κλινών COVID-19 και κλινών ΜΕΘ/ΜΑΦ (Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας), ενώ από τα τέλη Αυγούστου ανακοινώνεται σε κάθε έκθεση η πληρότητα σε κλίνες ΜΕΘ/ΜΑΦ. Αργότερα, από τα τέλη Ιανουαρίου 2021, παρουσιάζονται στις ημερήσιες επισκοπήσεις στοιχεία για τις νέες εισαγωγές, τα νέα εξιτήρια, τον μέσο εβδομαδιαίο λόγο νέων ημερήσιων εισαγωγών/ εξιτηρίων και τα ποσοστά πληρότητας απλών κλινών COVID-19 και κλινών ΜΕΘ COVID-19 (232,233). Οι εκθέσεις του παρατηρητηρίου εκδίδονταν έως τις αρχές Ιουλίου 2022, αλλά στον ιστότοπο υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για τα παραπάνω δεδομένα έως περίπου τα μέσα Δεκεμβρίου 2022.

Δεδομένα για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε ειδικά περιβάλλοντα (π.χ. ΔΜΦ, σχολεία, κοινότητες Ρομά) παρέχονταν κατά διαστήματα σε δελτία τύπου του ΕΟΔΥ, και στην ενημέρωση των διαπιστευμένων συντακτών από το Υπουργείο Υγείας το 2020 και το 2021(218,219,234).

7.7.2 Ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα

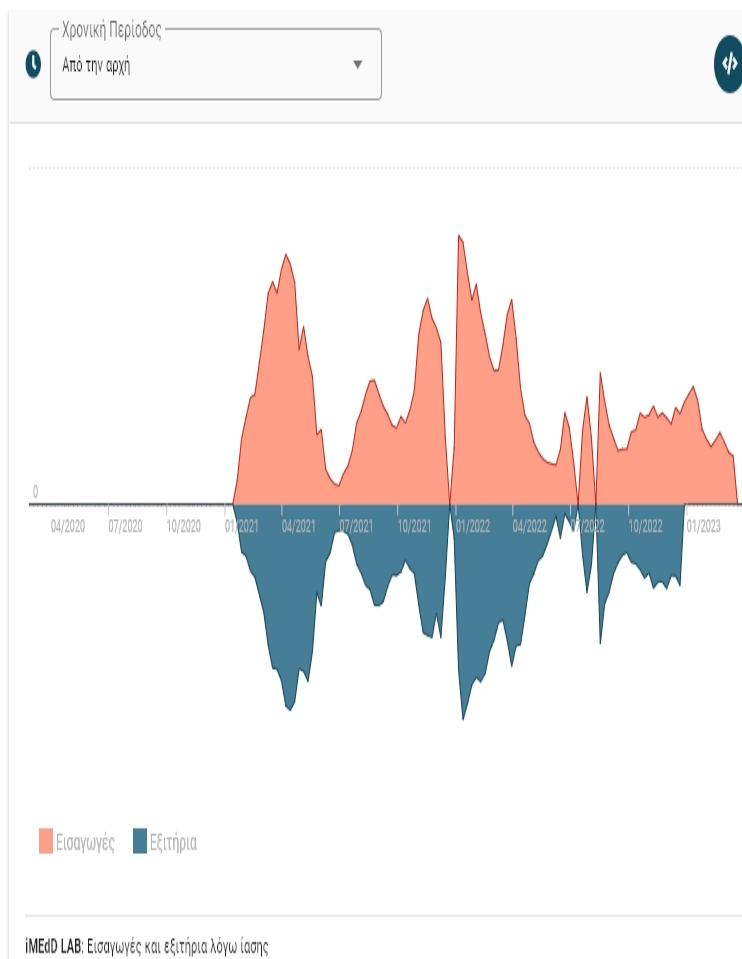
Από πολύ νωρίς στην πορεία της πανδημίας εμφανίστηκαν στην Ελλάδα εφαρμογές με διαδραστικούς πίνακες και χάρτες που παρουσίαζαν επιδημιολογικά δεδομένα επιτήρησης της νόσου COVID-19 στη χώρα. Οι εφαρμογές αυτές συχνά παρουσίαζαν τα συνιστώμενα, από τους διεθνείς οργανισμούς, στοιχεία επιδημιολογικής επιτήρησης που έλλειπαν από τις εκθέσεις του ΕΟΔΥ. Μια τέτοια αξιόλογη εφαρμογή δημιουργήθηκε από το τμήμα αναλύσεων και ερευνών iMEdDLAB του δημοσιογραφικού οργανισμού iMEdD (235). Τα δεδομένα που αντλούνται για τη δημιουργία των διαδραστικών χαρτών είναι από τα επίσημα στοιχεία του ΕΟΔΥ και του ιστοτόπου covid19.gov.gr, καθώς επιπλέον και από άτυπες ενημερώσεις του Τύπου από τον ΕΟΔΥ, από τα πρακτικά της ενημέρωσης των διαπιστευμένων συντακτών του Υπουργείου Υγείας και από ενημερώσεις από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. Σε αυτήν την εφαρμογή δίνονται παραστατικά στοιχεία για την πορεία της πανδημίας που βοηθούν την κατανόηση των τάσεων

συγκεκριμένων δεικτών . Για παράδειγμα ιδιαίτερα επεξηγηματικό είναι το γράφημα με τα εισιτήρια και εξιτήρια από νοσοκομείο λόγω της νόσου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7.4.

Εικόνα 7.4: Εισαγωγές και εξιτήρια λόγω ίασης στην Ελλάδα από την αρχή της πανδημίας. (235)

Εισαγωγές και εξιτήρια λόγω ίασης

Το γράφημα αποτυπώνει σε απόλυτα νούμερα τις εβδομαδιαίες εισαγωγές ασθενών με COVID-19 σε νοσοκομεία και τα εβδομαδιαία εξιτήρια λόγω ίασης. Με κόκκινο χρώμα οπτικοποιούνται οι εισαγωγές στα νοσοκομεία και με μπλε τα εξιτήρια. Πηγή των δεδομένων είναι η σελίδα covid19.gov.gr. Κάποιες ημέρες το Υπουργείο Υγείας και ο ΕΟΔΥ επιλέγουν να μην ανακοινώσουν στοιχεία εισαγωγών και εξιτηρίων. Τις αντίστοιχες ημερομηνίες οι γραμμές του γραφήματος βρίσκονται στην τιμή μηδέν.

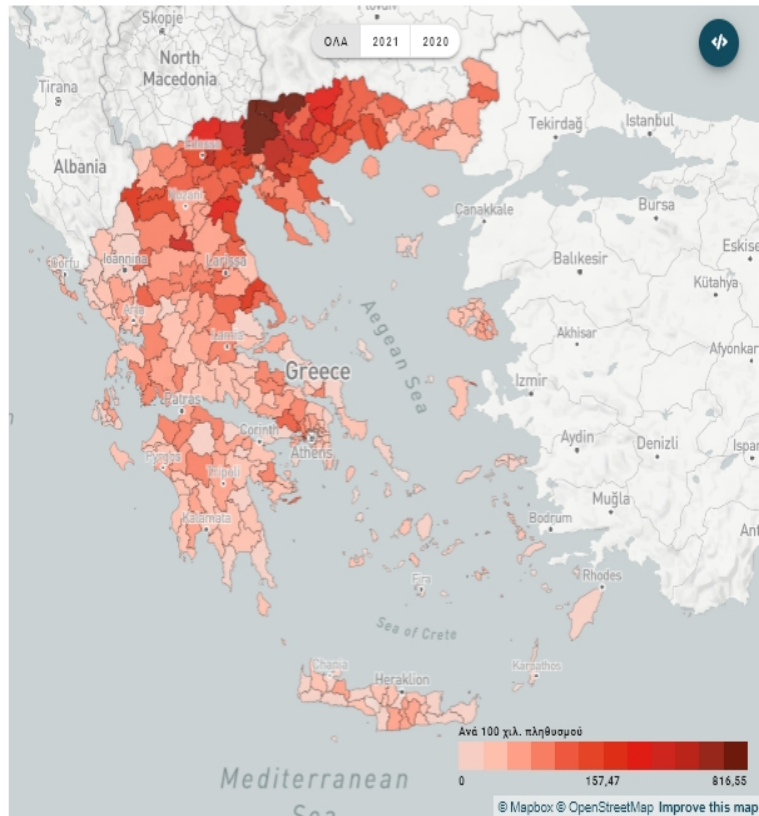


Χαρακτηριστικά, στην εφαρμογή αυτή απεικονίζονται και οι θάνατοι ανά δήμο για τα έτη 2020 και 2021, στοιχεία τα οποία έλειπαν συστηματικά από τις επιδημιολογικές εκθέσεις επιτήρησης που ανακοινώνονταν (235,236). Τα στοιχεία αυτά για τους θανάτους διαβιβάστηκαν στη Βουλή τον Μάρτιο του 2022 και προέρχονται από το Υποσύστημα Ληξιαρχείου του Πληροφοριακού Συστήματος «Μητρώο Πολιτών» (Εικόνα 7.5).

Εικόνα 7.5: Χάρτης θανάτων στην Ελλάδα από COVID-19 ανά δήμο. (235)

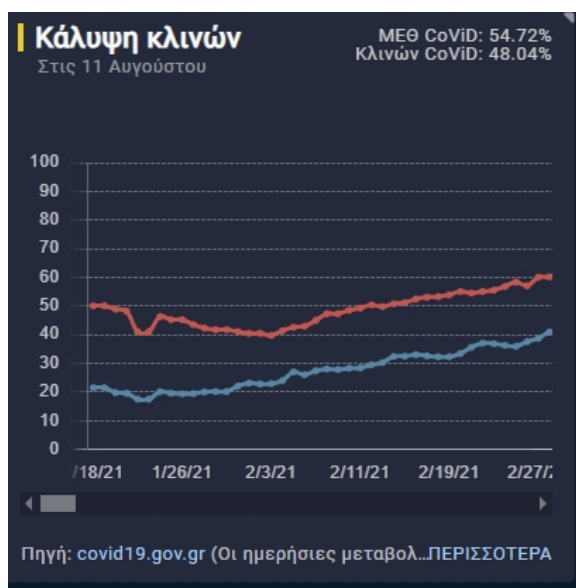
Χάρτης Θανάτων ανά Δήμο

Στον χάρτη οπτικοποιούνται τα μόνα επίσημα διαθέσιμα στοιχεία για τους καταγεγραμμένους θανάτους λόγω COVID-19 στην Ελλάδα. Τα δεδομένα διαβιβάστηκαν στη Βουλή τον Μάρτιο του 2022, από τον υπουργό Εσωτερικών, Μάκη Βορίδη, και έχουν αντληθεί από το Υποσύστημα Ληξιαρχείου του Πληροφοριακού Συστήματος «Μητρώο Πολιτών». Όσο πιο σκούρο κόκκινο το χρώμα του εκάστοτε δήμου, τόσο περισσότεροι οι θάνατοι ανά 100.000 κατοίκους στον συγκεκριμένο δήμο. Διαβάστε τα θέματα που έχει δημοσιεύσει στο παρελθόν το iMED Lab για τους θανάτους από την πανδημία στην Ελλάδα.



Μία άλλη τέτοια παρόμοια εφαρμογή με διαδραστικά γραφήματα και πίνακες δεδομένων βρίσκεται στον ιστότοπο <https://covid19-greece.tk>. (237). Σε αυτήν την εφαρμογή αντλούνται στοιχεία από τον ΕΟΔΥ, τον ιστότοπο covid19.gov.gr και το ECDC και παρουσιάζονται χρήσιμα γραφήματα σχετικά με την εξέλιξη δεικτών κατά την πορεία της πανδημίας, όπως τα γραφήματα με την κάλυψη κλινών και το ποσοστό θετικότητας των διαγνωστικών ελέγχων (Εικόνα 7.6 και 7.7 αντίστοιχα).

Εικόνα 7.6: Γράφημα κάλυψης κλινών στην Ελλάδα. (237)



Εικόνα 7.7: Γράφημα ποσοστού θετικότητας τεστ στην Ελλάδα. (237)

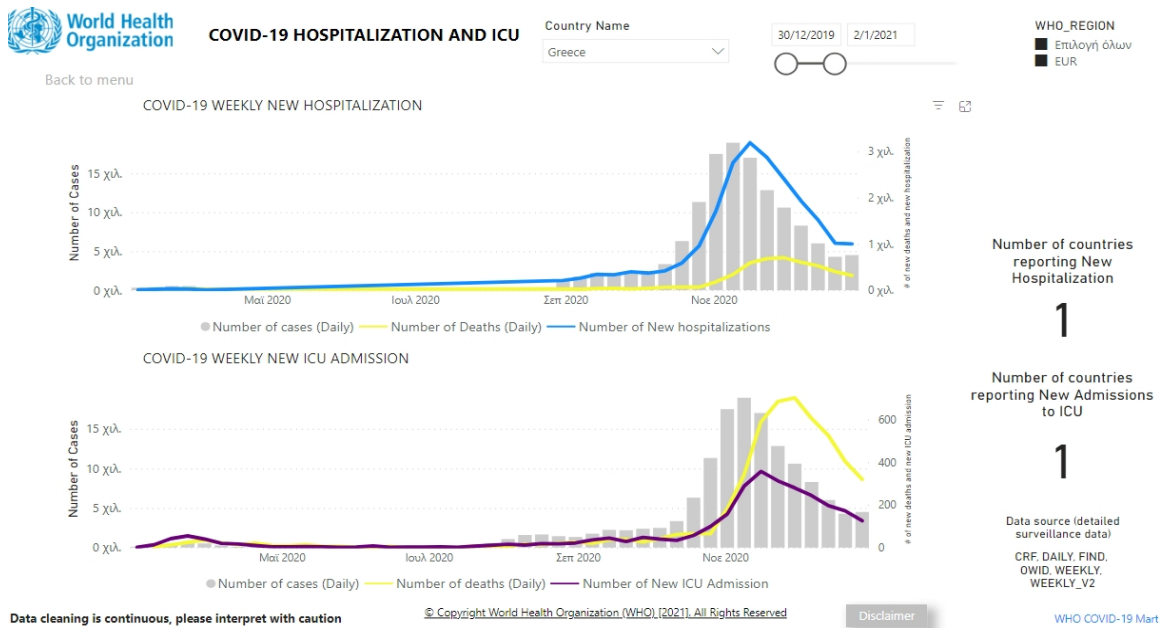


Επίσης, πληροφορίες σχετικά με συρροές κρουσμάτων σε ειδικά περιβάλλοντα (δομές μακροχρόνιας φροντίδας, σχολεία κα.) καταγράφονται σποραδικά στα ΜΜΕ το 2022(238–240).

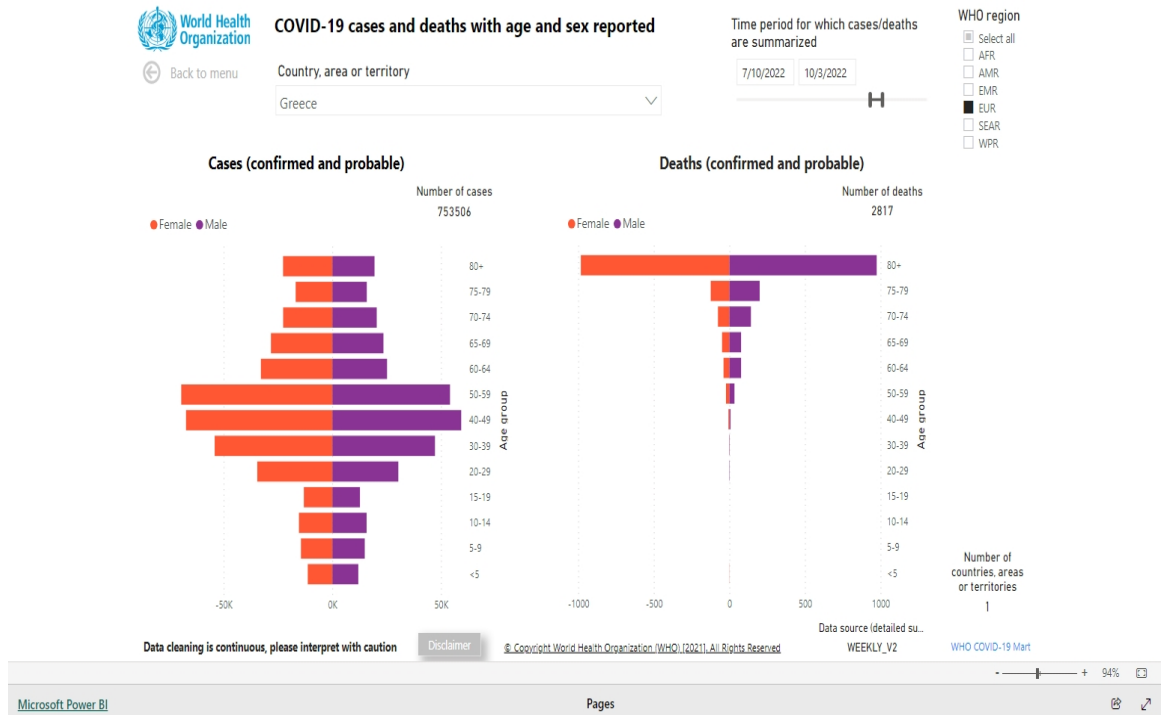
7.7.3 Διεθνείς πηγές

Επίσης, στους ιστοτόπους των ΠΟΥ και ECDC βρίσκονταν διαθέσιμα επιδημιολογικά στοιχεία επιτήρησης της Ελλάδας που πολλές φορές απουσίαζαν από τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ (153,241). Για παράδειγμα, οι νοσηλείες κρουσμάτων για το 2020 είναι καταγεγραμμένες στον πίνακα ελέγχου του ΠΟΥ (Εικόνα 7.8). Επίσης, αν και στις εβδομαδιαίες εκθέσεις του ΕΟΔΥ δεν καταγράφεται η διαστρωμάτωση των θανάτων με βάση το φύλο, αυτή μπορεί να βρεθεί στον συγκεκριμένο πίνακα ελέγχου όπως φαίνεται στις Εικόνες 7.9 και 7.10 (153).

