



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΠΜΣ ΗΓΕΣΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ  
ΥΓΕΙΑ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**Τίτλος Εργασίας  
«Συστηματική ανασκόπηση μελετών οικονομικής αξιολόγησης των  
εμβολίων έναντι της Covid-19»**

**Συγγραφέας**

**ΠΑΠΑΔΕΔΕ ΜΑΡΙΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-2023  
ΑΜ:20035**

**Επιβλέπων Καθηγητής: ΑΘΑΝΑΣΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
Επίκουρος Καθηγητής  
Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας**

**Αθήνα, Μάρτιος 2023**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF PUBLIC HEALTH  
DEPARTMENT PUBLIC HEALTH POLICY  
MSc in LEADERSHIP, INNOVATION AND  
VALUE BASED HEALTH POLICIES**

**Diploma Thesis  
« Systematic review of economic evaluation studies concerning vaccines against  
Covid-19»**

**PAPADEDE MARIA**

**Registration Number: 20035**

**Supervisor: ATHANASAKIS KONSTANTINOS**

**ASSISTANT PROFESSOR**

**DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH POLICY**

**Athens, March 2023**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΗΓΕΣΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ**  
**ΥΓΕΙΑ**

**Τίτλος Εργασίας**  
**«Συστηματική ανασκόπηση μελετών οικονομικής αξιολόγησης των εμβολίων**  
**έναντι της Covid-19»**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή**

Η μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι  
Εξεταστική Επιτροπή:

<b>A/A</b>	<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ/ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
<b>1</b>	ΑΘΑΝΑΣΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
<b>2</b>	ΠΑΒΗ ΕΛΠΙΔΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
<b>3</b>	ΖΑΒΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Παπαδέδε Μαρία του Μελετίου, με αριθμό μητρώου φοιτήτριας 20035 του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ηγεσία Καινοτομία, Πολιτικές Αξίας στην Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια στην οποία 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».

Δεν επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου.

Η Δηλούσα



Copyright©Μαρία Μ. Παπαδέδε,2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ηγεσία, Καινοτομία και Πολιτικές Αξίας στην 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



Παναγιώτης Ν.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής συχνά χρησιμοποιούν οικονομικές αξιολογήσεις για να σταθμίσουν το κόστος και τα οφέλη των πολιτικών για την υγεία. Η εφαρμογή της οικονομικής αξιολόγησης στην υγειονομική περίθαλψη, συμπεριλαμβανομένων των εμβολίων/προγραμμάτων εμβολιασμού, εξαιτίας της αύξησης των δαπανών για την υγειονομική περίθαλψη. Σε αυτό το πλαίσιο έχουν διεξαχθεί οικονομικές αξιολογήσεις των εμβολίων και των προγραμμάτων εμβολιασμού για την αντιμετώπιση της Covid-19, χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους οικονομικής αξιολόγησης και εξετάζοντας διαφορετικές παραμέτρους.

**Σκοπός:** Σκοπός της μελέτης είναι η συστηματική ανασκόπηση μελετών που έχουν προβεί σε οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων και των εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19.

**Υλικό και μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε μία συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σύμφωνα με το πλαίσιο SALSA. Η αναζήτηση των άρθρων για τη συστηματική ανασκόπηση αυτής της μελέτης διεξήχθη στις εξής βάσεις δεδομένων: Google Scholar, PubMed, Emerald, Science Direct, Taylor & Francis, SSRN. Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι: Covid-19, vaccine, evaluation, development. Συνολικά στην έρευνα συμπεριελήφθησαν 24 μελέτες.

**Αποτελέσματα:** Εντοπίστηκαν μελέτες από ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ ελάχιστες έρευνες έχουν εστιάσει σε συγκεκριμένες περιφέρειες/περιοχές/ιδρύματα. Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδος οικονομικής αξιολόγησης είναι η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, τόσο στην περίπτωση των εμβολίων, όσο και των εμβολιαστικών προγραμμάτων. Στις μελέτες εξετάστηκε ο εμβολιασμός από την οπτική του συστήματος υγείας, αλλά και από την κοινωνική οπτική. Εξετάστηκαν αρκετές παράμετροι κατά την οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων, όπως το κόστος, η αποτελεσματικότητα και η σκοπιμότητα χρήσης σε κλινικές συνθήκες. Τέλος, όλες οι μελέτες, ανεξαρτήτως των διαφορών τους, συνηγορούν υπέρ του εμβολιασμού.

**Συμπεράσματα:** Καταδείχθηκε πως η οικονομική αξιολόγηση εμβολίων και εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19 μπορεί να παρέχει σημαντικά οφέλη ως προς την παράθεση επιλογών για την αντιμετώπιση αβεβαιοτήτων που

σχετίζονται, ως επί το πλείστον, με την αποδοχή εμβολίων και την εκστρατεία προγραμμάτων μαζικού εμβολιασμού ή εμβολιασμού με προτεραιοποίηση ομάδων του πληθυσμού.