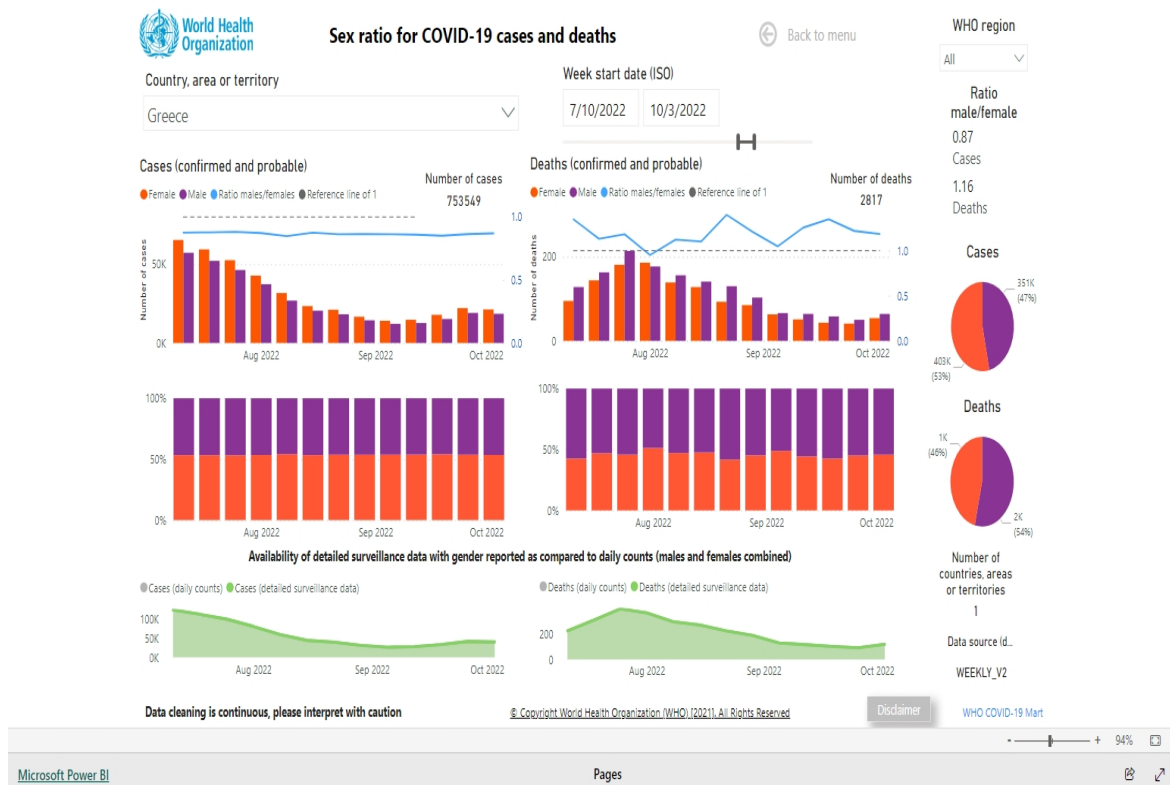
Εικόνα 7.8: Νοσηλείες κρουσμάτων στην Ελλάδα για το έτος 2020. (153)



Εικόνα 7.9: Διαστρωμάτωση θανάτων στην Ελλάδα λόγω COVID-19 με βάση το φύλο και την ηλικία από 10/07/22 έως 03/10/22. (153)



Εικόνα 7.10: Αναλογία φύλου των θανάτων στην Ελλάδα λόγω COVID-19 από 10/07/22 έως 03/10/22. (153)



7.8 Επίδοση πληρότητας καταγραφής δεδομένων του συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης στην Ελλάδα σύμφωνα με το ECDC

Το ECDC στα πλαίσια της αξιολόγησης της επιδημιολογικής πληροφορίας που λαμβάνει από τις χώρες-μέλη παρέχει στοιχεία σχετικά με την πληρότητα των δεδομένων. Αυτά δημοσιοποιούνται στις εβδομαδιαίες αναφορές επιδημιολογικής επιτήρησης για τη νόσο COVID-19 για κάθε χώρα (241).

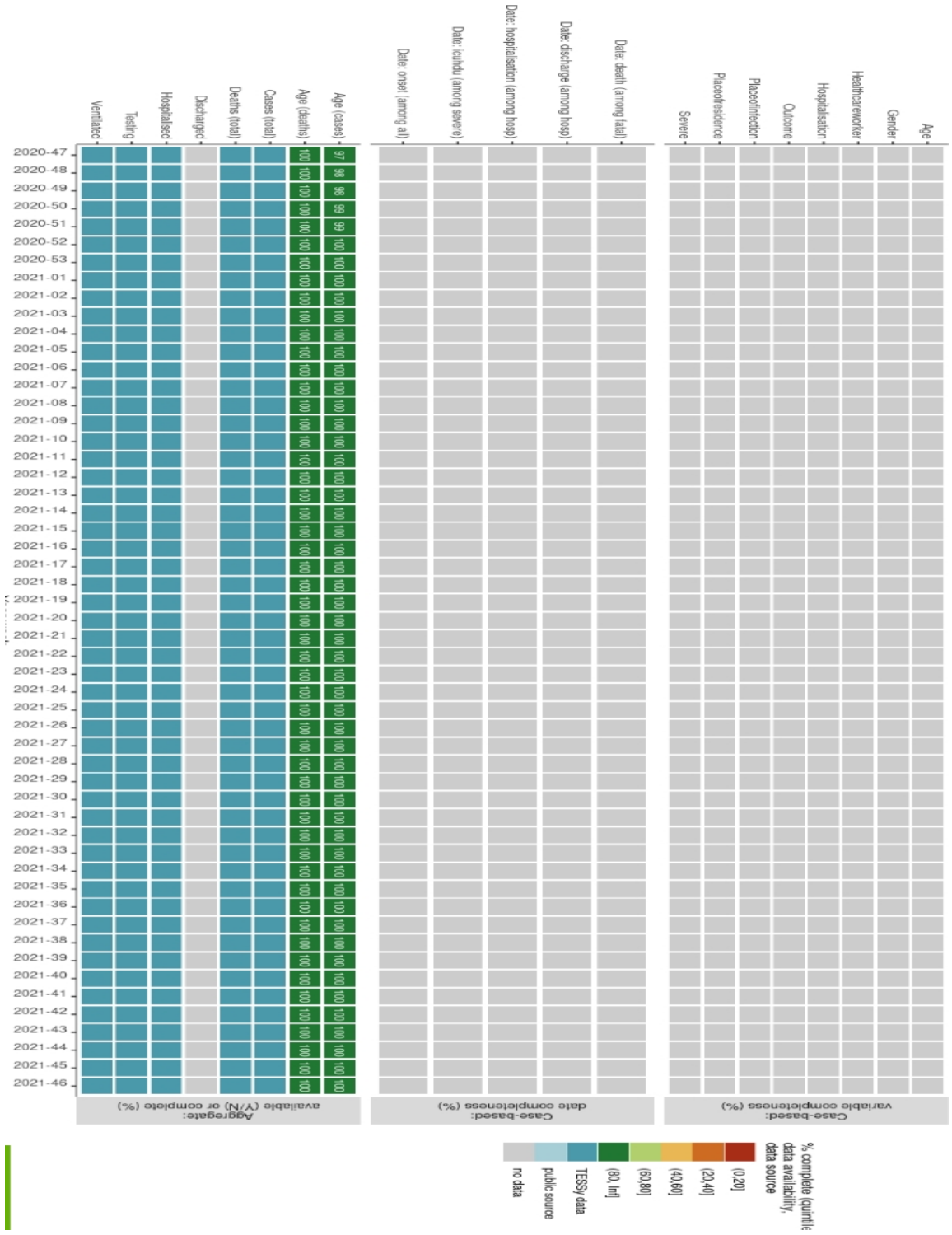
Εφόσον η υποβολή στοιχείων στο ECDC γίνεται μέσω συγκεντρωτικών εβδομαδιαίων αναφορών από τις 12 Απριλίου 2020, ελέγχονται πλέον μόνο αυτά για την πληρότητα τους. Συγκεκριμένα, ελέγχεται το ποσοστό καταγραφής συγκεκριμένων μεταβλητών, καθώς και η πηγή άντλησής τους (σύστημα TESSy, δημόσιες πηγές) ή η απουσία δεδομένων. Όπως φαίνεται στην Εικόνες 7.11, 7.12 και 7.13, η Ελλάδα δίνει πλήρη συγκεντρωτικά στοιχεία για τον αριθμό των κρουσμάτων και των θανάτων, την ηλικία

τους, τον αριθμό των διαγνωστικών ελέγχων ανά είδος και τα ποσοστά θετικότητάς τους, καθώς και για τον αριθμό των νοσηλειών σε απλές κλίνες και σε ΜΕΘ. Αξίζει να σημειωθεί επιπλέον ότι γίνεται συστηματική επιτήρηση των εμβολιασμών, ενώ ικανοποιητικά είναι και τα δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης της νόσου (Εικόνα 7.14). Ωστόσο, σύμφωνα με τους πίνακες δεν υπάρχουν καθόλου δεδομένα σχετικά με τα εξιτήρια από το νοσοκομείο, τα κρούσματα και τους θανάτους σε υγειονομικό προσωπικό (μεταβλητή HCW στην Εικόνα 7.12), την επιτήρηση δομών μακροχρόνιας φροντίδας (ΔΜΦ) (Εικόνα 7.15) όπως και για το ποσοστό πληρότητας κλινών από περιστατικά με νόσο COVID-19 (Εικόνα 7.16).

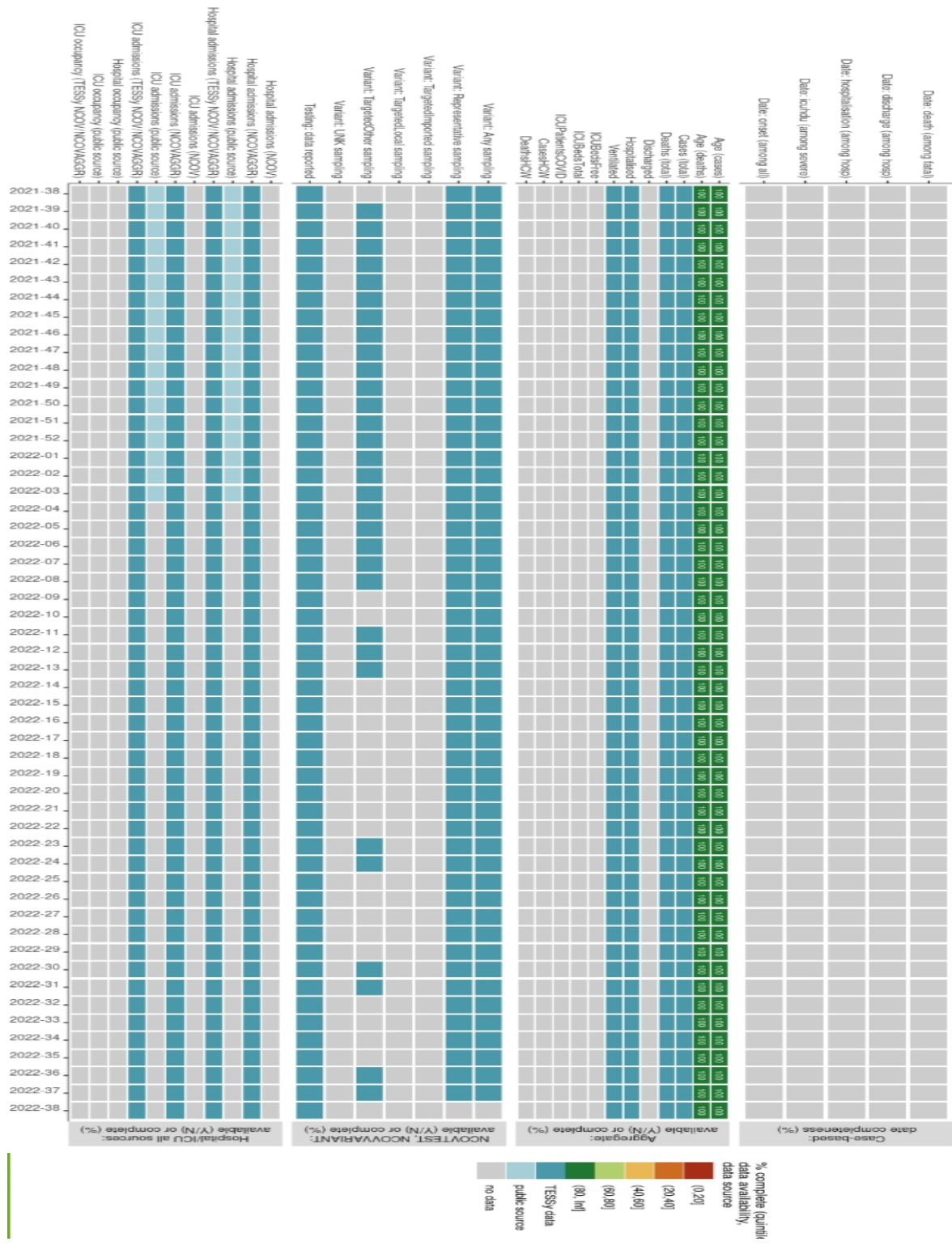
Επίσης είναι χαρακτηριστικό ότι στην συντριπτική πλειοψηφία τους τα δεδομένα του ECDC για την Ελλάδα προέρχονται μόνο από τις επίσημες καταχωρήσεις από τον ΕΟΔΥ στο σύστημα TESSy και όχι από άλλες δημόσιες πηγές.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθεί ότι ο υπεύθυνος οργανισμός δημόσιας υγείας της κάθε χώρας-μέλους εφάρμοζε το δικό του σύστημα επιτήρησης και αναφοράς των δεδομένων στο ECDC επιλέγοντας ποιες επιπρόσθετες μεταβλητές θα δηλώνονταν πέρα από αυτές που θεωρούνταν σημαντικές για την αποτύπωση της πορείας της πανδημίας στον πληθυσμό (δηλ. κρούσματα, θάνατοι, νοσηλείες σε απλές κλίνες και ΜΕΘ/μηχανικός αερισμός ανά ηλικία-φύλο).

Εικόνα 7.11: Πληρότητα καταγραφής δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της Ελλάδας για εβδομάδες αναφοράς 27-2020 έως 46-2021. (242)



Εικόνα 7.12: Πληρότητα καταγραφής δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της Ελλάδας για εβδομάδες αναφοράς 38-2021 έως 38-2022. (243)



Εικόνα 7.13: Στοιχεία Ελλάδας στο ECDC για τους διαγνωστικούς ελέγχους. (243)

Country overview report: week 38 2022

Produced on 30 September 2022 at 9.30

Surveillance summary

Regional indicators

Variants

Vaccination

Countries ▼

Notes

ECDC COVID-19

Greece

Indicator summary

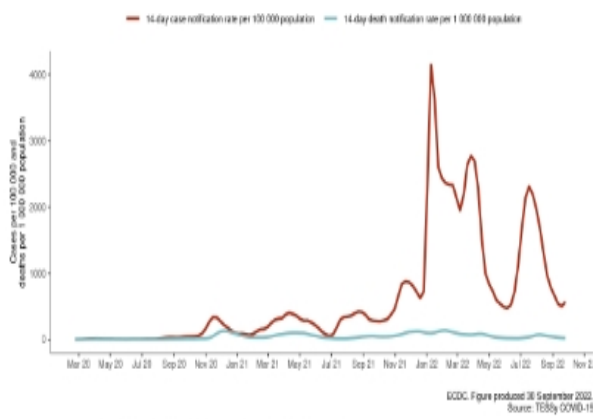
Cases, deaths and testing

Hospital and ICU

Vaccine uptake

Data completeness

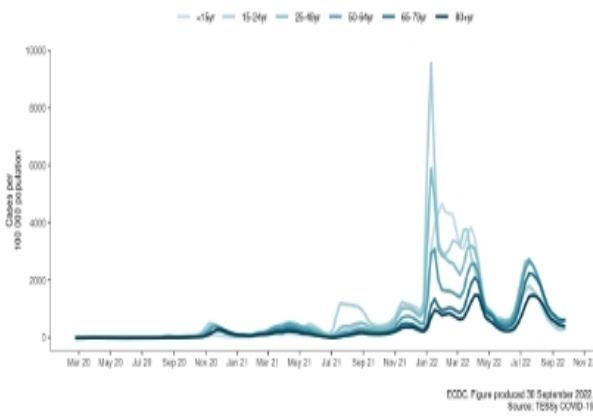
Greece: 14-day COVID-19 case and death notification rates



Greece: weekly testing rate



Greece: 14-day age-specific COVID-19 case notification rate

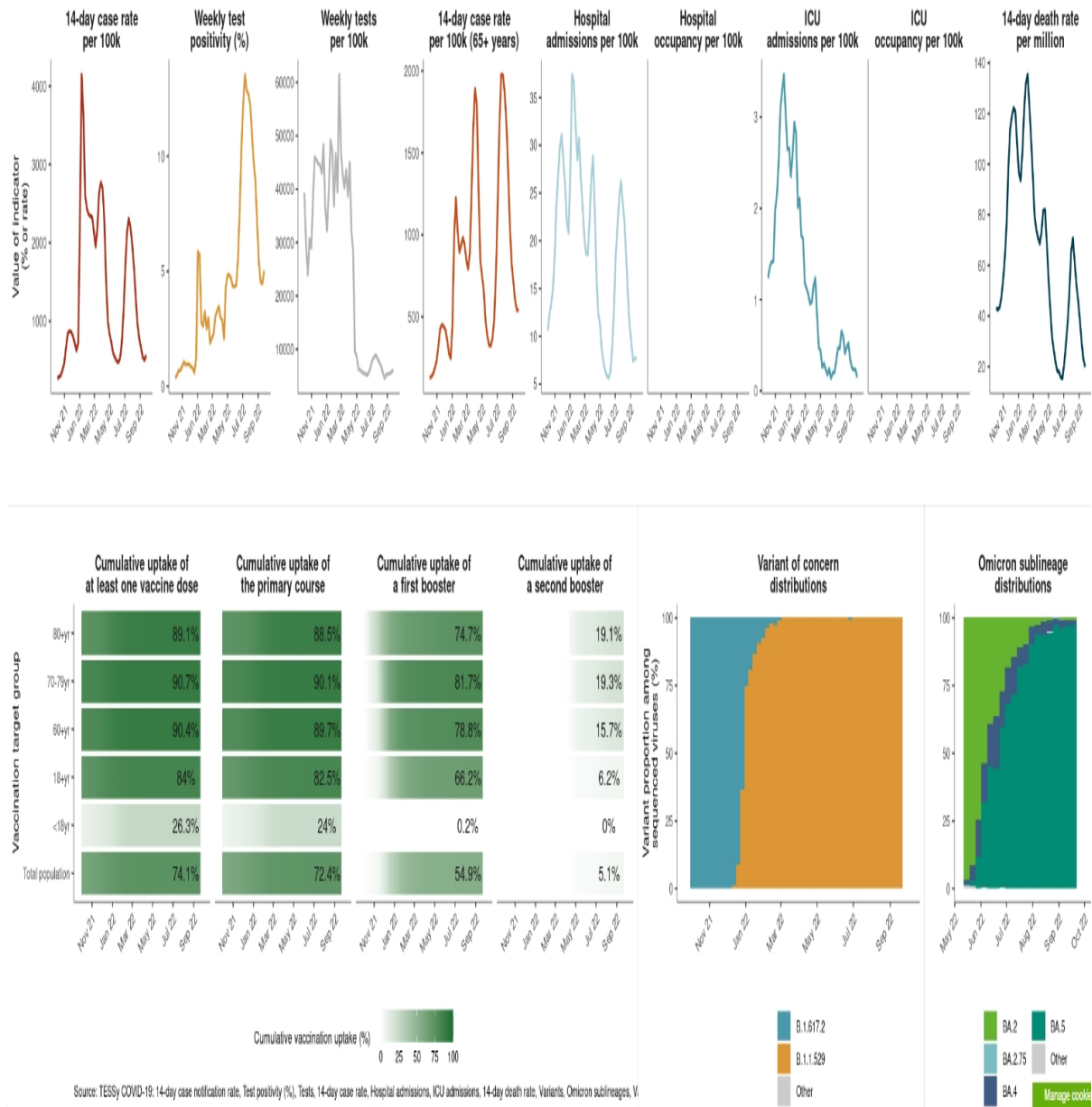


Greece: weekly test positivity



Εικόνα 7.14: Συνολική εικόνα της Ελλάδας για συγκεκριμένους δείκτες. (243)

Greece: epidemiological indicators, vaccination uptake by age group and weekly variant distribution



Εικόνα 7.15: Στοιχεία της Ελλάδας στο ECDC από την επιτήρηση ΔΜΦ. (242)

Country Overview Report: Week 46, 2021

Produced on 25 November 2021 at 17.45

[Weekly Surveillance Summary](#)

[Key epidemiological indicators](#)

[Variants of concern](#)

[Vaccination](#)

Country sections ▼

[Global](#)

[Notes on data](#)

[ECDC COVID-19 i](#)

Greece

[National: notification rates and testing](#)

[National: hospital and ICU admissions and current inpatients](#)

[National: vaccine uptake per target population](#)

[National: long-term care facility \(LTCF\) surveillance](#)

[National: public health response measures](#)

[Subnational: notification rates, weekly data](#)