**Λέξεις-κλειδιά:** Covid-19, vaccine, evaluation, development



## ABSTRACT

**Introduction:** Policymakers often use economic evaluations to weigh the costs and benefits of health policies. The application of economic evaluation to health care, including vaccines/vaccination programs, due to the increase in health care costs. In this context, economic evaluations of vaccines and vaccination programs against Covid-19 have been conducted, using various economic evaluation methods and examining different parameters.

**Aim:** The aim of the study is to systematically review studies that have carried out an economic evaluation of vaccines and vaccination programs against Covid-19.

**Material and method:** A systematic literature review was performed according to the SALSA framework. The search for articles was conducted in the following databases: Google Scholar, PubMed, Emerald, Science Direct, Taylor & Francis, SSRN. The keywords used were: Covid-19, vaccine, evaluation, development. In total, 24 studies were included in the survey.

**Results:** Studies from developed and developing countries were identified, while few studies have focused on specific regions/regions/institutions. The most used method of economic evaluation is the cost-effectiveness analysis, both in the case of vaccines and vaccination programs. The studies examined vaccination from the perspective of the health system, but also from a social perspective. Several parameters were considered in the economic evaluation of vaccines, such as cost, efficacy and feasibility of use in clinical settings. Finally, all studies, regardless of their differences, argue in favor of vaccination.

**Conclusions:** It has been shown that the economic evaluation of vaccines and vaccination programs against Covid-19 can provide important benefits in terms of listing options for dealing with uncertainties related primarily to the acceptance of vaccines and the campaign of mass vaccination or vaccination programs prioritizing groups of the population.

**Keywords:** economic evaluation, vaccine, vaccination program, pandemic, Covid-19

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	i
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΠΑΝΔΗΜΙΑ COVID-19.....	5
1.1 Εξέλιξη και γενικά στοιχεία της πανδημίας Covid-19.....	5
1.2 Συμπτωματολογία και επιπτώσεις της νόσου Covid-19 .....	7
1.3 Εμβολιασμός έναντι της Covid-19.....	10
1.4 Συμπεράσματα κεφαλαίου .....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	14
2.1 Η έννοια και τα οφέλη της οικονομικής αξιολόγησης στον τομέα της υγείας ..	14
2.2 Μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης .....	17
2.2.1 Ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους (CMA).....	17
2.2.2 Ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (CEA).....	18
2.2.3 Ανάλυση κόστους-χρησιμότητας (CUA) .....	19
2.2.4 Ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA) .....	21
2.3 Συμπεράσματα κεφαλαίου .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	23
3.1 Η μέθοδος της συστηματικής ανασκόπησης.....	23
3.2 Δεδομένα.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	27
4.1 Μελέτες οικονομικών αξιολογήσεων εμβολίων έναντι της Covid-19.....	27
4.2 Μελέτες οικονομικών αξιολογήσεων εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....	49
6.1 Τελικά συμπεράσματα .....	49
6.2 Συνεισφορά της έρευνας .....	51
6.3 Περιορισμοί και προτάσεις περαιτέρω έρευνας.....	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	52

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1 Φάσεις ανακήρυξης πανδημίας από τον ΠΟΥ .....	6
Σχήμα 1.2 Ιστορία και ταξινόμηση των κορονοϊών και σχετιζόμενες ασθένειες.....	7
Σχήμα 1.3 Επιβεβαιωμένα κρούσματα και θάνατοι παγκοσμίως ως τις 21.10.2022 ....	8
Σχήμα 1.4 Επιβεβαιωμένα κρούσματα και θάνατοι στην Ελλάδα ως τις 24.10.2022...	9
Σχήμα 1.5 Ημερήσιες δόσεις εμβολίου παγκοσμίως, 2020-2022.....	11
Σχήμα 1.6 Χορηγούμενες δόσεις εμβολίου ανά 100 άτομα, ανά εισοδηματική ομάδα, 2020-2022 .....	12
Σχήμα 1.7 Ημερήσιες δόσεις εμβολίου στην Ελλάδα, 2020-2022 .....	12
Σχήμα 3.1 Διάγραμμα ροής .....	26

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα μελετών που συμπεριελήφθησαν στη βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	45
--	----

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής συχνά χρησιμοποιούν οικονομικές αξιολογήσεις για να σταθμίσουν το κόστος και τα οφέλη των πολιτικών για την υγεία (Persad & Pandya, 2022). Η εφαρμογή της οικονομικής αξιολόγησης στην υγειονομική περίθαλψη, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων εμβολιασμού, έχει αυξηθεί από τη δεκαετία του 1980 (Beutels et al., 2003), εξαιτίας της αύξησης των δαπανών για την υγειονομική περίθαλψη, τόσο σε απόλυτους όσο και σε σχετικούς όρους (Van Damme & Beutels, 1996). Οι μέθοδοι και τα εργαλεία οικονομικής αξιολόγησης έχουν τις ρίζες τους στο θεμελιώδες πρόβλημα με το οποίο οι οικονομολόγοι χαρακτηρίζουν τη λήψη αποφάσεων: τη λήψη επιλογών μεταξύ εναλλακτικών λύσεων στο πλαίσιο των σπάνιων πόρων. Η οικονομική αξιολόγηση συγκρίνει το κόστος και τα αποτελέσματα τουλάχιστον δύο εναλλακτικών λύσεων. Υπάρχουν διάφοροι τύποι οικονομικής αξιολόγησης: ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους (CMA), ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (CEA), ανάλυση κόστους-χρησιμότητας (CUA) και ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA). Όλες αυτές οι διαφορετικές τεχνικές αξιολόγησης υπολογίζουν το κόστος με παρόμοιο τρόπο, αλλά μετρούν διαφορετικά τα αποτελέσματα ή τις συνέπειες (WHO, 2019; Mauskopf et al., 2022). Οι διαφορετικοί τρόποι μέτρησης των οφελών έχουν ως αποτέλεσμα μια αντιστάθμιση μεταξύ του πιθανού εύρους χρήσης και της πρακτικότητας των διαφόρων τεχνικών αξιολόγησης (WHO, 2019).

Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες πτυχές της οικονομικής αξιολόγησης των προγραμμάτων εμβολίων που παρουσιάζουν ιδιαίτερες προκλήσεις για τον αναλυτή που περιλαμβάνουν την ανάπτυξη των κατάλληλων επιδημιολογικών μοντέλων από τα οποία θα εκτιμώνται το κόστος και τα οφέλη, την ακριβή πρόβλεψη των ρυθμών πρόσληψης, την ενσωμάτωση των QALY, και τη συμπερίληψη άυλων αλλά παρ' όλα αυτά σημαντικών οφελών και δαπανών που συνδέονται με τις λοιμώδεις νόσους και τον εμβολιασμό. Η εκτίμηση του οριακού κόστους παρέμβασης παρουσιάζει συγκεκριμένες δυσκολίες, ειδικά για τα πολυδύναμα εμβόλια και η αποτίμηση του κόστους και των οφελών με την πάροδο του χρόνου επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την επιλογή του προεξοφλητικού επιτοκίου, η οποία εξακολουθεί να είναι ένα αμφιλεγόμενο θέμα (Beutels et al., 2003). Επιπρόσθετα, λόγω των διαφορών στις μεθόδους, την παρουσίαση των αποτελεσμάτων και τις συγκεκριμένες παραμέτρους ανά χώρα, οι οικονομικές αξιολογήσεις εμβολίων / στρατηγικής εμβολιασμού από

διαφορετικές ομάδες ενδέχεται να έχουν αποκλίνοντα αποτελέσματα (Ess & Szucs, 2002).

Επιπλέον, η λήψη αποφάσεων πολιτικής που σχετίζονται με την Covid-19 απαιτεί όχι μόνο την εξέταση των αντισταθμίσεων μεταξύ των αποτελεσμάτων υγείας και του άμεσου κόστους των παρεμβάσεων, όπως η παροχή τεστ ή εμβολίων, αλλά και πρόσθετες διαστάσεις που σχετίζονται με την οικονομική δραστηριότητα, τη διανεμητική δικαιοσύνη και την ατομική ελευθερία. Το εάν οι οικονομικές αξιολογήσεις λαμβάνουν υπόψη όλες τις κοινωνικές επιπτώσεις ή επιπτώσεις μόνο στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης θα επηρεάσει τα οφέλη και το κόστος που προσδιορίζονται και τον τρόπο εκτίμησής τους (Persad & Pandya, 2022; Asukai et al., 2021). Η δημιουργία ενός «καταλόγου επιπτώσεων» είναι ένας τρόπος με τον οποίο οι αναλυτές μπορούν να είναι διαφανείς σχετικά με το κόστος και τα οφέλη που λαμβάνονται υπόψη στις οικονομικές αξιολογήσεις (Neumann & Sanders, 2017).

Εκτός των ανωτέρω, από την έρευνα των Annemans et al. (2021) απορρέει το συμπέρασμα ότι το τυπικό πλαίσιο οικονομικής αξιολόγησης δεν αντικατοπτρίζει την πλήρη αξία του εμβολιασμού όσον αφορά στην πρόληψη επιπλοκών που συνδέονται με ορισμένες ασθένειες που μπορούν να προληφθούν με εμβολιασμό, τα οφέλη για την υγεία των φροντιστών, τις επιπτώσεις της ανοσίας της αγέλης, τις αλλαγές στην έκθεση και την κατανομή των οροτύπων, την επίδραση στους μικροβιακή αντοχή, τα κέρδη παραγωγικότητας για τους φροντιστές και τους ασθενείς και τις διανεμητικές επιπτώσεις των προγραμμάτων εμβολιασμού. Σε σχετικά παρόμοιο πλαίσιο, οι Ultsch et al. (2016) αναφέρουν πως, ενώ υπάρχουν κατευθυντήριες γραμμές που υποστηρίζουν περισσότερη τυποποίηση των οικονομικών αξιολογήσεων (κυρίως για θεραπευτικά φάρμακα), αρκετές πτυχές που σχετίζονται με τον εμβολιασμό (π.χ. έμμεσες επιδράσεις) εξακολουθούν να αποτελούν αντικείμενο συζήτησης στην επιστημονική κοινότητα.