[Weekly data completeness](#)

Greece: LTCFs with new confirmed COVID-19 cases and/or clusters
No data to plot

Greece: COVID-19 cases per 100 000 LTCF beds
No data to plot

Greece: Death notification rate amongst LTCF resident COVID-19 cases per 100 000 LTCF beds
No data to plot

Εικόνα 7.16: Στοιχεία Ελλάδας στο ECDC για την πληρότητα κλινών από περιστατικά COVID-19. (243)

Country overview report: week 38 2022

Produced on 30 September 2022 at 9.30

Surveillance summary

Regional indicators

Variants

Vaccination

Countries ▼

Notes

ECDC COVID-19 landi

Greece

Indicator summary

Cases, deaths and testing

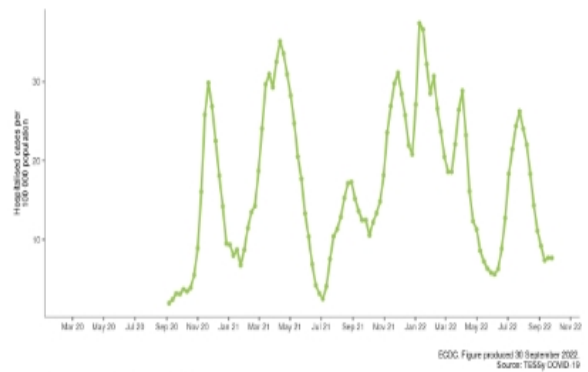
Hospital and ICU

Vaccine uptake

Data completeness

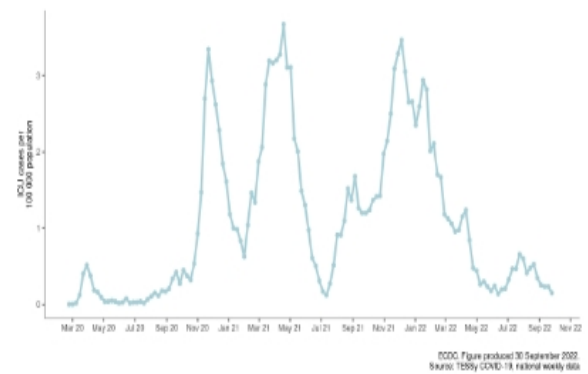
Greece: hospital occupancy by COVID-19 cases
No data to plot

Greece: rate of new hospital COVID-19 admissions



Greece: ICU occupancy by COVID-19 cases
No data to plot

Greece: rate of new ICU COVID-19 admissions



7.9 Διαθεσιμότητα δεδομένων συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της Ελλάδας

7.9.1 Κλίμακα αξιολόγησης διαθεσιμότητας δεδομένων συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης

Η διαθεσιμότητα είναι απαραίτητο στοιχείο της αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων και μπορεί να οριστεί ως ο βαθμός ευκολίας που συναντούν οι ενδιαφερόμενοι στο να αποκτήσουν δεδομένα και σχετικές πληροφορίες. Αυτή χωρίζεται στα εξής τρία στοιχεία: την προσβασιμότητα, την ανάγκη για εξουσιοδότηση και την έγκαιρη αναφορά τους. Η προσβασιμότητα στα δεδομένα έχει άμεση σχέση με το πόσο ελεύθερα παρέχονται τα δεδομένα από τους αρμόδιους φορείς. Όσο μεγαλύτερη η ελευθερία αυτή, τόσο περισσότερα δεδομένα μπορούν να ανακτηθούν και με μεγαλύτερη ευκολία. Η ανάγκη για εξουσιοδότηση αναφέρεται στο δικαίωμα ενός οργανισμού ή ατόμου να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα και η έγκαιρη αναφορά τους έχει να κάνει με την χρονική διαφορά μεταξύ της ανάκτησης και δημοσιοποίησης των δεδομένων, καθώς και με το πόσο συχνά αυτά ανανεώνονται (244). Ένας δείκτης διαθεσιμότητας δεδομένων θα πρέπει να ενσωματώνει αυτές τις παραμέτρους.

Με βάση τα παραπάνω, η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των δεδομένων του ελληνικού συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας έγινε με τη χρήση μιας διαβαθμισμένης κλίμακας όπου: 1= πολύ καλή διαθεσιμότητα (τα δεδομένα παρέχονται από τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης για τη νόσο COVID-19 του ΕΟΔΥ και ανανεώνονται σε κάθε έκθεση), 2= καλή διαθεσιμότητα (τα δεδομένα παρέχονται από τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης για τη νόσο COVID-19 του ΕΟΔΥ, αλλά περιοδικά), 3= μέτρια διαθεσιμότητα (τα δεδομένα δεν παρέχονται από τις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης για τη νόσο COVID-19 του ΕΟΔΥ, αλλά από δελτία τύπου/ ανακοινώσεις/ άλλες εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ ή από άλλες επίσημες πηγές στην Ελλάδα), 4= περιορισμένη διαθεσιμότητα (τα δεδομένα παρέχονται από ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα), 5= πολύ περιορισμένη διαθεσιμότητα (τα δεδομένα παρέχονται από διεθνείς πηγές) και 6= απουσία δεδομένων. Η παράμετρος της ανάγκης εξουσιοδότησης θεωρήθηκε ίδια για όλα τα επίπεδα και αφορούσε την μη αναγκαιότητα ειδικής εξουσιοδότησης για χρήση των δεδομένων.

Επίσης, δεδομένου ότι στην Ελλάδα τα στοιχεία αφορούσαν μόνο επιβεβαιωμένα περιστατικά και όχι επιβεβαιωμένα/ πιθανά, σύμφωνα με τις διεθνείς οδηγίες, η διαθεσιμότητα εξ' αρχής κρίνεται υποδεέστερη της βέλτιστης.

7.9.2 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2020

Για το 2020 η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των συγκεντρωτικών δεδομένων, των διαστρωματώσεων και των πρόσθετων πληροφοριών φαίνεται στους Πίνακες 7.13, 7.14, 7.15 αντίστοιχα. Σε αυτούς φαίνεται ότι η διαθεσιμότητα των συγκεντρωτικών δεδομένων για τα κρούσματα, τους θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέχθησαν και για τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός είναι πολύ καλή. Ωστόσο, η διαθεσιμότητα των δεδομένων για νοσηλείες κρουσμάτων κρίνεται πολύ περιορισμένη, καθώς παρέχονται στοιχεία μόνο από διεθνείς πηγές. Επίσης, για τα εξιτήρια υπάρχει πλήρης απουσία δεδομένων. Όσον αφορά τις διαστρωματώσεις, η διαθεσιμότητα δεδομένων είναι πολύ καλή για τις διαστρωματώσεις ανά ηλικία και φύλο για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα για τη διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τα κρούσματα. Η διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τους θανάτους κρίνεται περιορισμένη, καθώς παρέχονται δεδομένα μόνο από ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα. Δεδομένα για όλες τις άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν. Σχετικά με τη διαθεσιμότητα δεδομένων για τις πρόσθετες πληροφορίες που συνιστούνταν από τους διεθνείς οργανισμούς, η διαθεσιμότητα δεδομένων για την πληρότητα κλινών COVID-19 και για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε ειδικά περιβάλλοντα κρίνεται μέτρια (με κάποιους περιορισμούς), αφού παρέχονται στοιχεία από άλλες επίσημες πηγές στην Ελλάδα ή άλλες εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι ιδίως όσον αφορά πληροφορίες για συρροές κρουσμάτων σε δομές φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων αυτές ήταν διαθέσιμες αρκετές εβδομάδες μετά τον εντοπισμό των συρροών, καθώς οι εκθέσεις του ΕΟΔΥ για την επιδημιολογική επιτήρηση των δομών αυτών δημοσιοποιούνταν με σημαντική καθυστέρηση (αρκετών εβδομάδων για το 2020 και άνω των 18 μηνών για το 2021) (245–247). Για τις υπόλοιπες πρόσθετες πληροφορίες, υπάρχει απουσία δεδομένων.

Πίνακας 7.13: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2020.

(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	1
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	1
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	1
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	5
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Εξιτήριο	6

Πίνακας 7.14: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωμάτων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτων						
	Ηλικία	Φύλο	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	1	1	1	6	6	6	6
Θάνατοι	1 ^α	1	4	6	6	6	6
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλείες κρουσμάτων	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	1 ^α	1	6	6	6	6	6
Εξιτήριο	6	6	6	6	6	6	6

^α: από τον Απρίλιο του 2020.

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Πίνακας 7.15: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2020.

Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	3 ^α
Συρροές κρουσμάτων	3 ^β
Δεδομένα ιχνηλάτησης	6
Στρατηγική επιτήρησης	6 ^γ

^α: καταγράφεται σε τακτική βάση η πληρότητα σε ΜΕΘ/ΜΑΦ από τον Αύγουστο 2020 σε επίσημες πηγές στην Ελλάδα.

^β: καταγράφονται κατά διαστήματα σε δελτία τύπου του ΕΟΔΥ συρροές κρουσμάτων και σεπεριστασιακές εκθέσεις επιτήρησης μεταναστών/ προσφύγων το 2020.

^γ: διαθέσιμα τα κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας μόνο τον Δεκέμβριο του 2020.

7.9.3 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2021

Για το 2021 η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των συγκεντρωτικών δεδομένων, των διαστρωματώσεων και των πρόσθετων πληροφοριών φαίνεται στους Πίνακες 7.16, 7.17, 7.18 αντίστοιχα. Σε αυτούς φαίνεται ότι η διαθεσιμότητα των συγκεντρωτικών δεδομένων για τα κρούσματα, τους θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέγχθησαν, τις νοσηλείες κρουσμάτων και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός είναι πολύ καλή. Η διαθεσιμότητα για τα εξιτήρια κρίνεται καλή, καθώς δίνονται περιοδικά δεδομένα από τις εκθέσεις του ΕΟΔΥ για τα ολικά εξιτήρια. Όσον αφορά τις διαστρωματώσεις, η διαθεσιμότητα δεδομένων είναι πολύ καλή για τις διαστρωματώσεις ανά ηλικία και φύλο για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα για τη διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τα κρούσματα. Η διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τους θανάτους κρίνεται περιορισμένη, καθώς παρέχονται δεδομένα μόνο από ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα στοιχείων για την κατάσταση εμβολιασμού των νοσηλευομένων σε ΜΕΘ. Δεδομένα για όλες τις άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν. Σχετικά με τη διαθεσιμότητα δεδομένων για τις πρόσθετες πληροφορίες που συνιστούνταν από τους διεθνείς οργανισμούς, η διαθεσιμότητα δεδομένων για την πληρότητα κλινών COVID-19 και για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε ειδικά περιβάλλοντα κρίνεται μέτρια (με κάποιους περιορισμούς), αφού παρέχονται στοιχεία από άλλες ανακοινώσεις του ΕΟΔΥ πέραν των εκθέσεων επιδημιολογικής επιτήρησης για τον COVID-19 ή από άλλες επίσημες πηγές στην Ελλάδα. Η διαθεσιμότητα δεδομένων για τη στρατηγική επιτήρησης, για τη γονιδιωματική επιτήρηση και για την επιτήρηση λυμάτων κρίνεται πολύ καλή (με κάποιες παραδοχές). Για τα δεδομένα ιχνηλάτησης επαφών υπάρχει πλήρης απουσία στοιχείων.

Πίνακας 7.16: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2021.

(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	1
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	1
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	1
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1 ^α
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Εξιτήριο	2 ^β

^α: από τον Φεβρουάριο του 2021 σε καθημερινή βάση.

^β: περιοδικά δεδομένα από ΕΟΔΥ για τα ολικά εξιτήρια και καθημερινώς μόνο για τα εξιτήρια από ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός.

Πίνακας 7.17: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωμάτων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021.

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτων							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	1	1	6	1	6	6	6	6
Θάνατοι	1	1	6	4	6	6	6	6
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	6	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλείες κρουσμάτων	6 ^α	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	1	1	1 ^β	6	6	6	6	6
Εξιτήριο	6	6	6	6	6	6	6	6

^α: διαθέσιμη μόνο η μέση ηλικία των νοσηλευομένων τον Μάρτιο του 2021.

^β: από τον Αύγουστο του 2021.

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Πίνακας 7.18: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2021.

Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	3
Συρροές κρουσμάτων	3 ^α
Δεδομένα ιχνηλάτησης	6
Στρατηγική επιτήρησης	1 ^β
Δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης	1 ^γ
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	1 ^δ

^α: : καταγράφονται κατά διαστήματα σε δελτία τύπου του ΕΟΔΥ συρροές κρουσμάτων σε ειδικά περιβάλλοντα.

^β: κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας όλο το 2021 και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ από τον Απρίλιο του 2021.

^γ: γονιδιακά δεδομένα περιοδικά όλο το 2021. Λόγω της φύσης των δεδομένων η περιοδική διαθεσιμότητα κρίνεται πολύ καλή.

^δ: σχετικά δεδομένα περιοδικά από το Φεβρουάριο του 2021. Λόγω της φύσης των δεδομένων η περιοδική διαθεσιμότητα κρίνεται πολύ καλή.

7.9.4 Αξιολόγηση ελληνικού συστήματος επιτήρησης της νόσου COVID-19 το έτος 2022

Για το διάστημα του 2022 όπου οι εκθέσεις του ΕΟΔΥ είναι ημερήσιες, η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των συγκεντρωτικών δεδομένων, των διαστρωματώσεων και των πρόσθετων πληροφοριών φαίνεται στους Πίνακες 7.19, 7.20, 7.21 αντίστοιχα. Σε αυτούς φαίνεται ότι η διαθεσιμότητα των συγκεντρωτικών δεδομένων για τα κρούσματα, τους θανάτους, τον αριθμό των δειγμάτων που ελέγχθησαν, τις νοσηλείες κρουσμάτων και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός είναι πολύ καλή. Η διαθεσιμότητα για τα εξιτήρια κρίνεται καλή, καθώς δίνονται περιοδικά δεδομένα από τις εκθέσεις του ΕΟΔΥ για τα ολικά εξιτήρια. Όσον αφορά τις μεταβλητές διαστρωματώσεως, η διαθεσιμότητα δεδομένων είναι πολύ καλή για τις διαστρωματώσεις ανά ηλικία και φύλο για τα κρούσματα, τους θανάτους και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα για τη διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τα κρούσματα. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα στοιχείων για την κατάσταση εμβολιασμού των νοσηλευομένων σε ΜΕΘ. Δεδομένα για όλες τις άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν. Σχετικά με τη διαθεσιμότητα δεδομένων για τις πρόσθετες πληροφορίες που συνιστούνταν από τους διεθνείς οργανισμούς, η διαθεσιμότητα δεδομένων για την πληρότητα κλινών COVID-19 κρίνεται μέτρια, αφού παρέχονται στοιχεία από άλλες επίσημες πηγές στην Ελλάδα πέραν

των εκθέσεων του ΕΟΔΥ. Η διαθεσιμότητα δεδομένων για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε ειδικά περιβάλλοντα κρίνεται περιορισμένη καθώς παρέχονται σποραδικά στοιχεία από ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα (ΜΜΕ). Η διαθεσιμότητα δεδομένων για τη στρατηγική επιτήρησης, για τη γονιδιωματική επιτήρηση και για την επιτήρηση λυμάτων κρίνεται πολύ καλή (με κάποιες παραδοχές). Επίσης, πολύ καλή κρίνεται η διαθεσιμότητα στοιχείων για τις επαναλοιμώξεις (με κάποιους περιορισμούς). Για τα δεδομένα ιχνηλάτησης επαφών συνεχίζει να υπάρχει πλήρης απουσία πληροφοριών.

Πίνακας 7.19: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	1
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	1
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19	1
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Εξιτήριο	2 ^α

^α: περιοδικά δεδομένα από ΕΟΔΥ για τα ολικά εξιτήρια και καθημερινώς μόνο για τα εξιτήρια από ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός.

Πίνακας 7.20: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωμάτων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτων							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	1	1	6	1	6	6	6	6
Θάνατοι	1	1	6	6	6	6	6	6
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19	6	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλείες κρουσμάτων	6	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	1	1	1	6	6	6	6	6
Εξιτήριο	6	6	6	6	6	6	6	6

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Πίνακας 7.21: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (ημερήσιες αναφορές επιτήρησης έως 10/07/2022).

Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	3
Συρροές κρουσμάτων	4
Δεδομένα ιχνηλάτησης	6
Στρατηγική επιτήρησης	1 ^α
Δεδομένα γονιδιοματικής επιτήρησης	1 ^β
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	1 ^γ
Αριθμός επαναλοιμώξεων	1 ^δ

^α: κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ.

^β: γονιδιακά δεδομένα περιοδικά το 2022. Λόγω της φύσης των δεδομένων η περιοδική διαθεσιμότητα κρίνεται πολύ καλή.

^γ: σχετικά δεδομένα περιοδικά το 2022. Λόγω της φύσης των δεδομένων η περιοδική διαθεσιμότητα κρίνεται πολύ καλή.

^δ: αρχίζει η καταγραφή σχετικών δεδομένων τον Απρίλιο του 2022.

Για το διάστημα του 2022 όπου οι εκθέσεις του ΕΟΔΥ είναι εβδομαδιαίες, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσιάζονται στους Πίνακες 7.22, 7.23, 7.24 (τα δεδομένα που εξετάστηκαν για την παρούσα μελέτη είναι έως τις αρχές Οκτωβρίου). Σε αυτούς φαίνεται ότι η διαθεσιμότητα των συγκεντρωτικών δεδομένων για όλες τις μεταβλητές (κρούσματα, θάνατοι, αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν, νοσηλείες κρουσμάτων, νοσηλείες σε ΜΕΘ/μηχανικός αερισμός και εξιτήρια) είναι πολύ καλή. Όσον αφορά τις μεταβλητές διαστρωματώσεως, η διαθεσιμότητα δεδομένων είναι πολύ καλή για τις διαστρωματώσεις ανά ηλικία και φύλο για τα κρούσματα, και τις νοσηλείες σε ΜΕΘ. Επίσης, πολύ καλή είναι η διαθεσιμότητα για τη διαστρωμάτωση κατά περιοχή για τα κρούσματα. Αντίθετα, η διαθεσιμότητα για τη διαστρωμάτωση των θανάτων ανά φύλο κρίνεται πολύ περιορισμένη, καθώς στοιχεία παρέχονται μόνο από διεθνείς πηγές. Δεδομένα για όλες τις άλλες διαστρωματώσεις απουσιάζουν. Σχετικά με τη διαθεσιμότητα δεδομένων για τις πρόσθετες πληροφορίες που συνιστούνταν από τους διεθνείς οργανισμούς, η διαθεσιμότητα δεδομένων για την πληρότητα κλινών COVID-19 κρίνεται μέτρια, αφού παρέχονται στοιχεία από άλλες επίσημες πηγές στην Ελλάδα πέραν των εκθέσεων του ΕΟΔΥ. Η διαθεσιμότητα δεδομένων για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε ειδικά περιβάλλοντα κρίνεται περιορισμένη καθώς παρέχονται σποραδικά στοιχεία από ανεπίσημες πηγές στην Ελλάδα (ΜΜΕ). Η διαθεσιμότητα δεδομένων για τη στρατηγική επιτήρησης, για τη γονιδιωματική επιτήρηση και για την επιτήρηση λυμάτων κρίνεται πολύ καλή. Επίσης, πολύ καλή κρίνεται η διαθεσιμότητα στοιχείων για τις επαναλοιμώξεις. Για τα δεδομένα ιχνηλάτησης επαφών συνεχίζει να υπάρχει η πλήρης απουσία πληροφοριών.