Σε αυτό το πλαίσιο έχουν διεξαχθεί οικονομικές αξιολογήσεις των εμβολίων και των προγραμμάτων εμβολιασμού για την αντιμετώπιση της Covid-19 (Padula et al., 2021; Reddy et al., 2021; Wang et al., 2021; Jiang, Cai & Shi, 2022; López et al., 2022; Zhao et al., 2022; Du et al., 2022), από τις οποίες έχουν προκύψει αντικρουόμενα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, οι Padula et al. (2021) βρήκαν πως τα εμβόλια έχουν μεγάλη πιθανότητα να μειώσουν το κόστος υγειονομικής περίθαλψης και να

αυξήσουν τα QALY, αλλά παράλληλα η ασυνήθιστα υψηλή πρόσληψη εμβολίων σε σύντομο χρονικό διάστημα θα μπορούσε να οδηγήσει σε άνευ προηγουμένου δημοσιονομικές επιπτώσεις για τις κυβερνήσεις. Οι Reddy et al. (2021) αναφέρουν πως οι χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος εφαρμόζουν στρατηγικές εμβολιασμού κατά της Covid-19 υπό το πλαίσιο διαφορετικής αποτελεσματικότητας και διαφορετικού κόστους, ενώ οι Zhou et al. (2022) αναφέρουν πως τα δεδομένα οικονομικών αξιολογήσεων προέρχονται κυρίως από ανεπτυγμένες χώρες και όχι από χώρες χαμηλού εισοδήματος.

Επιπρόσθετα, το είδος του κόστους που περιλαμβάνονται στις οικονομικές αξιολογήσεις για τα εμβόλια, όπως το άμεσο ιατρικό κόστος και το έμμεσο κόστος, ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματά τους. Ενώ ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές συνιστούν τη συμπερίληψη του κόστους που σχετίζεται με απώλειες/κέρδη παραγωγικότητας, παρέχονται πολύ λίγες οδηγίες σχετικά με τα στοιχεία παραγωγικότητας που πρέπει να συμπεριληφθούν και την προσέγγιση υπολογισμού τους (Yuasa et al., 2021). Για παράδειγμα, στην έρευνα των Wang et al. (2021) έγινε οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων Pfizer-BioNTech, Moderna και Oxford-AstraZeneca από όπου βρέθηκε υψηλότερη αποτελεσματικότητα των δύο πρώτων, αλλά καμία υπεροχή κάποιου εμβολίου αφού ελήφθησαν υπόψη τόσο το άμεσο όσο και το έμμεσο κόστος.

### **Σκοπός και στόχοι της εργασίας**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συστηματική ανασκόπηση μελετών που έχουν προβεί σε οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων και των εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19. Οι επί μέρους στόχοι αυτής της μελέτης είναι οι κάτωθι:

- α) Να καταδειχθούν τα αποτελέσματα των οικονομικών αξιολογήσεων όσον αφορά στα εμβόλια έναντι της Covid-19.
- β) Να καταδειχθούν τα αποτελέσματα των οικονομικών αξιολογήσεων όσον αφορά στα εμβολιαστικά προγράμματα έναντι της Covid-19
- γ) Να προσδιοριστούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία των οικονομικών αξιολογήσεων.

### **Αναμενόμενα αποτελέσματα**

Από τη μελέτη αναμένεται να καταδειχθούν στοιχεία που αφορούν το κόστος, τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητα των εμβολίων και των εμβολιαστικών προγραμμάτων σε διάφορες χώρες. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων μπορεί να οδηγήσει σε συμπεράσματα όσον αφορά στο πώς το ευρύτερο πλαίσιο επιδρά στην οικονομική αξιολόγηση. Επιπρόσθετα, αναμένεται να καταδειχθούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων των οικονομικών αξιολογήσεων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΠΑΝΔΗΜΙΑ COVID-19**

### **1.1 Εξέλιξη και γενικά στοιχεία της πανδημίας Covid-19**

Η Covid-19 (νόσος του κορωνοϊού 2019) είναι μια ασθένεια που προκαλείται από τον ιό SARS-CoV-2 και ανακαλύφθηκε τον Δεκέμβριο του 2019 στη Wuhan της Κίνας (Law et al., 2020; CDC, 2021). Αναδρομικές έρευνες από τις κινεζικές αρχές εντόπισαν ανθρώπινες περιπτώσεις με εμφάνιση συμπτωμάτων στις αρχές Δεκεμβρίου 2019. Ενώ ορισμένες από τις πρώτες γνωστές περιπτώσεις είχαν σχέση με μια χονδρική αγορά τροφίμων στη Wuhan, ορισμένες δεν είχαν. Πολλοί από τους αρχικούς ασθενείς ήταν είτε ιδιοκτήτες πάγκων, είτε υπάλληλοι αγοράς ή τακτικοί επισκέπτες αυτής της αγοράς. Τα περιβαλλοντικά δείγματα που ελήφθησαν από αυτήν την αγορά τον Δεκέμβριο του 2019 βρέθηκαν θετικά στον SARS-CoV-2, υποδηλώνοντας περαιτέρω ότι η αγορά στην πόλη Wuhan ήταν η πηγή αυτής της επιδημίας ή διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην αρχική ενίσχυση της επιδημίας. Η αγορά έκλεισε την 1η Ιανουαρίου 2020. Ο SARS-CoV-2 εντοπίστηκε στις αρχές Ιανουαρίου και η γενετική του αλληλουχία κοινοποιήθηκε δημόσια στις 11-12 Ιανουαρίου 2020. Η πλήρης γενετική αλληλουχία του SARS-CoV-2 από τα πρώιμα ανθρώπινα κρούσματα και οι αλληλουχίες πολλών άλλων ιών που απομονώθηκαν έκτοτε από ανθρώπινα κρούσματα από την Κίνα και σε όλο τον κόσμο δείχνουν ότι ο SARS-CoV-2 έχει οικολογική προέλευση και πιο συγκεκριμένα από πληθυσμούς νυχτερίδων. Πολλοί ερευνητές μπόρεσαν να εξετάσουν τα γονιδιωματικά χαρακτηριστικά του SARS-CoV-2 και βρήκαν ότι τα στοιχεία δεν υποστηρίζουν ότι ο SARS-CoV-2 είναι εργαστηριακό κατασκευάσμα (WHO, 2020).

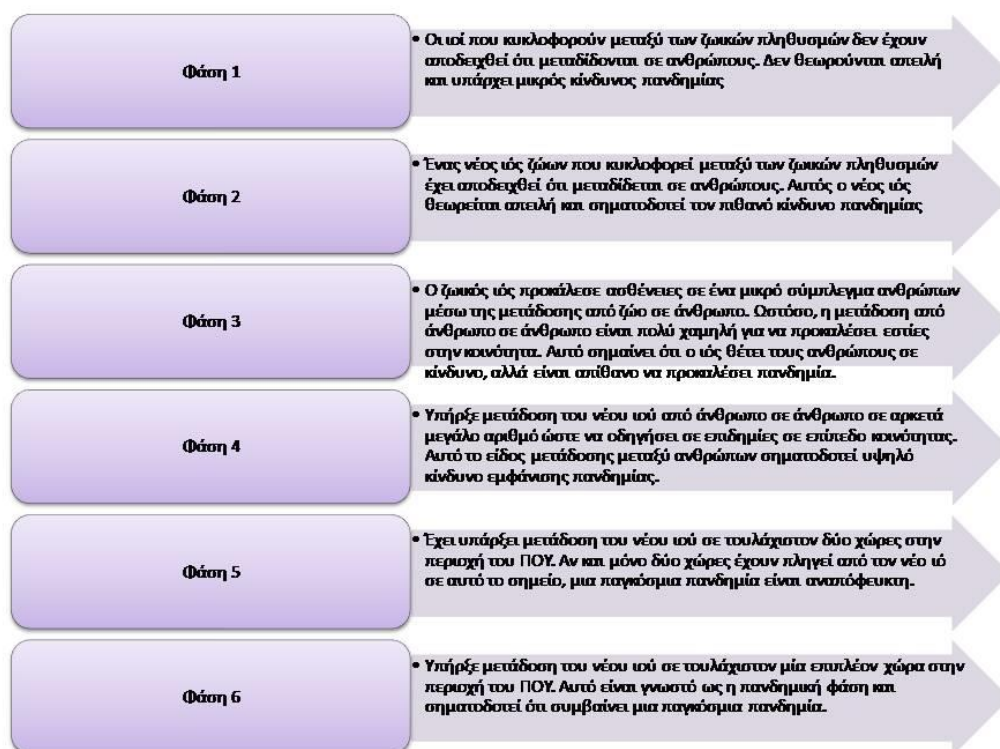
Ο ΠΟΥ ανακοίνωσε στις 11.02.2022 το όνομα για την επιδημία που προκλήθηκε από το 2019-nCoV: νόσος κορωνοϊού (Covid-19). Στη συνέχεια, η Διεθνής Επιτροπή Ταξινόμησης των ιών μετονόμασε το προηγούμενος προσωρινά ονομαζόμενο 2019-nCoV ως σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο coronavirus-2 (SARS-CoV-2) (Lai et al., 2020). Καθώς η ασθένεια ήταν πολύ μεταδοτική εξαπλώθηκε σύντομα παγκοσμίως, καθιστώντας την Covid-19 πανδημία (CDC, 2021), όπως ανακοίνωσε ο ΠΟΥ στις 30.01.2020 (Wu et al., 2020). Στις 11.02.2020 ο ΠΟΥ ανακοίνωσε πως η συγκεκριμένη νόσος προκαλεί τη μεταδοτική λοίμωξη του κορωνοϊού, με ονομασία COVID-19 (Lai et al., 2020; Chakraborty & Maity, 2020).