Πίνακας 7.22: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας συγκεντρωτικών δεδομένων μεταβλητών επιδημιολογικής επιτήρησης για το ελληνικό σύστημα το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

(Επιβεβαιωμένα/ πιθανά) κρούσματα	1
(Επιβεβαιωμένοι/ πιθανοί) θάνατοι	1
Αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν για COVID-19	1
Νοσηλείες κρουσμάτων (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Νοσηλείες σε ΜΕΘ/ μηχανικός αερισμός (Επιβεβαιωμένα/ πιθανά)	1
Εξιτήριο	1

Πίνακας 7.23: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας διαστρωμάτων για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

Μεταβλητές επιτήρησης	Μεταβλητές διαστρωμάτων							
	Ηλικία	Φύλο	Εμβολιασμός	Περιοχή	Ευάλωτη Ομάδα	Υγειονομικό προσωπικό	ΔΜΦ*	Εργασιακό περιβάλλον
Κρούσματα	1	1	6	1	6	6	6	6
Θάνατοι	1	5	6	6	6	6	6	6
Αριθμός δειγμάτων που ελέχθησαν για COVID-19	6	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλείες κρουσμάτων	6	6	6	6	6	6	6	6
Νοσηλεία σε ΜΕΘ /μηχανικός αερισμός	1	1	6	6	6	6	6	6
Εξιτήριο	6	6	6	6	6	6	6	6

* Δομές Μακροχρόνιας Φροντίδας

Πίνακας 7.24: Αξιολόγηση διαθεσιμότητας πρόσθετων πληροφοριών για το ελληνικό σύστημα επιτήρησης το 2022 (εβδομαδιαίες αναφορές επιτήρησης από 04/07/2022 έως αρχές Οκτωβρίου).

Ποσοστά πληρότητας κλινών COVID-19	3
Συρροές κρουσμάτων	4
Δεδομένα ιχνηλάτησης	6
Στρατηγική επιτήρησης	1 ^α
Δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης	1
Δεδομένα επιτήρησης λυμάτων	1
Αριθμός επαναλοιμώξεων	1

^α: κρούσματα στις πύλες εισόδου της χώρας και στις μαζικές δειγματοληψίες των ΚΟΜΥ.

Κεφάλαιο 8: Συζήτηση

8.1 Σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας στην Ελλάδα

Η επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 που εφαρμόστηκε στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια της πανδημίας περιελάμβανε τα συστήματα της υποχρεωτικής δήλωσης νοσημάτων, το σύστημα παρατηρητών νοσηρότητας ΠΦΥ, το σύστημα επιτήρησης θνησιμότητας, το σύστημα εργαστηριακής επιτήρησης και την επιτήρηση λυμάτων. Ενεργητική παρακολούθηση γινόταν για τα σοβαρά περιστατικά της νόσου που νοσηλεύονταν σε ΜΕΘ σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας, και στην αρχή αυτής για τα κρούσματα, τις επαφές κρουσμάτων, τους επαγγελματίες υγείας και σε περιπτώσεις συρροών κρουσμάτων σε ειδικούς πληθυσμούς και περιβάλλοντα. Η ενεργητική παρακολούθηση των νοσηλευομένων σε απλές κλίνες μέσω των πληροφοριών που θα κατέγραφαν οι θεράποντες ιατροί στο ηλεκτρονικό Μητρώο Ασθενών COVID-19 δεν εφαρμόστηκε στην πράξη, καθώς δεν καταγράφονταν δεδομένα από τους θεράποντες ιατρούς αφενός λόγω του φόρτου εργασίας και αφετέρου λόγω της πολυπλοκότητας της πλατφόρμας του Μητρώου. Επομένως, τα συστήματα επιδημιολογικής επιτήρησης που χρησιμοποιήθηκαν σε μεγαλύτερη κλίμακα και για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της πανδημίας στην Ελλάδα ήταν συστήματα παθητικής επιτήρησης. Ωστόσο, αυτή παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς.

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί επιφυλάξεις σχετικά με την υιοθέτηση της στρατηγικής της παθητικής επιτήρησης, ιδίως σε περίοδο πανδημίας, καθώς αυτή ίσως υποεκτιμά την πραγματική επίπτωση της νόσου. Έτσι, έχει διαπιστωθεί ότι πολλά μολυσμένα άτομα, καθώς παραμένουν ασυμπτωματικά ή εκδηλώνουν ήπια συμπτώματα, περνούν απαρατήρητα και δεν καταγράφονται, με αποτέλεσμα οι επιβεβαιωμένες λοιμώξεις να είναι πολύ λιγότερες από τις πραγματικές (248). Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά την επιβολή των καθολικών περιορισμών («lockdown») δίνονταν οδηγίες στους πολίτες να παραμένουν κατ' οίκον σε περίπτωση εκδήλωσης ήπιων συμπτωμάτων, συμπεραίνεται ότι πολλές περιπτώσεις λοιμώξεων παρέμειναν αδιάγνωστες και δεν καταγράφηκαν, ιδίως στα πρώτα κύματα της πανδημίας, όπως φάνηκε μετέπειτα με κατάλληλες οροεπιδημιολογικές μελέτες (249,250). Επιπλέον, έχει περιγραφεί ότι η παθητική μέθοδος επιτήρησης επηρεάζεται από τη στρατηγική διαγνωστικών ελέγχων που ακολουθείται, από τον αριθμό των ελέγχων αυτών, αλλά και από τις προτιμήσεις και συμπεριφορές αναζήτησης υπηρεσιών υγείας από τον πληθυσμό (251). Επομένως, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει

ορισμένους περιορισμούς στη χρήση της για να αποτυπώσει με ακρίβεια και εγκαίρως την εξάπλωση της νόσου στον πληθυσμό και να καθοδηγήσει στη συνέχεια τις αποφάσεις για λήψη μέτρων αντιμετώπισης της πανδημίας (252). Εντούτοις, οι περισσότερες χώρες χρησιμοποιούν αποτελέσματα συστημάτων παθητικής επιτήρησης ως υποκατάστατα των αντίστοιχων συστημάτων ενεργητικής επιτήρησης για την παρακολούθηση της πορείας της πανδημίας (252,253).

Στον αντίποδα της παθητικής επιδημιολογικής επιτήρησης, η ενεργητική μπορεί να υπερβεί τους περιορισμούς των ασυμπτωματικών και ολιγο-συμπτωματικών περιπτώσεων της νόσου που δεν καταγράφονται και να γίνει ακριβέστερη εκτίμηση της έκτασης της πανδημίας (254). Συνεπώς, για την επίτευξη κατάλληλου επιπέδου επιδημικής ετοιμότητας στη χώρα θα ήταν χρήσιμο να ενσωματωθούν στην επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου COVID-19 σύστημα ενεργητικής επιτήρησης που θα διενεργούν διαγνωστικούς ελέγχους με επαναλαμβανόμενη, τυχαία δειγματοληψία σε έναν αντιπροσωπευτικό πληθυσμό ή ακόμα σε ειδικά περιβάλλοντα ή πληθυσμούς. Αυτή η τακτική σε συνδυασμό με διαχρονικές οροεπιδημιολογικές μελέτες για την παρακολούθηση της έκθεσης και το επίπεδο ανοσίας στον πληθυσμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική διαχρονική αποτύπωση της έκτασης της νόσου και την πρόβλεψη των μελλοντικών εξάρσεων της. Αυτό επακόλουθα θα διασφάλιζε τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τα ενδεδειγμένα μέτρα αντιμετώπισης (255). Τα στοιχεία στη βιβλιογραφία σχετικά με μαζικές ενεργητικές στρατηγικές επιτήρησης για τη νόσο COVID-19 είναι περιορισμένα. Δύο τέτοιες μελέτες έγιναν στο Ηνωμένο Βασίλειο και ανέδειξαν τη σημασία και τη βιωσιμότητα της στρατηγικής της ενεργητικής επιτήρησης για τον ιό SARS-CoV-2 παρέχοντας σημαντικές εκτιμήσεις επίπτωσης του ιού στην κοινότητα κατά τη διάρκεια διαφόρων χρονικών περιόδων της πανδημίας (256,257).

Η απουσία εκτεταμένης ενεργητικής επιτήρησης στην πλειοψηφία των χωρών, συμπεριλαμβανομένου της Ελλάδας μπορεί να ερμηνευτεί από τον περιορισμό στην εύρεση και χρήση των σημαντικών πόρων που θα απαιτούσε η εφαρμογή ενός συστήματος ενεργητικής επιτήρησης, ιδίως στα αρχικά στάδια της πανδημίας COVID-19, όπου είχαν σημειωθεί σημαντικές ελλείψεις τόσο σε διαγνωστικά τεστ όσο και σε μέσα ατομικής προστασίας. Στα μετέπειτα στάδια της πανδημίας, η εξάπλωση της νόσου γινόταν με τόσο ραγδαίο ρυθμό, ώστε η ενεργητική επιτήρηση δεν καθίστατο πλέον δυνατή και πάλι για

πρακτικούς λόγους και για αυτό οι περισσότερες χώρες στηρίχθηκαν στην παθητική επιτήρηση των κρουσμάτων.

Όπως περιγράφηκε σε προηγούμενο σημείο στην παρούσα μελέτη, από πολύ νωρίς κατά την πορεία της πανδημίας στην Ελλάδα (δύο εβδομάδες από την έναρξή της στη χώρα και αφού εντοπίστηκαν 11 κρούσματα άγνωστης προέλευσης, ενδεικτικό κοινοτικής διασποράς της νόσου) η τακτική της εντατικής ιχνηλάτησης επαφών εγκαταλείφθηκε. Αντίθετα, σύμφωνα με τις επικαιροποιημένες οδηγίες που εκδόθηκαν από τον ΕΟΔΥ, ένδειξη για διενέργεια διαγνωστικού ελέγχου για τη νόσο είχαν μόνο ασθενείς με οξεία εμπύρετο λοίμωξη του αναπνευστικού με βήχα ή δύσπνοια, καθώς και υγειονομικοί, ηλικιωμένοι και άτομα με συννοσηρότητες αν παρουσίαζαν συμπτώματα οξείας λοίμωξης (227). Ωστόσο, τα νέα πιο αυστηρά κριτήρια που υιοθέτησε ο οργανισμός έρχονταν σε αντίθεση με τις συστάσεις του ΠΟΥ για συστηματικό και εκτεταμένο εργαστηριακό έλεγχο ύποπτων περιστατικών («trace, test, treat») σε εκείνη τη φάση της πανδημίας και για αυτό το επίπεδο μετάδοσης της νόσου στη χώρα (139). Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάλογες πολιτικές ακολουθήθηκαν και από άλλα κράτη (π.χ. στην Αγγλία) και αποτελούν ένδειξη πτωχής προετοιμασίας, περιορισμένων δυνατοτήτων και αδυναμίας των συστημάτων (258). Πτωχή προετοιμασία του ελληνικού συστήματος δείχνει και το γεγονός ότι παρά τον χαρακτηρισμό της νόσου COVID-19 από τον ΠΟΥ ως παγκόσμια απειλή για τη δημόσια υγεία ήδη από τις 30 Ιανουαρίου 2020, επαρκείς προμήθειες διαγνωστικών τεστ άρχισαν ουσιαστικά την άνοιξη του 2020 εν αναμονή της τουριστικής περιόδου (226). Η αβελτηρία στην έγκαιρη προμήθεια διαγνωστικών μέσων κατά το μάλλον ή ήττον συνέβαλε σημαντικά στην εγκατάλειψη της στρατηγικής της εντατικής ιχνηλάτησης πολύ νωρίς κατά την πορεία της πανδημίας.

Επιπλέον, θα ήταν αναμενόμενο από τις πρώτες ενδείξεις για τη σοβαρότητα της κατάστασης στις αρχές του 2020, να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενίσχυση του ΕΟΔΥ με κατάλληλο και εξειδικευμένο προσωπικό, ώστε ο οργανισμός να ανταποκριθεί στην πίεση για την διενέργεια αποτελεσματικής επιδημιολογικής επιτήρησης. Συμβάσεις ορισμένου χρόνου για απασχόληση στον ΕΟΔΥ προκηρύχθηκαν αρχικά στα τέλη Φεβρουαρίου 2020 και επαναλήφθηκαν κατά καιρούς, ωστόσο αυτές αφορούσαν κατά πλειοψηφία προσωπικό για τις ΚΟΜΥ (259). Η πλημμελής ενίσχυση του οργανισμού σε προσωπικό εξειδικευμένο στην επιδημιολογική επιτήρηση νοσημάτων, σε συνδυασμό με την πρωτόγνωρη αύξηση του φόρτου εργασίας για το προσωπικό του οργανισμού μπορούν

να ερμηνεύσουν τις ελλείψεις επιδημιολογικής πληροφορίας στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ. Η έλλειψη αυτή σε έμψυχους πόρους πιθανότατα να ευθύνεται και για την καθυστέρηση που σημειωνόταν στην καταγραφή και αναφορά στις εκθέσεις επιτήρησης κρίσιμων επιδημιολογικών μεταβλητών που συστήνονταν από τους διεθνείς οργανισμούς δημόσιας υγείας όπως π.χ. οι νοσηλείες σε απλές κλίνες COVID-19, τα εξιτήρια από αυτές, δεδομένα για τη στρατηγική επιτήρησης κ.ά.

Οι παραπάνω ανεπάρκειες είχαν ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να χάσει την ευκαιρία χάρις στο μικρό πρώτο πανδημικό κύμα, να προετοιμαστεί κατάλληλα για το μέλλον, κεφαλαιοποιώντας παράλληλα την εμπειρία γειτονικών χωρών με μεγάλο αριθμό κρουσμάτων στην αρχή της πανδημίας.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο σημείο της μελέτης, υπεύθυνοι για τη συλλογή δεδομένων για ορισμένες μεταβλητές επιτήρησης ήταν άλλοι φορείς (π.χ. ΕΚΑΒ, Υπουργείο Υγείας) οι οποίοι στη συνέχεια προωθούσαν τη σχετική πληροφορία στην κεντρική υπηρεσία του ΕΟΔΥ. Αυτό ωστόσο αναδεικνύει τον υπερβολικό συγκεντρωτισμό αρμοδιοτήτων επιδημιολογικής επιτήρησης, χαρακτηριστικό του συστήματος δημόσιας υγείας στην Ελλάδα. Η τακτική αυτή του συγκεντρωτισμού έχει ως αποτέλεσμα οι περιφερειακές υπηρεσίες δημόσιας υγείας να αποδυναμώνονται και να χάνουν την εξοικείωση με βασικές λειτουργίες και αρχές της δημόσιας υγείας, ενώ θα μπορούσαν να συμβάλλουν εποικοδομητικά στην επιδημιολογική επιτήρηση κατά την πανδημία με την ανάθεση ουσιαστικών αρμοδιοτήτων σε αυτές. Μερικά από τα πλεονεκτήματα της αποκέντρωσης των υπηρεσιών δημόσιας υγείας περιλαμβάνουν την ευελιξία και την προσαρμογή στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπικού πληθυσμού, την καλύτερη ποιότητα των δεδομένων επιτήρησης, την εξασφάλιση της αντιπροσωπευτικότητας των δεδομένων για το σύνολο του πληθυσμού, την καλύτερη και προσαρμοσμένη στις τοπικές ιδιαιτερότητες προετοιμασία για την αντιμετώπιση κρίσεων, τον καλύτερο συντονισμό των τοπικών εμπλεκόμενων φορέων κ.ά. (260,261).

Οι ανεπάρκειες στην καταγραφή και αναφορά των μεταβλητών επιτήρησης για τις οποίες ήταν υπεύθυνοι άλλοι φορείς στη χώρα πέραν του ΕΟΔΥ μπορεί να ερμηνευτεί από προβλήματα συντονισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, αλλά και από την απουσία μιας ενιαίας πλατφόρμας η οποία να δίνει τη δυνατότητα στον κάθε φορέα να καταχωρεί ανεξάρτητα τα δεδομένα για τα οποία είναι υπεύθυνος, αυξάνοντας έτσι και τη λογοδοσία αυτού.

8.2 Δεδομένα επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας στην Ελλάδα

Η σημασία της καταγραφής και διάθεσης έγκυρων και ποιοτικών δεδομένων επιτήρησης για την εξέλιξη της πορείας μιας νόσου, ιδίως σε περίοδο επιδημίας- πανδημίας έχει τονιστεί επανειλημμένα στη βιβλιογραφία. Τα ακριβή και διαθέσιμα δεδομένα είναι καθοριστικής σημασίας προκειμένου να καθοδηγήσουν τη λήψη μέτρων δημόσιας υγείας, ώστε να εκπληρωθεί με αυτόν τον τρόπο ένας από τους βασικούς στόχους της επιδημιολογικής επιτήρησης (262). Για το λόγο αυτό, τα συστήματα επιτήρησης οφείλουν να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζουν την υψηλή ποιότητα των δεδομένων που καταγράφουν (263).

Σχετικά με την πανδημία COVID-19, υπάρχουν διάφορες αναφορές στην παγκόσμια κοινότητα για χαμηλή ποιότητα των επιδημιολογικών δεδομένων όταν εξετάζεται η πληρότητα των στοιχείων, η έγκυρη και έγκαιρη καταγραφή και αναφορά τους, καθώς και η δημοσιοποίηση και προσβασιμότητα των αποτελεσμάτων επιτήρησης (15,16,264–266). Συγκεκριμένα για την Ελλάδα, το επιδημιολογικό σύστημα επιτήρησης της νόσου COVID-19 που έχει εφαρμοστεί έχει δεχθεί πολλές κριτικές σχετικά με αυτές τις παραμέτρους των δεδομένων (15,266,267).

Η παρούσα μελέτη εξετάζει κάποιους συντελεστές της ποιότητας των δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης της πανδημίας στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, διερευνήθηκε η πληρότητα καταγραφής στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ των ενδεικνυόμενων μεταβλητών επιτήρησης, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες διεθνών οργανισμών. Από τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια προκύπτει ότι συστηματική καταγραφή δεδομένων υπάρχει για ορισμένες μεταβλητές και συγκεκριμένα για τα κρούσματα, τους θανάτους, τον αριθμό των διαγνωστικών ελέγχων και τις νοσηλείες στις ΜΕΘ/ ΜΑΦ. Για τα δεδομένα αυτά δίνονται επαρκή συγκεντρωτικά στοιχεία από την αρχή της πανδημίας. Αντίθετα, στοιχεία για τις νοσηλείες των κρουσμάτων και τα εξιτήρια καταγράφονται σε τακτική βάση σε μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας. Η προβληματική καταγραφή αυτών των μεταβλητών στα αρχικά στάδια της πανδημίας, πιθανόν να οφείλεται σε περιορισμούς στην προώθηση προς τον ΕΟΔΥ των αντίστοιχων πρωτογενών δεδομένων από τους υπεύθυνους φορείς (EKAB).

Όσον αφορά τη διαστρωμάτωση των μεταβλητών, διαπιστώνεται ότι αυτή γίνεται για ορισμένες μόνο μεταβλητές συστηματικά. Συγκεκριμένα, από την αρχή της πανδημίας διαστρωματώνονται ανά ηλικία και φύλο τα κρούσματα, οι θάνατοι και οι νοσηλείες στη

ΜΕΘ/ΜΑΦ και επιπλέον γίνεται διαστρωμάτωση ανά περιοχή για τα κρούσματα. Με την έναρξη των εμβολιασμών καταγράφεται και η διαστρωμάτωση των νοσηλειών σε ΜΕΘ/ΜΑΦ σύμφωνα με την κατάσταση εμβολιασμού των περιστατικών. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η διαστρωμάτωση των θανάτων ανά φύλο διεκόπη στις μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας στο δεύτερο μισό του 2022 (έως το χρονικό όριο της παρούσας μελέτης). Αντίθετα, σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας δεν καταγράφονται καθόλου στοιχεία για σημαντικές μεταβλητές διαστρωμάτωσης που προτείνονται από τον ΠΟΥ και το ECDC όπως το υγειονομικό προσωπικό, οι διαμένοντες και οι εργαζόμενοι σε δομές μακροχρόνιας φροντίδας (ΔΜΦ), οι ευάλωτες ομάδες και το εργασιακό περιβάλλον. Επίσης, αξιοσημείωτο είναι ότι δεν καταγράφονται σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας οι θάνατοι ανά περιοχή.