Η πανδημία ορίζεται ως μία επιδημία που εξαπλώνεται παγκοσμίως και επηρεάζει ένα πολύ μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού (Grennan, 2019). σύμφωνα με τον WHO (2010), η πανδημία είναι η παγκόσμια εξάπλωση μιας νέας ασθένειας, αλλά η χρήση της λέξης «νέα» είναι διφορούμενη στο πλαίσιο των μολυσματικών ασθενειών (Singer et al., 2021). Σύμφωνα με τους Morens et al. (2009), η πανδημία ενέχει τα εξής χαρακτηριστικά: α) Ευρεία γεωγραφική επέκταση, β) εξάπλωση νόσων σε διάφορες τοποθεσίες, γ) υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης και μολυσματικότητας, δ) Ελάχιστη ανοσία πληθυσμού, ε) ασθένειες που είναι νέες / νέες παραλλαγές, στ) σοβαρή / θανατηφόρα ασθένεια.

Η ανακοίνωση μίας επιδημίας ως πανδημία αποτελεί αρμοδιότητα του ΠΟΥ και βασίζεται σε έξι φάσεις που αναπτύχθηκαν το 1999 και αναθεωρήθηκαν το 2005 και το 2009 (WHO, 2009; Doshi, 2011). Οι πρώτες τρεις φάσεις συσχετίζονται με την ετοιμότητα, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ικανοτήτων και των δραστηριοτήτων σχεδιασμού απόκρισης, ενώ οι τρεις τελευταίες φάσεις καταδεικνύουν την ανάγκη για προσπάθειες απόκρισης και μετριασμού (WHO, 2009).

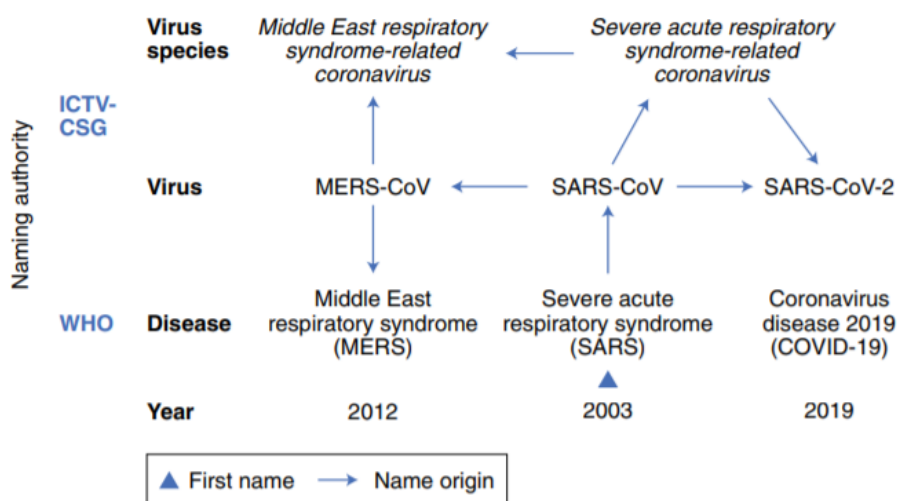
Σχήμα 1.1 Φάσεις ανακήρυξης πανδημίας από τον ΠΟΥ



Πηγή: WHO, 2009 (Ίδια επεξεργασία)