Οι πρόσθετες πληροφορίες που θεωρούνται σημαντικές από τους διεθνείς οργανισμούς για την παρακολούθηση της πορείας της πανδημίας και του αντίκτυπού της καταγράφονται στις εκθέσεις του ΕΟΔΥ μερικώς και μόνο σε μεταγενέστερα στάδια της πανδημίας. Συγκεκριμένα, από το 2021 δίνονται κάποια στοιχεία σχετικά με τη στρατηγική επιτήρησης για ένα μέρος των κρουσμάτων, ενώ παρουσιάζονται συστηματικά δεδομένα για τη γονιδιωματική επιτήρηση, την επιτήρηση λυμάτων και από το 2022 για τις επαναλοιμώξεις. Ωστόσο, σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας απουσιάζουν πληροφορίες για τα ποσοστά πληρότητας των κλινών COVID-19 (αντίκτυπος στο σύστημα υγείας), για εξάρσεις της νόσου σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (πχ ΔΜΦ, σχολεία, πανεπιστήμια, εργασιακοί χώροι, κέντρα φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων κα.), καθώς και για δεδομένα ιχνηλάτησης επαφών. Όσον αφορά τον αντίκτυπο της πανδημίας στο σύστημα υγείας, η απουσία σχετικών πληροφοριών στις εκθέσεις του ΕΟΔΥ μπορεί να ερμηνευτεί από το γεγονός ότι ο υπολογισμός των συγκεκριμένων δεικτών ήταν αρμοδιότητα του Υπουργείου Υγείας και η προώθηση της σχετικής πληροφορίας στον ΕΟΔΥ πιθανόν να παρουσίαζε περιορισμούς.

Η παρούσα μελέτη αξιολόγησε επίσης τη διαθεσιμότητα των δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης εξετάζοντας και άλλες πηγές δεδομένων τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι πολύ καλή διαθεσιμότητα παρουσίαζαν τα συγκεντρωτικά στοιχεία για τα κρούσματα, τους θανάτους, τον αριθμό των διαγνωστικών ελέγχων και τις νοσηλείες στη ΜΕΘ/ ΜΑΦ σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας, ενώ τα στοιχεία για τις νοσηλείες κρουσμάτων και τα εξιτήρια είχαν περιορισμούς στη διαθεσιμότητά τους στην αρχή της πανδημίας. Ωστόσο, η διαθεσιμότητα των δεδομένων

αυτών βελτιώθηκε στις μεταγενέστερες φάσεις, από το 2021 και μετά. Όπως επισημάνθηκε και προηγουμένως ο περιορισμός αυτός μπορεί να ερμηνευτεί από εμπόδια στην προώθηση στον ΕΟΔΥ των αντίστοιχων δεδομένων από τους αρμόδιους φορείς και στον προβληματικό συντονισμό μεταξύ τους.

Η διαθεσιμότητα δεδομένων διαστρωμάτωσης των μεταβλητών επιτήρησης ποικίλει. Έτσι, από την αρχή της πανδημίας υπάρχει πολύ καλή διαθεσιμότητα στα στοιχεία για τις διαστρωματώσεις ανά ηλικία και φύλο των κρουσμάτων, των θανάτων και των νοσηλειών σε ΜΕΘ/ΜΑΦ, καθώς και των κρουσμάτων ανά περιοχή. Επισημαίνεται ωστόσο ότι η διαθεσιμότητα στοιχείων για τη διαστρωμάτωση των θανάτων ανά φύλο επιδεινώνεται στο δεύτερο μισό του 2022 (έως το χρονικό όριο της παρούσας μελέτης). Με την έναρξη του εμβολιασμού το 2021 έως το πρώτο μισό του 2022 υπάρχει επίσης πολύ καλή διαθεσιμότητα στοιχείων για τη διαστρωμάτωση των νοσηλειών σε ΜΕΘ/ ΜΑΦ ως προς την κατάσταση εμβολιασμού τους. Αντίθετα, υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στη διαθεσιμότητα στοιχείων για τους θανάτους ανά περιοχή και πλήρης απουσία δεδομένων για τις υπόλοιπες προτεινόμενες κατηγορίες διαστρωματώσεως (υγειονομικό προσωπικό, διαμένοντες και εργαζόμενοι σε ΔΜΦ, ευάλωτες ομάδες, εργασιακό περιβάλλον). Η διαθεσιμότητα αυτών των δεδομένων δεν βελτιώνεται στις μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας.

Η διαθεσιμότητα στοιχείων για την πληρότητα κλινών COVID-19 κρίνεται μέτρια κατά το μεγαλύτερο τμήμα της πανδημίας, γεγονός που όπως προαναφέρθηκε πιθανόν να οφείλεται στο ότι ο υπολογισμός των αντίστοιχων δεικτών ήταν αρμοδιότητα του Υπουργείου Υγείας. Για κάποιες από τις υπόλοιπες πρόσθετες πληροφορίες επιδημιολογικής επιτήρησης, η διαθεσιμότητα πληροφοριών βελτιώνεται στις μεταγενέστερες φάσεις της πανδημίας και συγκεκριμένα για τη στρατηγική επιτήρησης. Πολύ καλή διαθεσιμότητα έχουν για όλο το 2021 τα δεδομένα γονιδιωματικής επιτήρησης, τα δεδομένα επιτήρησης λυμάτων και το 2022 τα δεδομένα για τις επαναλοιμώξεις. Η διαθεσιμότητα στοιχείων για συρροές κρουσμάτων της νόσου σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα κρίνεται μέτρια για το 2020 και 2021, αλλά επιδεινώνεται το 2022 όπου κρίνεται περιορισμένη. Σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας εξακολουθούν να απουσιάζουν στοιχεία για τα δεδομένα ιχνηλάτησης επαφών. Μάλιστα, ενώ η συγκεκριμένη δραστηριότητα επιδημιολογικής επιτήρησης απορρόφησε σημαντικούς πόρους και αποτέλεσε βασικό κομμάτι της εργασίας του προσωπικού του ΕΟΔΥ, ιδίως στην αρχή της πανδημίας, υπάρχει πλήρης απουσία οποιονδήποτε σχετικών δεδομένων.

Είναι χαρακτηριστικό ότι παρόμοιες ελλείψεις στην πληρότητα καταγραφής στοιχείων και τη διαθεσιμότητά τους έχουν σημειωθεί και σε συστήματα επιτήρησης άλλων χωρών καταδεικνύοντας έτσι την ανάγκη για μια συλλογική προσπάθεια βελτίωσης των εφαρμοζόμενων συστημάτων επιδημιολογικής επιτήρησης με σκοπό την προετοιμασία για την αντιμετώπιση μελλοντικών προκλήσεων (266,268). Πιθανά αίτια αυτών των ελλειμμάτων είναι τα ελλιπή πρωτογενή δεδομένα, τεχνικές δυσκολίες καταγραφής δεδομένων (π.χ. δελτία δήλωσης με απουσία πεδίων για σημαντικές μεταβλητές, απουσία κοινής ηλεκτρονικής πλατφόρμας για καταγραφή των αντίστοιχων δεδομένων από τον εκάστοτε υπεύθυνο εμπλεκόμενο φορέα.), οι συνεχώς μεταβαλλόμενες κατευθυντήριες οδηγίες, η ραγδαία αύξηση του φόρτου εργασίας των υπηρεσιών δημόσιας υγείας και οι περιορισμένοι πόροι τους, ο χρονικός περιορισμός για τη συλλογή, τον «καθαρισμό», την ανάλυση και την αναφορά των δεδομένων επιδημιολογικής επιτήρησης, η μη αυτοματοποίηση των μεθόδων καταγραφής κ.ά. (16,264,265,268,269).

Βάσει των αποτελεσμάτων διαπιστώνεται ότι τόσο η πληρότητα καταγραφής δεδομένων όσο και η διαθεσιμότητα για κάποιες από τις μεταβλητές που εξετάστηκαν βελτιώνεται κατά την πάροδο της πανδημίας. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί με την εμπειρία και την αυξανόμενη εξοικείωση με τις κατευθυντήριες οδηγίες κατά την πάροδο του χρόνου, αλλά και με την πιθανή βελτίωση καταγραφής των πρωτογενών δεδομένων, όπως έχει φανεί σε αντίστοιχες μελέτες (14,264). Επίσης, από την αξιολόγηση της διαθεσιμότητας δεδομένων φαίνεται ότι, ενώ προφανώς κάποιες από τις μεταβλητές ελέγχονταν από το σύστημα επιτήρησης στην Ελλάδα, επιλέγονταν στη συνέχεια να μην ανακοινωθούν στοιχεία σχετικά με αυτές στις εκθέσεις επιτήρησης του ΕΟΔΥ, αλλά προωθούνταν οι σχετικές πληροφορίες σε άλλα κέντρα/ φορείς τοπικά ή διεθνώς (π.χ. εκδίδονταν κατά καιρούς δελτία τύπου από τον ΕΟΔΥ ή γινόταν ενημέρωση των διαπιστευμένων συντακτών υγείας σχετικά με συρροές κρουσμάτων σε ειδικούς πληθυσμούς-οικισμούς Ρομά, δομές φιλοξενίας μεταναστών/ προσφύγων, ΔΜΦ, σχολεία κ.ά.). Αυτό πέρα από τις αδυναμίες του συστήματος πιθανόν να οφείλεται και σε επιφυλάξεις σχετικά με την ιδιωτικότητα και τη δημιουργία προκαταλήψεων και διακρίσεων εις βάρος συγκεκριμένων πληθυσμών (πχ μετανάστες, Ρομά, τρόφιμοι φυλακών κ.ά.) (270). Επίσης, η τακτική αυτή πιθανόν να εφαρμόστηκε με γνώμονα ποια στοιχεία επιτήρησης θα ήταν περισσότερο χρήσιμα στο κοινό για την κατανόηση της εξάπλωσης της νόσου στην κοινότητα.

Όπως περιγράφεται στη βιβλιογραφία, οι απαραίτητες, συνεχείς και αποτελεσματικές αναλύσεις των επιδημιολογικών δεδομένων επιτήρησης για την κατανόηση των

χαρακτηριστικών της πανδημίας είναι εφικτές μόνο εφόσον τα δεδομένα που παρέχονται είναι πλήρη. Ελλιπή στοιχεία οδηγούν σε μια αποσπασματική εικόνα της κατάστασης και έχουν αποτελέσει εμπόδιο για την κατανόηση του τρόπου μετάδοσης και της κλινικής εικόνας της νόσου, τον καθορισμό των ομάδων κινδύνου, την κατανόηση των ιδιαιτεροτήτων ομάδων πληθυσμού που τις κάνει πιο ευάλωτες στη νόσο COVID-19, την εκτίμηση της επίπτωσης της νόσου και εν τέλει την προστασία του πληθυσμού με τη χάραξη κατάλληλων στρατηγικών αντιμετώπισης (14,264,268). Ιδίως στα αρχικά στάδια της πανδημίας, οι προσπάθειες καταγραφής πλήρων δεδομένων είναι καθοριστικής σημασίας και πρέπει να επικεντρώνονται στην συλλογή μεγάλου αριθμού πληθώρας μεταβλητών (264).

Η διαστρωμάτωση των μεταβλητών είναι ουσιαστική για τον εντοπισμό αντιθέσεων στην κατανομή και θνητότητα της νόσου COVID-19 σε πληθυσμούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Μελέτες που διεξήχθησαν διερευνώντας την κατανομή της νόσου σε κατηγορίες πληθυσμού διαφορετικού κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου, διαφορετικού τύπου κατοικίας και διαφορετικής εθνικότητας κατέληξαν σε συμπεράσματα σχετικά με την ύπαρξη ανισοτήτων μεταξύ αυτών των κατηγοριών (11,13,271,272).

Επίσης, η διαστρωμάτωση ανά φύλο δείχνει συχνά τις διαφορές στα ποσοστά κρουσμάτων και θανάτων από COVID-19 μεταξύ ανδρών και γυναικών. Αυτό μπορεί να αποδοθεί αφενός σε ενδογενείς βιολογικούς παράγοντες και αφετέρου σε κοινωνικούς κανόνες σχετικά με το ρόλο της γυναίκας στη φροντίδα των μελών της οικογένειας (12,273). Εξάλλου, οι ανισότητες κατανομής ανάλογα με το φύλο είναι πιο έντονες σε χώρες όπου οι γυναίκες βιώνουν περισσότερες διακρίσεις και έχουν λιγότερη πρόσβαση σε πόρους και εκπαίδευση (274).

Η διαστρωμάτωση ανά ειδικές ομάδες πληθυσμού (π.χ. υγειονομικό προσωπικό, φιλοξενούμενοι και προσωπικό ΔΜΦ, μαθητές, ευάλωτες ομάδες) έχει αναδείξει τους επαγγελματικούς κινδύνους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτών των ομάδων με αποτέλεσμα την έγκαιρη λήψη κατάλληλων, στοχευμένων μέτρων για την προστασία τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η δημοσιοποίηση ιδιαίτερων οδηγιών από το ECDC για δομές μακροχρόνιας φροντίδας (ΔΜΦ) με σκοπό την προστασία τόσο των φιλοξενούμενων όσο και του προσωπικού τους (211). Η απουσία διαστρωματοποιημένων στοιχείων για τις δομές μακροχρόνιας φροντίδας στην Ελλάδα, πιθανόν να αποτελεί έναν βασικό παράγοντα επαναλαμβανόμενων και μεγάλων συρροών κρουσμάτων στις δομές αυτές (238,240). Η μη έγκαιρη λήψη μέτρων για την προστασία των δομών αυτών είχε ως

συνέπεια μεγάλη θνησιμότητα για τους διαμένοντες και άσκηση μεγάλης πίεσης στο σύστημα υγείας (211). Είναι χαρακτηριστικό ότι μέτρα για τις δομές μακροχρόνιας φροντίδας λήφθηκαν στην Ελλάδα μόλις στα μέσα Απριλίου του 2021, τεσσερισήμισι μήνες μετά από την έκδοση οδηγιών για τις δομές μακροχρόνιας φροντίδας από το ECDC (211,220).

Η διαστρωμάτωση των θανάτων ανά περιοχή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς αναδεικνύει τις ανισότητες στην κατανομή πόρων στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης μεταξύ κέντρου και περιφέρειας. Έχει φανεί στη βιβλιογραφία ότι τόσο η ενδονοσοκομειακή θνησιμότητα από νόσο COVID-19 όσο και το ποσοστό θνητότητας μεταξύ των κρουσμάτων είναι αυξημένα στην περιφέρεια σε σχέση με τις μητροπολιτικές περιοχές. Το γεγονός αυτό έχει άμεση σχέση με την υποστελέχωση, την έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού και την απουσία κατάλληλου ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού στις περιφερειακές δομές παροχής υπηρεσιών υγείας (11). Η έγκαιρη καταγραφή και αναφορά της συγκεκριμένης επιδημιολογικής πληροφορίας οφείλει να κινητοποιήσει άμεσα τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για τη διόρθωση αυτού του φαινομένου.

Συνεπώς, η απουσία διαστρωματοποιημένων δεδομένων έχει ως αποτέλεσμα την βραδύτητα στην ανίχνευση αυξητικών τάσεων σε αρνητικούς δείκτες εξέλιξης της πανδημίας και την μη έγκαιρη λήψη κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης και στοχευμένων μέτρων προστασίας (14,211,268). Ιδιαίτερα για την περίπτωση της Ελλάδας, η έλλειψη αυτών των στοιχείων πιθανόν συνέβαλε σημαντικά στην αυξημένη θνησιμότητα της νόσου COVID-19 στη χώρα σε σχέση με το μέσο όρο θνησιμότητας στην ΕΕ .

Δεδομένα από την ιχνηλάτηση επαφών, ιδίως όταν παρατηρούνται μεταβολές στα τρέχοντα πρότυπα μετάδοσης του ιού, μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων περιορισμού της νόσου. Αυτά τα δεδομένα περιλαμβάνουν τον αριθμό των επαφών, τον τύπο των επαφών που επηρεάζονται περισσότερο, καθώς και τα συνήθη περιβάλλοντα εντός των οποίων σημειώνονται οι μολύνσεις. Σχετικές πληροφορίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό αποκλιμάκωσης των μέτρων περιορισμού της πανδημίας, καθώς και για τον προσδιορισμό κινδύνου σε ομάδες πληθυσμού και σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (7). Η πλήρης απουσία σχετικών δεδομένων στην Ελλάδα πιθανόν να συνέβαλε επίσης αποφασιστικά στην κατακόρυφη αύξηση των κρουσμάτων στα πανδημικά κύματα που ακολούθησαν το πρώτο (32).

Τέλος, η διαθεσιμότητα των επιδημιολογικών δεδομένων επιτήρησης διευκολύνει την επιδημιολογική έρευνα από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην κριτική αποτίμηση των αποφάσεων που λαμβάνονται και στη συνεργασία επιστημόνων και υπευθύνων χάραξης πολιτικής (6). Επίσης, ενισχύει τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και τον εκδημοκρατισμό των κοινωνιών, απαραίτητα στοιχεία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης όπου η εμπιστοσύνη σε θεσμούς είναι κρίσιμης σημασίας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων (275,276). Αντίθετα, οι περιορισμοί στη διαθεσιμότητα των επιδημιολογικών δεδομένων και ιδίως η μεγάλη καθυστέρηση στην αποστολή πρωτογενών στοιχείων σε ανεξάρτητους επιστήμονες μετά από αίτησή τους ή και η άρνηση διάθεσής τους επιτείνει το κλίμα καχυποψίας στους πολίτες και στην επιστημονική κοινότητα και οδηγεί σε παραπληροφόρηση, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει σοβαρό εμπόδιο στην εφαρμογή μέτρων δημόσιας υγείας (277). Οι περιορισμοί της διαθεσιμότητας των σχετικών δεδομένων στην Ελλάδα πιθανότατα συνέβαλε στο κλίμα δυσπιστίας στην κοινωνία κατά τη διάρκεια της πανδημίας (6,15).

8.3 Περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς. Η αναδρομική ανάκτηση πληροφοριών από τις ιστοσελίδες των οργανισμών δημόσιας υγείας πιθανόν να επηρέασε την πληρότητά τους καθώς οι σύνδεσμοι πολλών ιστοσελίδων ήταν πλέον ανενεργοί. Προσπάθεια υπέρβασης αυτού του εμποδίου έγινε με την χρήση της διαδικτυακής μηχανής «Internet Archive Wayback Machine». Επίσης, στην μελέτη δεν αποτυπώνονται επιπλέον πληροφορίες από τους επαγγελματίες του ΕΟΔΥ σχετικά με το σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 στην Ελλάδα, οι οποίες ενδεχομένως να επεξηγούσαν την επιλογή της στρατηγικής επιτήρησης, καθώς και την καταγραφή και διαθεσιμότητα των αντίστοιχων δεδομένων.

Κεφάλαιο 9: Συμπέρασμα- Προτάσεις

Η πανδημία της νόσου COVID-19 υπήρξε πρωτόγνωρη πρόκληση για την παγκόσμια κοινότητα και επηρέασε βαθύτατα πολλές εκφάνσεις της σύγχρονης ζωής. Η δημόσια υγεία ήρθε στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος και κλήθηκε να ανταποκριθεί αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση της νέας απειλής. Η επιδημιολογική επιτήρηση στην πανδημία αποτέλεσε κύριο εργαλείο της δημόσιας υγείας για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τους τρόπους μετάδοσης, την κλινική εικόνα της νόσου, τους παράγοντες κινδύνου για κακή έκβαση και τις θεραπευτικές επιλογές, αλλά και για την παρακολούθηση της εξέλιξης του ιού SARS-CoV-2, της διαχρονικής πορείας της πανδημίας στην κοινότητα και την λήψη αποφάσεων για μέτρα δημόσιας υγείας με σκοπό την διαχείριση της έκτακτης αυτής κατάστασης.

Στην παρούσα μελέτη αποτυπώθηκε το σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19 που εφαρμόστηκε στην Ελλάδα και αξιολογήθηκε η διαθεσιμότητα των δεδομένων που παρείχε και η πληρότητα καταγραφής τους στις εκθέσεις επιδημιολογικής επιτήρησης του ΕΟΔΥ.. Διαπιστώθηκε ότι το σύστημα στηρίχθηκε κυρίως στην παθητική επιτήρηση, με αποτέλεσμα ενδεχομένως να μην δίνεται πάντα πλήρης εικόνα της εκάστοτε τρέχουσας κατάστασης της πανδημίας στην ελληνική επικράτεια. Κάτι τέτοιο δημιουργεί ορισμένα ερωτηματικά σχετικά με τις αποφάσεις για τα μέτρα που λήφθηκαν κατά καιρούς για την αντιμετώπιση της πανδημίας και την αποτελεσματικότητά τους. Επίσης, η πληρότητα καταγραφής των δεδομένων επιτήρησης κατά την πορεία της πανδημίας εμφανίζει αξιοσημείωτες ελλείψεις σε κρίσιμες μεταβλητές διαστρωμάτωσης που θα μπορούσαν να δώσουν πολύτιμες πληροφορίες για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κατανομής της νόσου στον ελληνικό πληθυσμό. Οι ελλείψεις αυτές οδήγησαν στη μη στοχευμένη λήψη μέτρων αντιμετώπισης ή την καθυστέρηση στην λήψη των μέτρων αυτών με αρνητικές επιπτώσεις για τη διασπορά και τη θνητότητα της νόσου στην Ελλάδα. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η πλήρης απουσία δεδομένων από την ιχνηλάτηση επαφών, πληροφορίες που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην αξιολόγηση των μέτρων αντιμετώπισης της πανδημίας και σε διορθωτικές ενέργειες. Επιπρόσθετα, η διαθεσιμότητα κάποιων δεδομένων επιτήρησης παρουσιάζει αρκετούς περιορισμούς, γεγονός που συνέβαλε στο κλίμα καχυποψίας και στην παραπληροφόρηση που σημειώθηκε κατά την πανδημία.

Αξιοποιώντας τις πληροφορίες της παρούσας μελέτης, μπορούν να γίνουν κάποιες προτάσεις για τη βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος επιδημιολογικής επιτήρησης της νόσου COVID-19, με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητάς του σε περίπτωση αντιμετώπισης παρόμοιων καταστάσεων στο μέλλον. Συγκεκριμένα προτείνεται:

- Η ενσωμάτωση ενεργητικών μεθόδων επιτήρησης για την πληρέστερη καταγραφή της επιδημιολογικής εικόνας του πληθυσμού.
- Η αυτοματοποίηση μεθόδων καταγραφής και αναφοράς τόσο των πρωτογενών δεδομένων από τους επαγγελματίες υγείας όσο και των συγκεντρωτικών δεδομένων από τους επαγγελματίες δημόσιας υγείας, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ιδίως σε καταστάσεις ραγδαίας αύξησης του φόρτου εργασίας.
- Η ενδεδειγμένη επισκόπηση των κατευθυντήριων οδηγιών των διεθνών οργανισμών για έγκαιρη και αποδοτική εφαρμογή των οδηγιών τους.
- Η τακτική εσωτερική αξιολόγηση του συστήματος, ώστε να εντοπίζονται εγκαίρως αδυναμίες και αστοχίες του και να διορθώνονται.
- Η αποδοτική κατανομή πόρων για την ουσιαστική ενίσχυση των υπηρεσιών δημόσιας υγείας.
- Η συνεχής εκπαίδευση των εμπλεκόμενων φορέων και η διενέργεια ασκήσεων ετοιμότητας για την αντιμετώπιση μελλοντικών απειλών δημόσιας υγείας.
- Η ουσιαστική αποκέντρωση των υπηρεσιών δημόσιας υγείας και η ανάθεση αρμοδιοτήτων στις περιφερειακές Διευθύνσεις Δημόσιας Υγείας.
- Ο αποτελεσματικός συντονισμός των φορέων που συμμετέχουν στην διαδικασία της επιδημιολογικής επιτήρησης.
- Η δημόσια και απρόσκοπτη διάθεση του συνόλου των δεδομένων επιτήρησης, ώστε αυτά να είναι διαθέσιμα προς ανάλυση από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας.
- Η διατομεακή συνεργασία με άλλους επιστημονικούς φορείς.

Συνολικά, η πολύτιμη εμπειρία που αποκομίσθηκε από την πανδημία οφείλει να κεφαλαιοποιηθεί από την πολιτεία ενισχύοντας τη δημόσια υγεία και την έρευνα στο πεδίο της επιδημιολογίας.

Βιβλιογραφία

1. Chang AY, Cullen MR, Harrington RA, Barry M. The impact of novel coronavirus COVID-19 on noncommunicable disease patients and health systems: a review. *J Intern Med* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Aug 7];289(4):450–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33020988/>
2. Xiong J, Lipsitz O, Nasri F, Lui LMW, Gill H, Phan L, et al. Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *J Affect Disord* [Internet]. 2020;277(July):55–64. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.08.001>
3. Lupu D, Tiganasu R. COVID-19 and the efficiency of health systems in Europe. *Health Econ Rev*. 2022;12(1):1–15.
4. Breitenbach MC, Ngobeni V, Aye GC. Global Healthcare Resource Efficiency in the Management of COVID-19 Death and Infection Prevalence Rates. *Front Public Heal*. 2021;9(April):1–9.
5. Mofijur M, Fattah IMR, Alam MA, Islam ABMS, Ong HC, Rahman SMA, et al. Impact of COVID-19 on the social, economic, environmental and energy domains: Lessons learnt from a global pandemic. *Sustain Prod Consum*. 2021;26(September 2020):343–59.
6. Farsalinos K, Poulas K, Kouretas D, Vantarakis A, Leotsinidis M, Kouvelas D, et al. Improved strategies to counter the COVID-19 pandemic: Lockdowns vs. primary and community healthcare. *Toxicol Reports* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Feb 24];8:1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2020.12.001>
7. ECDC. Strategies for the surveillance of COVID-19 [Internet]. Stockholm; 2020 Apr [cited 2022 Mar 7]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-surveillance-strategy-9-Apr-2020.pdf>
8. WHO. Public health surveillance for COVID-19 [Internet]. 2020 Aug [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-nCoV-surveillanceguidance-2020.7>.
9. Gallo V, Chiodini P, Bruzzese D, Kondilis E, Howdon D, Mierau J, et al. Comparing the COVID-19 pandemic in space and over time in Europe, using numbers of deaths, crude rates and adjusted mortality trend ratios. *Sci Rep*. 2021;11(1).
10. Bambra C, Riordan R, Ford J, Matthews F. The COVID-19 pandemic and health inequalities. Vol. 74, *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2020.
11. Lytras T, Tsiodras S. Total patient load, regional disparities and in-hospital mortality of intubated COVID-19 patients in Greece, from September 2020 to May 2021. *Scand J Public Health* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Aug 7];50(6):671–5. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/14034948211059968>
12. Gebhard C, Regitz-Zagrosek V, Neuhauser HK, Morgan R, Klein SL. Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. Vol. 11, *Biology of Sex Differences*. 2020.
13. Mathur R, Rentsch CT, Morton CE, Hulme WJ, Schultze A, MacKenna B, et al.

- Ethnic differences in SARS-CoV-2 infection and COVID-19-related hospitalisation, intensive care unit admission, and death in 17 million adults in England: an observational cohort study using the OpenSAFELY platform. *Lancet*. 2021;397(10286).
14. Ossom-Williamson P, Williams IM, Kim K, Kindratt TB. Reporting and Availability of COVID-19 Demographic Data by US Health Departments (April to October 2020): Observational Study. *JMIR Public Heal Surveill* [Internet]. 2021 Apr 1;7(4). Available from: [/pmc/articles/PMC8025913/](https://pmc/articles/PMC8025913/)
 15. Kondilis E, Papamichail D, Gallo V, Benos A. COVID-19 data gaps and lack of transparency undermine pandemic response. *J Public Health (Bangkok)* [Internet]. 2021 Jun 7 [cited 2022 Mar 8];43(2):e307–8. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdab016>
 16. Costa-Santos C, Neves AL, Correia R, Santos P, Monteiro-Soares M, Freitas A, et al. COVID-19 surveillance data quality issues: a national consecutive case series. *BMJ Open* [Internet]. 2021 Dec 1;11(12):e047623. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/11/12/e047623>
 17. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020;382(8).
 18. WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://covid19.who.int/>
 19. Ge H, Wang X, Yuan X, Xiao G, Wang C, Deng T, et al. The epidemiology and clinical information about COVID-19. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2023 Jul 3];39(6):1011–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-020-03874-z>
 20. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA* [Internet]. 2020 Aug 25 [cited 2023 Jul 3];324(8):782–93. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>
 21. WHO. Listings of WHO’s response to COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2022 Mar 7]. Available from: <https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline>
 22. Davies NG, Kucharski AJ, Eggo RM, Gimma A, Edmunds WJ, Jombart T, et al. Effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 cases, deaths, and demand for hospital services in the UK: a modelling study. *Lancet Public Heal*. 2020;5(7).
 23. Our World in Data. COVID-19 Data Explorer [Internet]. 2023 [cited 2022 Oct 5]. Available from: https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer?zoomToSelection=true&facet=none&country=OWID_SAM~OWID_WRL&pickerSort=asc&pickerMetric=location&Metric=Confirmed+cases&Interval=7-day+rolling+average&Relative+to+Population=true&Color+by+test+p
 24. FDA. FDA Takes Additional Action in Fight Against COVID-19 By Issuing Emergency Use Authorization for Second COVID-19 Vaccine [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 11]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-takes-additional-action-fight-against-covid-19-issuing-emergency-use-authorization-second-covid>

25. FDA. FDA Takes Key Action in Fight Against COVID-19 By Issuing Emergency Use Authorization for First COVID-19 Vaccine [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 11]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-takes-key-action-fight-against-covid-19-issuing-emergency-use-authorization-first-covid-19>
26. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet*. 2021;397(10269).
27. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M, Hasell J, Appel C, et al. A global database of COVID-19 vaccinations. *Nat Hum Behav*. 2021;5(7).
28. WHO. Tracking SARS-CoV-2 variants [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 11]. Available from: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>
29. Kousi T, Mitsi LC, Simos J. The Early Stage of COVID-19 Outbreak in Greece: A Review of the National Response and the Socioeconomic Impact. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Jul 4];18(1):1–17. Available from: </pmc/articles/PMC7795843/>
30. Lemey P, Ruktanonchai N, Hong SL, Colizza V, Poletto C, Van den Broeck F, et al. Untangling introductions and persistence in COVID-19 resurgence in Europe. *Nature* [Internet]. 2021 Jul 29 [cited 2023 Jul 4];595(7869):713–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34192736/>
31. Ezzati M, Kontis V, Bennett JE, Parks RM, Rashid T, Pearson-Stuttard J, et al. Lessons learned and lessons missed: impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on all-cause mortality in 40 industrialised countries and US states prior to mass vaccination. *Wellcome Open Res* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 4];6. Available from: </pmc/articles/PMC8861471/>
32. Our World in Data. Greece: Coronavirus Pandemic Country Profile [Internet]. 2022 [cited 2022 Mar 7]. Available from: <https://ourworldindata.org/coronavirus/country/greece>
33. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 Vaccine Tracker [Internet]. 2021 [cited 2021 Nov 16]. Available from: <https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/vaccine-tracker.html#uptake-tab>
34. ECDC. COVID-19 vaccination [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 11]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/prevention-and-control/vaccines>
35. Maltezou HC, Krumbholz B, Mavrouli M, Tseroni M, Gamaletsou MN, Botsa E, et al. A study of the evolution of the third COVID-19 pandemic wave in the Athens metropolitan area, Greece, through two cross-sectional seroepidemiological surveys: March, June 2021. *J Med Virol* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2022 Mar 7];94(4):1465–72. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.27465>
36. Υπουργείο Υγείας. Μέτρα πρόληψης έναντι κορονοϊού SARS-CoV-2 [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://www.moh.gov.gr/articles/health/dieythynsh-dhmosias-ygieinhs/metra-prolhpshts-enanti-koronoioy-sars-cov-2>

37. European Commission. EU Digital COVID Certificate [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 11]. Available from: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans/eu-digital-covid-certificate_en
38. Our World in Data. Coronavirus (COVID-19) Deaths [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 30]. Available from: <https://ourworldindata.org/covid-deaths>
39. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. Vol. 17, *Nature Reviews Microbiology*. 2019.
40. Zhou P, Yang X Lou, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* [Internet]. 2020 Mar 12 [cited 2023 Jul 2];579(7798):270–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32015507/>
41. Bloom JD, Chan YA, Baric RS, Bjorkman PJ, Cobey S, Deverman BE, et al. Investigate the origins of COVID-19. *Science* (80-) [Internet]. 2021 May 14 [cited 2023 Jul 2];372(6543):694. Available from: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj0016>
42. Lam TTY, Jia N, Zhang YW, Shum MHH, Jiang JF, Zhu HC, et al. Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. 2020;583(7815).
43. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2020 Feb 15 [cited 2023 Jul 2];395(10223):497. Available from: </pmc/articles/PMC7159299/>
44. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020;382(13).
45. Relman DA. Opinion: To stop the next pandemic, we need to unravel the origins of COVID-19. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2020 Nov 11 [cited 2023 Jul 2];117(47):29246. Available from: </pmc/articles/PMC7703598/>
46. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The proximal origin of SARS-CoV-2. Vol. 26, *Nature Medicine*. 2020.
47. WHO. WHO-convened global study of origins of SARS-CoV-2: China Part [Internet]. 2021 Mar [cited 2023 Jul 2]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-convened-global-study-of-origins-of-sars-cov-2-china-part>
48. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579(7798).
49. Kim D, Lee JY, Yang JS, Kim JW, Kim VN, Chang H. The Architecture of SARS-CoV-2 Transcriptome. *Cell*. 2020;181(4).
50. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*. 2020;181(2).
51. Fehr A., Perlman S. Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. *methods in Molecular Biology. Coronaviruses Methods Protoc*. 2015;1282(1).

52. Lee CYP, Lin RTP, Renia L, Ng LFP. Serological Approaches for COVID-19: Epidemiologic Perspective on Surveillance and Control. *Front Immunol*. 2020 Apr 24;11:548159.
53. Davies NG, Abbott S, Barnard RC, Jarvis CI, Kucharski AJ, Munday JD, et al. Estimated transmissibility and impact of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. *Science* [Internet]. 2021 Apr 9 [cited 2023 Jul 2];372(6538). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33658326/>
54. Tegally H, Wilkinson E, Giovanetti M, Iranzadeh A, Fonseca V, Giandhari J, et al. Detection of a SARS-CoV-2 variant of concern in South Africa. *Nature*. 2021;592(7854).
55. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DDS, Mishra S, et al. Genomics and epidemiology of the P.1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. *Science* (80-). 2021;372(6544).
56. Public Health England. SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England: Technical briefing 15. [Internet]. 2021 Jun [cited 2023 Jul 3]. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/993879/Variants_of_Concern_VOC_Technical_Briefing_15.pdf
57. Twohig KA, Nyberg T, Zaidi A, Thelwall S, Sinnathamby MA, Aliabadi S, et al. Hospital admission and emergency care attendance risk for SARS-CoV-2 delta (B.1.617.2) compared with alpha (B.1.1.7) variants of concern: a cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(1).
58. Viana R, Moyo S, Amoako DG, Tegally H, Scheepers C, Althaus CL, et al. Rapid epidemic expansion of the SARS-CoV-2 Omicron variant in southern Africa. *Nature*. 2022;603(7902).
59. WHO. Enhancing response to Omicron SARS-CoV-2 variant: Technical brief and priority actions for Member States View most current version A. Context. 2022 Jan.
60. Thirumugam G, Radhakrishnan Y, Ramamurthi S, Bhaskar JP, Krishnaswamy B. A systematic review on impact of SARS-CoV-2 infection. *Microbiol Res* [Internet]. 2023 Jun [cited 2023 Jul 3];271:127364. Available from: </pmc/articles/PMC10015779/>
61. WHO. Q&A: How is COVID-19 transmitted? World Heal Organ. 2020;
62. Liu Y, Gayle AA, Wilder-Smith A, Rocklöv J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. *J Travel Med*. 2020;27(2).
63. Gandhi M, Yokoe DS, Havlir D V. Asymptomatic Transmission, the Achilles' Heel of Current Strategies to Control Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;382(22).
64. Oran DP, Topol EJ. Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection: A Narrative Review. *Ann Intern Med* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2023 Jul 4];173(5):362–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491919/>
65. CDC. Overview of Testing for SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19 [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/hcp/testing-overview.html>
66. CDC. Interim Guidelines for COVID-19 Antibody Testing [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019->

ncov/hcp/testing/antibody-tests-guidelines.html

67. Beaumont AL, Rozencwajg S, Peiffer-Smadja N, Montravers P. COVID-19: Brief overview of therapeutic strategies. *Anaesthesia, Crit Care Pain Med* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2023 Jul 3];42(1):101181. Available from: /pmc/articles/PMC9722617/
68. Our World in Data. Mortality Risk of COVID-19 [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 11]. Available from: <https://ourworldindata.org/mortality-risk-covid#case-fatality-rate>
69. Wang H, Li X, Li T, Zhang S, Wang L, Wu X, et al. The genetic sequence, origin, and diagnosis of SARS-CoV-2. Vol. 39, *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2020.
70. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. Vol. 17, *Nature Reviews Cardiology*. 2020.
71. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol* 2023 213 [Internet]. 2023 Jan 13 [cited 2023 Jul 4];21(3):133–46. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41579-022-00846-2>
72. WHO. Post COVID-19 condition (Long COVID) [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/post-covid-19-condition>
73. Shoaib MH, Ahmed FR, Sikandar M, Yousuf RI, Saleem MT. A Journey From SARS-CoV-2 to COVID-19 and Beyond: A Comprehensive Insight of Epidemiology, Diagnosis, Pathogenesis, and Overview of the Progress into Its Therapeutic Management. *Front Pharmacol* [Internet]. 2021 Feb 26 [cited 2023 Jun 22];12. Available from: /pmc/articles/PMC7957225/
74. Banerjee A, Sudlow C, Lawler M. Indirect effects of the pandemic: highlighting the need for data-driven policy and preparedness. <https://doi.org/10.1177/01410768221095245> [Internet]. 2022 May 10 [cited 2023 Jul 4];115(7):249–51. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/01410768221095245>
75. Ranney ML, Griffeth V, Jha AK. Critical Supply Shortages — The Need for Ventilators and Personal Protective Equipment during the Covid-19 Pandemic. *N Engl J Med*. 2020;382(18).
76. Mishra V, Seyedzenouzi G, Almohtadi A, Chowdhury T, Khashkusha A, Axiaq A, et al. Health inequalities during COVID-19 and their effects on morbidity and mortality. *J Healthc Leadersh* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 4];13:19–26. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=djhl20>
77. Langmuir AD. The Surveillance of Communicable Diseases of National Importance. *N Engl J Med*. 1963;268(4).
78. WHO. International health regulations (2005)- 3 rd ed [Internet]. 2016 [cited 2023 Jan 6]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246107/9789241580496-eng.pdf>
79. Porta Miquel. *A Dictionary of Epidemiology* . 6th ed. *A Dictionary of Epidemiology (DRAFT)*. Oxford University Press; 2014.