Πιο αναλυτικά, η Covid-19 προκαλείται από τον ιό SARS-CoV-2. Οι κορωνοϊοί (CoVs), μια μεγάλη οικογένεια ιών μονόκλωνου RNA που προσβάλλουν σπονδυλωτά, μπορούν να μολύνουν ζώα και επίσης ανθρώπους, προκαλώντας αναπνευστικές, γαστρεντερικές, ηπατικές και νευρολογικές ασθένειες (Pal et al., 2020). Η λέξη ‘corona’ σημαίνει στέμμα και αναφέρεται στην εμφάνιση που παίρνουν οι κορωνοϊοί από τις πρωτεΐνες ακίδας που προεξέχουν από αυτούς. Αυτές οι πρωτεΐνες ακίδας είναι σημαντικές για τη βιολογία αυτού του ιού. Η πρωτεΐνη ακίδας είναι το μέρος του ιού που προσκολλάται σε ένα ανθρώπινο κύτταρο για να το μολύνει, επιτρέποντάς του να αναπαραχθεί στο εσωτερικό του κυττάρου και να εξαπλωθεί σε άλλα κύτταρα. Αποτελεί μέρος της οικογένειας των κορωνοϊών, που περιλαμβάνει κοινούς ιούς που προκαλούν μια ποικιλία ασθενειών από κρυολόγημα στο κεφάλι ή στο στήθος έως πιο σοβαρές (αλλά πιο σπάνιες) ασθένειες όπως το σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο (SARS) το 2003 και το αναπνευστικό σύνδρομο της Μέσης Ανατολής (MERS) το 2012 (Christian et al., 2004; Nah et al., 2016; Amer et al., 2018; Pal et al., 2020; Wu et al., 2020; CDC, 2021).

Σχήμα 1.2 Ιστορία και ταξινόμηση των κορωνοϊών και σχετιζόμενες ασθένειες



Πηγή: Gorbalenya et al., 2020

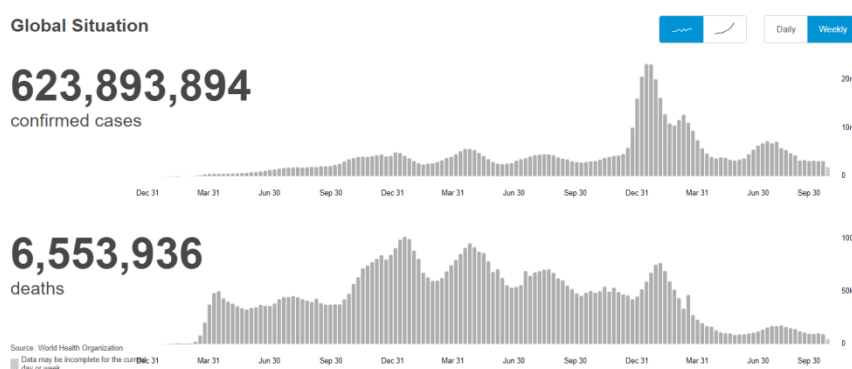
## 1.2 Συμπτωματολογία και επιπτώσεις της νόσου Covid-19

Ο SARS-CoV-2, ο παράγοντας της Covid-19, είναι εύκολα μεταδοτικός (αριθμός αναπαραγωγής R0: 2-3, που σημαίνει ότι ένα μολυσμένο άτομο θα μπορούσε να

μολύνει τρία) και μπορεί να εξαπλωθεί μέσω ασυμπτωματικών ή ελάχιστα συμπτωματικών ατόμων. Έχει μέση περίοδο επώασης πέντε έως έξι ημέρες και περίοδο μολυσματικότητας που εκτείνεται από δύο ημέρες πριν από την εμφάνιση των συμπτωμάτων έως δύο εβδομάδες μετά την έναρξη της νόσου σε σοβαρές περιπτώσεις (Balkhair, 2020).