80. WHO. Global Polio Eradication Initiative: annual report 2021 [Internet]. 2022. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/364215/9789240058934-eng.pdf?sequence=1>
81. Trock SC, Burke SA, Cox NJ. Development of an influenza virologic risk assessment tool. In: Avian Diseases. 2012.
82. Teutsch S, Churchill R, editors. Principles and practices of public health surveillance. [Internet]. 2nd ed. New York: NY: Oxford University Press; 2000 [cited 2023 Jul 4]. Available from: <https://www.google.com/search?client=opera&q=Teutsch+SM%2C+Churchill+RE%2C+eds.+Principles+and+practices+of+public+health+surveillance.+2nd+ed.+New+York%2C+NY%3A+Oxford+University+Press%2C+2000.&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8>
83. Groseclose SL, Buckeridge DL. Public Health Surveillance Systems: Recent Advances in Their Use and Evaluation. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044348> [Internet]. 2017 Apr 6 [cited 2023 Jul 5];38:57–79. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-031816-044348>
84. Lee LM, Teutsch SM, Thacker SB, Louis MES. Principles & Practice of Public Health Surveillance. 3rd ed. Oxford University Press; 2010. 766 p.
85. Magnuson JA, Dixon BE. Public Health Informatics and Information Systems [Internet]. Magnuson JA, Dixon BE, editors. Cham: Springer International Publishing; 2020 [cited 2023 Jul 4]. (Health Informatics). Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-41215-9>
86. ECDC. Data quality monitoring and surveillance system evaluation: a handbook of methods and applications. [Internet]. 2014 [cited 2023 Jan 5]. Available from: [https://www.google.com/search?client=opera&q=European+Centre+for+Disease+Prevention+and+Control+\(ECDC\).+Data+quality+monitoring+and+surveillance+system+evaluation%3A+a+handbook+of+methods+and+applications.+Stockholm%3A+ECDC%3B+24+Sep+2014.&sourceid=opera&](https://www.google.com/search?client=opera&q=European+Centre+for+Disease+Prevention+and+Control+(ECDC).+Data+quality+monitoring+and+surveillance+system+evaluation%3A+a+handbook+of+methods+and+applications.+Stockholm%3A+ECDC%3B+24+Sep+2014.&sourceid=opera&)
87. Gilbert R, Cliffe SJ. Public Health Surveillance. Public Heal Intell [Internet]. 2016 Apr 26 [cited 2023 Jul 5];91. Available from: </pmc/articles/PMC7123929/>
88. German RR, Lee LM, Horan JM, Milstein RL, Pertowski CA, Waller MN, et al. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. MMWR Recomm reports Morb Mortal Wkly report Recomm reports [Internet]. 2001 Jul 27;50(RR-13):1–35; quiz CE1-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18634202>
89. Lee LM, Thacker SB. Public health surveillance and knowing about health in the context of growing sources of health data. Vol. 41, American Journal of Preventive Medicine. 2011.
90. Al-Tawfiq JA, Zumla A, Gautret P, Gray GC, Hui DS, Al-Rabeeah AA, et al. Surveillance for emerging respiratory viruses. Vol. 14, The Lancet Infectious Diseases. 2014.
91. WHO. Surveillance strategies for COVID-19 human infection: interim guidance [Internet]. Geneva PP - Geneva: World Health Organization; 2020. Available from:

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/332051>

92. Parkin DM, Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry: Principles and methods Part II. Completeness. *Eur J Cancer*. 2009;45(5).
93. Hall HI, Song R, Rhodes P, Prejean J, An Q, Lee LM, et al. Estimation of HIV incidence in the United States. *JAMA*. 2008;300(5).
94. Corbett EL, Watt CJ, Walker N, Maher D, Williams BG, Raviglione MC, et al. The growing burden of tuberculosis: Global trends and interactions with the HIV epidemic. Vol. 163, *Archives of Internal Medicine*. 2003.
95. Aiello AE, Renson A, Zivich PN. Social media- and internet-based disease surveillance for public health. Vol. 41, *Annual Review of Public Health*. 2019.
96. Dixon BE, Siegel JA, Oemig T V., Grannis SJ. Electronic health information quality challenges and interventions to improve public health surveillance data and practice. *Public Health Rep*. 2013;128(6).
97. Salerno J, Knoppers BM, Lee LM, Hlaing WWM, Goodman KW. Ethics, big data and computing in epidemiology and public health. *Ann Epidemiol*. 2017;27(5).
98. Nsubuga P, White M, Thacker S. Public Health Surveillance: A Tool for Targeting and Monitoring Interventions. Chapter 53. In: Jamison D, Breman J, Measham A, editors. *Disease Control Priorities in Developing Countries* [Internet]. 2nd ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2006. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11770/>
99. WHO. Manual for the laboratory diagnosis and virological surveillance of influenza [Internet]. 2011 [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44518>
100. WHO. Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance. Vol. 61, *Bulletin of the World Health Organization*. 2014.
101. Zwald ML, Lin W, Cooksey GLS, Weiss C, Suarez A, Fischer M, et al. Rapid Sentinel Surveillance for COVID-19 — Santa Clara County, California, March 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 Apr 4 [cited 2023 Jul 6];69(14):419. Available from: </pmc/articles/PMC7147906/>
102. Losos JZ. Routine and sentinel surveillance methods. *East Mediterr Heal J*. 1996;2(1).
103. Mandl KD, Overhage JM, Wagner MM, Lober WB, Sebastiani P, Mostashari F, et al. Implementing syndromic surveillance: a practical guide informed by the early experience. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 2004 [cited 2023 Jul 6];11(2):141–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14633933/>
104. Henning K.J. Overview of syndromic surveillance: What is syndromic surveillance? *MMWR Morb Mortal Wkly Repr*. 2004;53.
105. Kavanagh MM, Erondu NA, Tomori O, Dzau VJ, Okiro EA, Maleche A, et al. Access to lifesaving medical resources for African countries: COVID-19 testing and response, ethics, and politics. Vol. 395, *The Lancet*. 2020.
106. Yoon PW, Ising AI, Gunn JE. Using Syndromic Surveillance for All-Hazards Public Health Surveillance: Successes, Challenges, and the Future. *Public Health Rep* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2023 Jul 6];132(1 Suppl):3S. Available from:

/pmc/articles/PMC5676514/

107. Buehler JW, Sonricker A, Paladini M, Soper P, Mostashari F. Syndromic Surveillance Practice in the United States: Findings from a Survey of State, Territorial, and Selected Local Health Departments. *Adv Dis Surveill*. 2008;6(3).
108. Stoto MA, Schonlau M, Mariano LT. Syndromic Surveillance: Is it Worth the Effort? *CHANCE*. 2004;17(1).
109. WHO. A Guide to Establishing Event-based Surveillance. 2008.
110. O'Shea J. Digital disease detection: A systematic review of event-based internet biosurveillance systems. *Int J Med Inform*. 2017;101.
111. Freifeld CC, Mandl KD, Reis BY, Brownstein JS. HealthMap: Global Infectious Disease Monitoring through Automated Classification and Visualization of Internet Media Reports. *J Am Med Informatics Assoc*. 2008;15(2).
112. Choi BCK. The Past, Present, and Future of Public Health Surveillance. *Scientifica (Cairo)* [Internet]. 2012 [cited 2022 Dec 5];2012:1–26. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/scientifica/2012/875253/>
113. Chambers LW, Ehrlich A, O'Connor KS, Edwards P, Hockin J. Health surveillance: an essential tool to protect and promote the health of the public. *Can J public Heal Rev Can santé publique*. 2006;97(3).
114. Choi BCK. Perspectives on Epidemiologic Surveillance in the 21st Century. *Chronic Dis Can*. 1998;19(4).
115. CDC. Case Definitions for Infectious Conditions Under Public Health Surveillance [Internet]. 1997 [cited 2022 Dec 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00047449.htm>
116. Noah N. Controlling Communicable Disease. *Control Commun Dis*. 2006;
117. WHO. Communicable disease surveillance and response systems Guide to monitoring and evaluating. 2006;
118. Buehler JW, Hopkins RS, Overhage JM, Sosin DM, Tong V. Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *MMWR Recomm reports Morb Mortal Wkly report Recomm reports*. 2004 May;53(RR-5):1–11.
119. Thacker SB, Parrish RG, Trowbridge FL. A method for evaluating systems of epidemiological surveillance. *World Heal Stat Q* 1988; 41 11-18. 1988;
120. EUR-Lex. EUR-Lex - 32004R0851- Regulation (EC) No 851/2004 of the European Parliament and of the Council of 21 april 2004 establishing a European Centre for disease prevention and control [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1416484529474&uri=CELEX:32004R0851>
121. ECDC. About ECDC- What we do [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-ecdc/what-we-do?etrans=el>
122. WHO. History of WHO [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 17]. Available from: <https://www.who.int/about/history>
123. WHO. Our work [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.who.int/our-work>

124. WHO. WHO's 7 + 5 health stories for everyone, everywhere [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.who.int/campaigns/75-years-of-improving-public-health/stories>
125. WHO. Overview of the WHO framework for monitoring and evaluating surveillance and response systems for communicable diseases [Internet]. 2004 Sep [cited 2023 Jan 17]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer7936>
126. WHO. International health regulations [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 9]. Available from: https://www.who.int/health-topics/international-health-regulations#tab=tab_1
127. Νόμος 3172/2003 - ΦΕΚ Α-197/6-8-2003 [Internet]. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-yeia/n-3172-2003.html>
128. Διαρκής Κώδικας Νομοθεσίας - Ραπτάρχη. ΘΕΜΑ α Υγειονομικές Διατάξεις [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 5]. Available from: <https://raptarchis.gov.gr/thema/yeigionomiki-nomothesia-nosokomeia-iatroi/genika-yeigionomika-metra/thema-a-yeigionomikes-diataxeis/>
129. ECDC. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (Hellenic National Public Health Organization – EODY) [Internet]. 2020 [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/ethnikos-organismos-dimosias-ygeias-hellenic-national-public-health-organization-eody>
130. Νόμος 3370/2005 - ΦΕΚ 176/Α/11-7-2005 [Internet]. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-yeia/n-3370-2005.html>
131. Νόμος 4633/2019 - ΦΕΚ 161/Α/16-10-2019 [Internet]. [cited 2022 Dec 11]. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-yeia/nomos-4633-2019-phek-161a-16-10-2019.html>
132. ΕΟΔΥ. ΕΟΔΥ - Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://eody.gov.gr/eody/>
133. ECDC. Disease and laboratory networks [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-ecdc/what-we-do/partners-and-networks/disease-and-laboratory-networks>
134. ΕΟΔΥ. Επιδημιολογικά - Στατιστικά Δεδομένα [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 29]. Available from: <https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/>
135. Oppenheim B, Gallivan M, Madhav NK, Brown N, Serhiyenko V, Wolfe ND, et al. Assessing global preparedness for the next pandemic: Development and application of an Epidemic Preparedness Index. *BMJ Glob Heal.* 2019;4(1).
136. Wilder-Smith A, Freedman DO. Isolation, quarantine, social distancing and community containment: Pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. Vol. 27, *Journal of Travel Medicine.* 2020.
137. Gostin LO, Wiley LF. Governmental Public Health Powers During the COVID-19 Pandemic. *JAMA.* 2020;323(21).
138. The Lancet Respiratory Medicine. COVID-19: delay, mitigate, and communicate. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2023 Jul 30];8(4):321. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32192583/>
139. WHO. Laboratory testing strategy recommendations for COVID-19: Interim

- guidance. 2020 Mar.
140. Κονδύλης Η, Παντουλάρης Ι, Μακρίδου Ε, Rotulo Α, Σερέτης Σ, Μπένος Α. Κριτική αποτίμηση της ετοιμότητας και των πολιτικών αντιμετώπισης της πανδημίας του νέου κορωνοϊού (SARS – CoV-2): διεθνής και ελληνική εμπειρία. Κέντρο Έρευνας Εκπαίδευσης Στη Δημόσια Υγεία, Την Πολιτική Υγείας Την Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας [Internet]. 2020; Available from: http://ikee.lib.auth.gr/record/340853/files/_ReportCovid19_2020.pdf
 141. Xing C, Zhang R. Covid-19 in China: Responses, challenges and implications for the health system. *Healthc*. 2021;9(1).
 142. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Mar 26;382(13):1199–207. Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001316>
 143. WHO. Operational considerations for COVID-19 surveillance using GISRS: Interim guidance-2 [Internet]. 2020. Available from: https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/handle/10665/331589/WHO-2019-nCoV-Leveraging_GISRS-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 144. WHO. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2023. Available from: <https://covid19.who.int/>
 145. SeroTracker. SeroTracker [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 22]. Available from: <https://serotracker.com/en/unity>
 146. WHO. Environmental surveillance for SARS-COV-2 to complement public health surveillance - Interim Guidance [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Jan 1]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353158/WHO-HEP-ECH-WSH-2022.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 147. Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barriuso R, Oteo J, Hernán MA, Pérez-Olmeda M, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *Lancet*. 2020;396(10250).
 148. Maryam S, Ul Haq I, Yahya G, Ul Haq M, Algammal AM, Saber S, et al. COVID-19 surveillance in wastewater: An epidemiological tool for the monitoring of SARS-CoV-2. Vol. 12, *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2023.
 149. Güemes A, Ray S, Aboumerhi K, Desjardins MR, Kvit A, Corrigan AE, et al. A syndromic surveillance tool to detect anomalous clusters of COVID-19 symptoms in the United States. *Sci Rep*. 2021;11(1).
 150. WHO. Public Health Surveillance for COVID-19 [Internet]. 2022 Jul [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-nCoV-surveillanceguidance-2020.8>
 151. Wang A, Dara R, Yousefinaghani S, Maier E, Sharif S. A Review of Social Media Data Utilization for the Prediction of Disease Outbreaks and Understanding Public Perception. *Big Data Cogn Comput* 2023, Vol 7, Page 72 [Internet]. 2023 Apr 12 [cited 2023 Jul 22];7(2):72. Available from: <https://www.mdpi.com/2504-2289/7/2/72/htm>
 152. COVID-19 Genomics UK Consortium. A UK-wide collaborative network for SARS-CoV-2 genomics, research and training [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 22]. Available from:

167. WHO. Use of SARS-CoV-2 antigen-detection rapid diagnostic tests for COVID-19 self-testing. *Interim Guid.* 2022;(9 March):1–16.
168. ECDC. Considerations on the use of self-tests for COVID-19 in the EU/EEA [Internet]. 2021 Mar [cited 2023 Feb 2]. Available from: <https://covid-19-diagnostics.jrc.ec.europa.eu/>
169. Rader B, Gertz A, Iuliano AD, Gilmer M, Wronski L, Astley CM, et al. Use of At-Home COVID-19 Tests — United States, August 23, 2021–March 12, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(13).
170. ECDC. COVID-19 vaccination [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 22]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/prevention-and-control/vaccines>
171. WHO & Unicef. Monitoring COVID-19 Vaccination. *Monit COVID-19 Vaccin considerations Collect use Vaccin data interim Guid* 3 March 2021. 2021;1–36.
172. WHO. Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS) [Internet]. 2023 [cited 2023 Feb 3]. Available from: <https://www.who.int/initiatives/global-influenza-surveillance-and-response-system>
173. Allan M, Lièvre M, Laurenson-Schafer H, de Barros S, Jinnai Y, Andrews S, et al. The World Health Organization COVID-19 surveillance database. *Int J Equity Health* [Internet]. 2022;21(3):167. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12939-022-01767-5>
174. Williams S, Fitzner J, Merianos A, Mounts A, Case-based Surveillance E. The challenges of global case reporting during pandemic A(H1N1) 2009. *Bull World Health Organ.* 2014;92(1).
175. WHO. Global Surveillance for human infection with novel coronavirus (2019-nCoV) [Internet]. 2020 Jan [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance->
176. WHO. Interim case reporting form for 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) of confirmed and probable cases: WHO minimum data set report form, 21 January 2020 [Internet]. 2020. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332411/WHO-2019-nCoV-Surveillance_CRF-2020.1-eng.pdf
177. WHO. Revised case report form for Confirmed Novel Coronavirus COVID-19 (report to WHO within 48 hours of case identification). 2020;19(February):19–21.
178. WHO. Revised case report form for Confirmed Novel Coronavirus COVID-19. 2022;19(July):1–3.
179. WHO. Serology in the context of COVID-19/ Serology and Early Investigation protocols [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 24]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/serology-in-the-context-of-covid-19>
180. Bergeri I, Lewis HC, Subissi L, Nardone A, Valenciano M, Cheng B, et al. Early epidemiological investigations: World Health Organization UNITY protocols provide a standardized and timely international investigation framework during the COVID-19 pandemic. *Influenza Other Respi Viruses* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Jul 23];16(1):7–13. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/irv.12915>

181. WHO. WHO-2019-nCoV-surveillance_aggr_CRF-2020 (March). 2020.
182. WHO. Global surveillance for COVID-19 caused by human infection with COVID-19 virus: interim guidance, 20 March 2020 [Internet]. 2020 Mar [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331506/WHO-2019-nCoV-SurveillanceGuidance-2020.6-eng.pdf>
183. WHO. WHO-2019-nCoV-surveillance-aggr-CRF-2022. 2022.
184. WHO. WHO-2019-nCoV-surveillance_aggr_CRF-2020 (August). 2020.
185. WHO. WHO-2019-nCoV-surveillance_aggr_CRF-2020 (April). 2020.
186. WHO. Surveillance strategies for COVID-19 human infection. Interim guidance. 2020.
187. WHO. Public health surveillance for COVID-19 [Internet]. 2020 Dec [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337897/WHO-2019-nCoV-SurveillanceGuidance-2020.8-eng.pdf>
188. WHO. Coronavirus Disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Updates and Monthly Operational Updates [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 26]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
189. FIND. COVID-19 Test tracker [Internet]. 2023 [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://www.finddx.org/tools-and-resources/dxconnect/test-directories/covid-19-test-tracker/>
190. WHO. Guidance for surveillance of SARS-CoV-2 variants Interim guidance [Internet]. 2021 Aug [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/343775/WHO-2019-nCoV-surveillance-variants-2021.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
191. WHO. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus data accessed :2021-12-23 [Internet]. 2021. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345824/WHO-2019-nCoV-Post-COVID-19-condition-Clinical-case-definition-2021.1-eng.pdf>
192. WHO. Rapid Review of WHO COVID-19 Surveillance [Internet]. Oct 27, 2021. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/2021-dha-docs/rapid-review-of-who-covid-19-surveillance.pdf?sfvrsn=a640902c_1&download=true
193. WHO. Public health surveillance for COVID-19 Interim guidance [Internet]. 2022 Feb [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/351761/WHO-2019-nCoV-Surveillance-Guidance-2022.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
194. ECDC. Surveillance of COVID-19 [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/infectious-disease-topics/z-disease-list/covid-19/facts/surveillance-covid-19>
195. ECDC. The European Surveillance System (TESSy) [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-surveillance-system-tessy>
196. ECDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) data Reporting Protocol Version 6.2 [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/coronavirus-covid-19-data->

reporting-protocol

197. ECDC. How ECDC collects and processes COVID-19 data [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/data-collection>
198. ECDC. Weekly COVID-19 country overview [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/country-overviews>
199. ECDC. SARS-CoV-2 variants of concern [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>
200. ECDC. COVID-19 Vaccine Tracker [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/vaccine-tracker.html#uptake-tab>
201. ECDC. European COVID-19 surveillance network (ECOVID-Net) [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/who-we-work/disease-and-laboratory-networks/european-covid-19-surveillance-network-ecovid>
202. ECDC, WHO-Europe. Operational considerations for respiratory virus surveillance in Europe [Internet]. 2022. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/operational-considerations-respiratory-virus-surveillance-europe>
203. ECDC. COVID-19 testing strategies and objectives. 2020 Sep.
204. ECDC. Options for the use of rapid antigen tests for COVID-19 in the EU / EEA and the UK. Technical Report. 2020.
205. ECDC. Monitoring COVID-19 vaccination progress across Europe [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 26]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/covid-19-monitoring-vaccination-progress-europe>
206. ECDC. Guidance for representative and targeted genomic SARS-CoV-2 monitoring [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-nCoV-surveillanceguidance-2020.8>
207. ECDC. COVID-19 surveillance guidance [Internet]. Stockholm; 2021 Oct. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-surveillance-guidance.pdf>
208. ECDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) data Reporting Protocol Version 5.1, 26 July 2021/ TESSy - The European Surveillance System. 2021.
209. ECDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) data Reporting Protocol Version 5.5, 01 December 2021 [Internet]. 2021 Dec [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-reporting-protocol-december-2021.pdf>
210. ECDC. European surveillance of COVID-19 in long-term care facilities in the EU/EEA: aggregate data reporting [Internet]. Stockholm; 2021 Feb [cited 2023 Jan 26]. Available from: www.ecdc.europa.eu
211. ECDC. Surveillance of COVID-19 in long-term care facilities in the EU/EEA [Internet]. 2021 Nov [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-COVID-19-long->

term-care-facilities-EU-EEA

212. ECDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) data Reporting Protocol Version 6.2, 13 December 2022/ TESSy - The European Surveillance System. 2022.
213. ΕΟΔΥ-Υπουργείο Υγείας. Σχέδιο Προετοιμασίας και απόκρισης για επιδημία από το νέο κορωνοϊό SARS-CoV-2. 2020;28–34. Available from: https://ish.gr/content/attachments2/03_2020/sxedio-drasis-gia-epidhmia-apo-to-neo-koronoio.pdf
214. ΕΟΔΥ. Δελτίο Υποχρωτικής Δήλωσης Λοιμώδους νοσήματος Κρούσματος Λοίμωξης από το νέο κορωνοϊό 2019-nCoV [Internet]. 2020. Available from: <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2020/03/2019-ncov-deltio-dilosis.pdf>
215. Νόμος 2650/2020-ΦΕΚ 1298/Β΄/ 10.4.2020. 2020.
216. Covid19.gov.gr. Ηλεκτρονικό Μητρώο Ασθενών COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 9]. Available from: <https://covid19.gov.gr/ilektroniko-mitroo-asthenon-covid-19/>
217. ΕΟΔΥ. Συνοδευτικό δελτίο αποστολής κλινικού δείγματος προς εθνικά ή άλλα εργαστήρια. 2020;2020. Available from: <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2020/03/covid-19-synodeytiko-apostolis-deigmatos.pdf>
218. ΕΟΔΥ. Ενημέρωση διαπιστευμένων συντακτών υγείας από τον Υφυπουργό Πολιτικής Προστασίας και Διαχείρισης Κρίσεων Νίκο Χαρδαλιά και τον εκπρόσωπο του Υπουργείου Υγείας για το νέο κορωνοϊό, Καθηγητή Σωτήρη Τσιόδρα - Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 12]. Available from: <https://eody.gov.gr/enimerosi-diapisteymenon-syntakton-ygeias-apo-ton-yfyrouyrgo-politikis-prostasias-kai-diacheirisis-kriseon-niko-chardalia-kai-ton-ekprosopo-toy-ypourgeiou-ygeias-gia-to-neo-koronoio-kathigiti-sotir-7/>
219. ΕΟΔΥ. Κλιμάκιο του ΕΟΔΥ σε δομή ηλικιωμένων της Αττικής για τον έλεγχο για covid- 19 - Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 9]. Available from: <https://eody.gov.gr/klimakio-toy-eody-se-domi-ilikiomenon-tis-attikis-gia-ton-elegcho-gia-covid-19/>
220. ΕΟΔΥ. Οδηγίες για την πρόληψη και τον έλεγχο της διασποράς του SARS-CoV-2 σε μονάδες φιλοξενίας ηλικιωμένων (ΜΦΗ) και θεραπευτήρια χρονίως πασχόντων [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Sep 9]. Available from: https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2020/02/5_vimata_yx.pdf
221. ΕΟΔΥ. Αρχές διαχείρισης ύποπτων ή επιβεβαιωμένων περιστατικών λοίμωξης COVID-19 σε σχολικές μονάδες και πρωτόκολλο αναστολής λειτουργίας σχολικών τμημάτων ή σχολείων [Internet]. 2021 May [cited 2023 Sep 9]. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat->
222. ΕΟΔΥ. Σύστημα Παρατηρητών Νοσηρότητας (Sentinel) [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 28]. Available from: <https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/systima-paratiriton-nosirotitas-sentinel/>
223. ΕΟΔΥ. Δημιουργία Εθνικού Δικτύου Επιδημιολογίας Λυμάτων για την παρακολούθηση, αποτύπωση και έγκαιρη προειδοποίηση της διασποράς του ιού SARS-CoV-2 στην κοινότητα. [Internet]. 2021. Available from: <https://eody.gov.gr/dimioyrgia-ethnikoy-diktyoy-epidimiologias-lymaton-gia-tin-parakolythisi-apotyposi-kai-egkairi-proeidopoiisi-tis-diasporas-toy-ioy-sars-cov-2-stin-koinotita/>

224. ΕΟΔΥ. Εκθέσεις Επιδημιολογικής Επιτήρησης σε σημεία φροντίδας υγείας προσφύγων/μεταναστών - Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 30]. Available from: <https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/ektheseis-epidimiologikis-epitirisis-se-simeia-frontidas-ygeias-prosfygon-metanaston/>
225. ΕΟΔΥ. Εβδομαδιαία Έκθεση επιδημιολογικής επιτήρησης σε σημεία φροντίδας υγείας προσφύγων/μεταναστών Εβδομάδα 14/2020 (30/03 έως 05/04). 2020.
226. European Observatory on Health Systems and Policies. COVID-19 Health System Response Monitor (HSRM)/ Greece [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 29]. Available from: <https://eurohealthobservatory.who.int/monitors/hsrm/hsrm-countries/hsrm/greece>
227. ΕΟΔΥ. Λοίμωξη από νέο κορωνοϊό Covid-19. Κριτήρια για εργαστηριακό έλεγχο. Αθήνα; 2020.
228. Prouskas C. Governmental response to the COVID-19 pandemic in Long-Term Care residences for older people: preparedness, responses and challenges for the future/ MC COVID-19. 2021.
229. Gov.gr. Δήλωση Αυτοδιαγνωστικών Τεστ COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 30]. Available from: <https://self-testing.gov.gr/>
230. Athanasakis K, Karampli E, Agorastos G, Kyriopoulos I. Sustainability and Resilience in the Greek Health System. 2021;(November):1–52. Available from: https://www3.weforum.org/docs/WEF_PHSSR_Greece_2023.pdf
231. Covid19.gov.gr. Παρατηρητήριο Covid19 [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 4]. Available from: <https://covid19.gov.gr/category/paratiritirio/>
232. Covid19.gov.gr. 34η Έκθεση Προόδου Παρατηρητηρίου [Internet]. 2021 [cited 2023 Aug 4]. Available from: <https://covid19.gov.gr/34i-ekthesi-proodou-paratiritiriou/>
233. Covid19.gov.gr. 12η Έκθεση Προόδου Παρατηρητηρίου [Internet]. 2020 [cited 2023 Aug 4]. Available from: <https://covid19.gov.gr/12i-ekthesi-proodou-paratiritiriou/>
234. ΕΟΔΥ. Ενημέρωση διαπιστευμένων συντακτών από την Αναπληρώτρια Υπουργό Υγείας Μίνα Γκάγκα, την Καθηγήτρια Παιδιατρικής Λοιμωξιολογίας Βάνα Παπαευαγγέλου και τον Επίκουρο Καθηγητή Επιδημιολογίας Γκίκα Μαγιορκίνη [Internet]. 2021 [cited 2023 Sep 9]. Available from: <https://eody.gov.gr/enimerosi-20210923/>
235. iMedDLAB. COVID-19/ Η εξάπλωση της νόσου στην Ελλάδα [Internet]. 2023 [cited 2023 May 4]. Available from: <https://lab.imedd.org/covid19/>
236. iMedDLab. Η γεωγραφική κατανομή των θανάτων στην πανδημία [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 1]. Available from: <https://lab.imedd.org/geofrafiki-katanomi-thanaton-apo-covid-19/>
237. Covid19-greece.tk. Η εξάπλωση της νόσου του Κορωνοϊού στην Ελλάδα [Internet]. 2023 [cited 2023 May 4]. Available from: <https://covid19-greece.tk/>
238. ygeiamou.gr. Κορωνοϊός - Ξάνθη: Συρροή κρουσμάτων στο Γηροκομείο - Νόσησαν 36 άτομα [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 12]. Available from: <https://www.ygeiamou.gr/ειδήσεις/πολιτική-υγείας/293317/koronoios-xanthi-sirroi->

- krousmaton-sto-girokomio-nosisan-36-atoma/
239. ertnews.gr. Ήπειρος: 308 θετικά τεστ στις ΚΟΜΥ του ΕΟΔΥ - Συρροή κρουσμάτων στον Παρακάλαμο [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 11]. Available from: <https://www.ertnews.gr/perifereiakoi-stathmoi/ioanina/ipeiros-308-thetika-test-stis-komy-toy-eody-syrroi-kroysmaton-ston-parakalamo/>
 240. News.gr. Κορονοϊός: Συναγερμός στο Γηροκομείο Βόλου από συρροή κρουσμάτων [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 11]. Available from: <https://www.news.gr/ellada/article/2870765/koronoios-sinagermos-sto-girokomio-volou-apo-sirroi-krousmaton.html>
 241. ECDC. Archive of COVID-19 country overview and surveillance reports [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: https://covid19-surveillance-report.ecdc.europa.eu/archive-COVID19-reports/#4_TESSy_data_quality
 242. ECDC. Country overview report: week 46 2021/ Greece [Internet]. 2021. Available from: file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Temp1_2021W46_country_overview_report_20211125.zip/countries/Greece.html#weekly-data-completeness
 243. ECDC. Country overview report: week 38 2022/ Greece [Internet]. 2022. Available from: [file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Temp1_2022W38_country_overview_report_20220928\(1\).zip/countries/Greece.html](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Temp1_2022W38_country_overview_report_20220928(1).zip/countries/Greece.html)
 244. Cai L, Zhu Y. The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era. *Data Sci J* [Internet]. 2015 [cited 2023 Aug 4];14(0). Available from: <https://datascience.codata.org/articles/10.5334/dsj-2015-002>
 245. ΕΟΔΥ. Εκθέσεις Επιδημιολογικής Επιτήρησης σε σημεία φροντίδας υγείας προσφύγων/μεταναστών [Internet]. 2022 [cited 2023 Oct 1]. Available from: <https://web.archive.org/web/20220703105627/https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/ektheseis-epidimiologikis-epitirisis-se-simeia-frontidas-ygeias-prosfygon-metanaston/>
 246. ΕΟΔΥ. Εκθέσεις Επιδημιολογικής Επιτήρησης σε σημεία φροντίδας υγείας προσφύγων/μεταναστών [Internet]. 2022 [cited 2023 Oct 1]. Available from: <https://web.archive.org/web/20220626135053/https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/ektheseis-epidimiologikis-epitirisis-se-simeia-frontidas-ygeias-prosfygon-metanaston/>
 247. ΕΟΔΥ. Εκθέσεις Επιδημιολογικής Επιτήρησης σε σημεία φροντίδας υγείας προσφύγων/μεταναστών [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 1]. Available from: <https://web.archive.org/web/20200401165703/https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/ektheseis-epidimiologikis-epitirisis-se-simeia-frontidas-ygeias-prosfygon-metanaston/#custom-collapse-0-0>
 248. Huff H V., Singh A. Asymptomatic transmission during the Coronavirus disease 2019 pandemic and implications for public health strategies. *Clin Infect Dis*. 2020;71(10).
 249. Bogogiannidou Z, Vontas A, Dadouli K, Kyritsi MA, Soteriades S, Nikoulis DJ, et al. Repeated leftover serosurvey of SARS-CoV-2 IgG antibodies, Greece, March and April 2020. *Eurosurveillance*. 2020;25(31).
 250. Koureas M, Bogogiannidou Z, Vontas A, Kyritsi MA, Mouchtouri VA, Dadouli K,

- et al. SARS-CoV-2 Sero-Surveillance in Greece: Evolution over Time and Epidemiological Attributes during the Pre-Vaccination Pandemic Era. *Diagnostics* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2022 Mar 7];12(295). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.proxy.eap.gr/35204386/>
251. Pullano G, Di Domenico L, Sabbatini CE, Valdano E, Turbelin C, Debin M, et al. Underdetection of cases of COVID-19 in France threatens epidemic control. *Nature*. 2021;590(7844).
 252. Subramanian S V., James KS. Use of the Demographic and Health Survey framework as a population surveillance strategy for COVID-19. Vol. 8, *The Lancet Global Health*. 2020.
 253. Mina MJ, Andersen KG. COVID-19 testing: One size does not fit all. Vol. 371, *Science*. 2021.
 254. Deckert A, Anders S, Morales I, De Allegrie M, Nguyen HT, Souares A, et al. Two-factor factorial randomized multi-arm parallel controlled trial of four SARS-CoV-2 surveillance strategies in representative population sample points (Preprint). *JMIR Public Heal Surveill*. 2022;
 255. Nicholson G, Lehmann B, Padellini T, Pouwels KB, Jersakova R, Lomax J, et al. Improving local prevalence estimates of SARS-CoV-2 infections using a causal debiasing framework. *Nat Microbiol*. 2022;7(1).
 256. Riley S, Wang H, Eales O, Haw D, Walters CE, Ainslie KEC, et al. REACT-1 round 12 report: resurgence of SARS-CoV-2 infections in England associated with increased frequency of the Delta variant. *medRxiv*. 2021;
 257. Pouwels KB, House T, Pritchard E, Robotham J V., Birrell PJ, Gelman A, et al. Community prevalence of SARS-CoV-2 in England from April to November, 2020: results from the ONS Coronavirus Infection Survey. *Lancet Public Heal* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Jan 6];6(1):e30–8. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S2468266720302826/fulltext>
 258. Pollock AM, Roderick P, Cheng KK, Pankhania B. Covid-19: Why is the UK government ignoring WHO's advice? Vol. 368, *The BMJ*. 2020.
 259. ΕΟΔΥ. Προκηρύξεις - Διαγωνισμοί [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 2]. Available from: <https://eody.gov.gr/category/prokiryxeis-diagonismois/page/14/?yeararchive=2020>
 260. Smith RW, Jarvis T, Sandhu HS, Pinto AD, O'Neill M, Di Ruggiero E, et al. Centralization and integration of public health systems: Perspectives of public health leaders on factors facilitating and impeding COVID-19 responses in three Canadian provinces. *Health Policy (New York)*. 2023 Jan 1;127:19–28.
 261. Ziemann A, Rosenkötter N, Riesgo LGC, Fischer M, Krämer A, Lippert FK, et al. Meeting the International Health Regulations (2005) surveillance core capacity requirements at the subnational level in Europe: The added value of syndromic surveillance. *BMC Public Health* [Internet]. 2015 Feb 7 [cited 2023 Oct 2];15(1):1–13. Available from: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1421-2>
 262. Yozwiak NL, Schaffner SF, Sabeti PC. Data sharing: Make outbreak research open access. Vol. 518, *Nature*. 2015.
 263. Chen H, Hailey D, Wang N, Yu P. A review of data quality assessment methods for

- public health information systems. Vol. 11, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2014.
264. Gold JAW, DeCuir J, Coyle JP, Duca LM, Adjemian J, Anderson KN, et al. COVID-19 Case Surveillance: Trends in Person-Level Case Data Completeness, United States, April 5–September 30, 2020. *Public Health Rep* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Jul 18];136(4):466–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33789540/>
 265. Clare T, Twohig KA, O’connell A-M, Dabrera G. Timeliness and completeness of laboratory-based surveillance of COVID-19 cases in England. 2021 [cited 2023 Aug 1]; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.03.012>
 266. Rotulo A, Kondilis E, Thwe T, Gautam S, Torcu Ö, Vera-Montoya M, et al. Mind the gap: Data availability, accessibility, transparency, and credibility during the COVID-19 pandemic, an international comparative appraisal. Robinson J, editor. *PLOS Glob Public Heal* [Internet]. 2023 Apr 21;3(4):e0001148. Available from: </pmc/articles/PMC10120928/>
 267. Κονδύλης Η, Μπένος Α. Η Επιδημική Ετοιμότητα Μίας Χώρας Προϋποθέτει Τη Συλλογή Ολοκληρωμένων Στοιχείων Και Τη Διαφάνεια Στην Επικοινωνία Τουσ. 2020;4–6. Available from: http://ikee.lib.auth.gr/record/340861/files/CovidBlog_2020.pdf?version=1
 268. Peixoto VR, Vieira A, Aguiar P, Sentis A, Carvalho C, Thomas DR, et al. COVID-19 surveillance: Large decrease in clinical notifications and epidemiological investigation questionnaires for laboratory-confirmed cases after the 2nd epidemic wave, Portugal March 2020–July 2021. *Front Public Heal* [Internet]. 2023 Mar 9;11(963464). Available from: </pmc/articles/PMC10035048/>
 269. Hamilton JJ, Turner K, Lichtenstein Cone M. Responding to the pandemic: Challenges with public health surveillance systems and development of a COVID-19 national surveillance case definition to support case-based morbidity surveillance during the early response. *J Public Heal Manag Pract* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Jan 12];27:S80–6. Available from: https://journals.lww.com/jphmp/Fulltext/2021/01001/Responding_to_the_Pandemic__Challenges_With_Public.14.aspx
 270. Ayalon L, Chasteen A, Diehl M, Levy BR, Neupert SD, Rothermund K, et al. Aging in Times of the COVID-19 Pandemic: Avoiding Ageism and Fostering Intergenerational Solidarity. Vol. 76, *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*. 2021.
 271. Griffith GJ, Davey Smith G, Manley D, Howe LD, Owen G. Interrogating structural inequalities in COVID-19 mortality in England and Wales. *J Epidemiol Community Health*. 2021;75(12).
 272. Mena GE, Martinez PP, Mahmud AS, Marquet PA, Buckee CO, Santillana M. Socioeconomic status determines COVID-19 incidence and related mortality in Santiago, Chile. *Science* (80-). 2021;372(6545).
 273. Gausman J, Langer A. Sex and Gender Disparities in the COVID-19 Pandemic. Vol. 29, *Journal of Women’s Health*. 2020.
 274. Aleksanyan Y, Weinman JP. Women, men and COVID-19. *Soc Sci Med*. 2022;294.
 275. Lu L, Liu J, Yuan YC, Burns KS, Lu E, Li D. Source Trust and COVID-19

- Information Sharing: The Mediating Roles of Emotions and Beliefs About Sharing. *Health Educ Behav.* 2021;48(2).
276. González-Melado FJ, Di Pietro ML. The vaccine against COVID-19 and institutional trust. Vol. 39, *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* 2021.
277. Baines D, Elliott RJR. Defining Misinformation, Disinformation and Malinformation: An Urgent Need for Clarity During the COVID-19 Infodemic. *Discuss Pap.* 2020;(May).