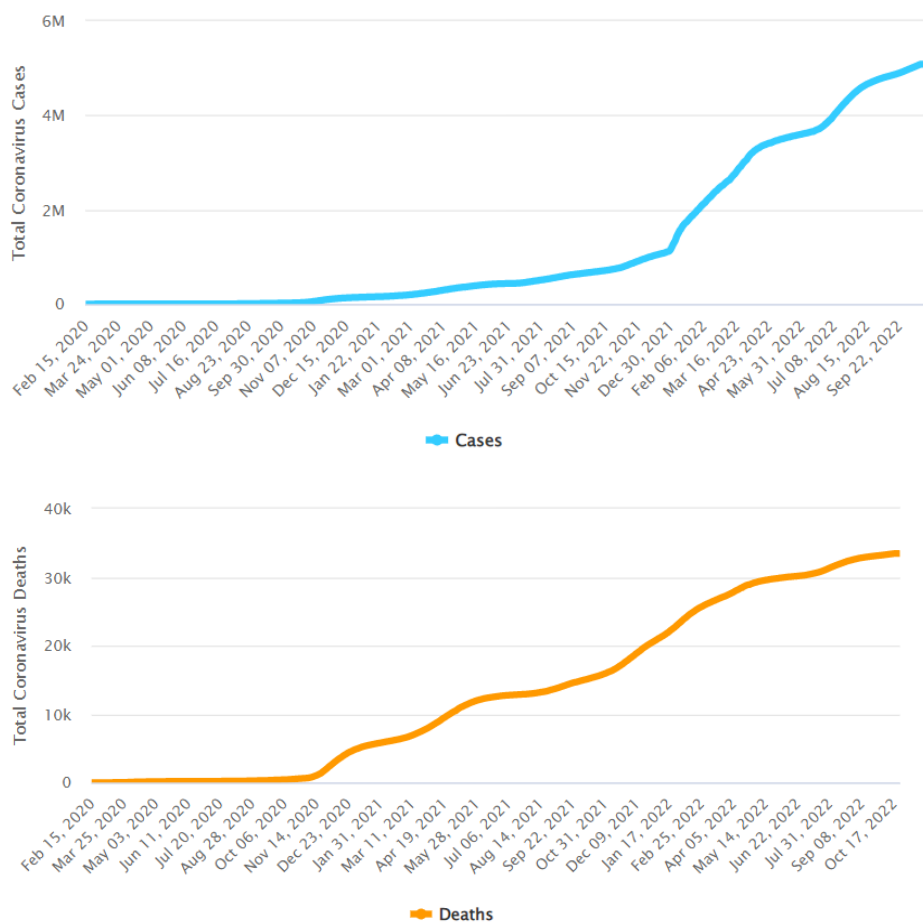
Η Covid-19 προκαλεί συχνότερα αναπνευστικά συμπτώματα που μπορεί να μοιάζουν με κρυολόγημα, γρίπη ή πνευμονία, αλλά και άλλα μέρη μπορεί επίσης να επηρεαστούν από την ασθένεια. Οι μολυσμένες περιπτώσεις SARS-CoV-2 έχουν συμπτώματα όπως πυρετό, κόπωση, ξηρό βήχα, δύσπνοια κ.λπ., με ή χωρίς ρινική συμφόρηση, ρινική καταρροή ή άλλα συμπτώματα του ανώτερου αναπνευστικού. Παρά τα αναφερόμενα άτυπα συμπτώματα, ο πυρετός εξακολουθεί να είναι το τυπικό σύμπτωμα της λοίμωξης SARS-CoV-2 (Law et al., 2020; Pal et al., 2020; Wu et al., 2020; CDC, 2021). Τα περισσότερα άτομα με Covid-19 έχουν ήπια συμπτώματα, αλλά ορισμένα άτομα όπως οι ηλικιωμένοι και όσα έχουν ορισμένες υποκείμενες ιατρικές παθήσεις διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο σοβαρής ασθένειας από τον Covid-19 (Pal et al., 2020; Wu et al., 2020; CDC, 2021). Σε παγκόσμιο επίπεδο, έως 21.10.2022 έχουν αναφερθεί στον ΠΟΥ 623.893.894 επιβεβαιωμένα κρούσματα, συμπεριλαμβανομένων 6.553.936 θανάτων (WHO, 2022). Στην Ελλάδα έως τις 24.10.2022 αναφέρθηκαν 5.081.981 κρούσματα και 33.426 θάνατοι (Worldometers, 2022).

Σχήμα 1.3 Επιβεβαιωμένα κρούσματα και θάνατοι παγκοσμίως ως τις 21.10.2022



Πηγή: WHO, 2022

Σχήμα 1.4 Επιβεβαιωμένα κρούσματα και θάνατοι στην Ελλάδα ως τις 24.10.2022



Πηγή: Worldometers, 2022

Εκτός της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, η Covid-19 οδήγησε και σε σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία παγκοσμίως. Αρκετοί κλάδοι (πχ. τουρισμός, εμπόριο, εφοδιαστικές αλυσίδες, ψυχαγωγικές δραστηριότητες) επλήγησαν, ενώ στο κόστος θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας, ασκώντας σημαντική πίεση στα συστήματα υγείας όλων των χωρών (Pal et al., 2020). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με έκθεση των Ηνωμένων Εθνών, ο αντίκτυπος της πανδημίας είναι ασύμμετρος, επηρεάζοντας περισσότερο τους πιο ευάλωτους, τόσο εντός όσο και μεταξύ χωρών (πχ. απουσία δικτύων κοινωνικής ασφάλισης, ανεργία, μικρομεσαίες επιχειρήσεις). Επίσης, η πανδημία προκαλεί μη βιώσιμα βάρη χρέους σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, θέτοντας σε κίνδυνο

περαιτέρω τις προσπάθειές τους να κινητοποιήσουν επαρκείς πόρους για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (United Nations, 2020).

Εκτός των ανωτέρω, η πανδημία επέφερε και σημαντικές ψυχολογικές επιπτώσεις (Pal et al., 2020). Ο φόβος της πανδημίας συνδέθηκε με πιο σοβαρά συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους, κάτι που έχει καταδειχθεί σε αρκετές έρευνες (Qiu et al., 2020; Wang et al., 2020; Xiang et al., 2020; Parlapani et al., 2020, 2020α). Υπάρχουν αρκετές αιτίες της αρνητικής επίπτωσης της πανδημίας στην ψυχοσυναισθηματική κατάσταση των ατόμων: ο φόβος της μόλυνσης από έναν άγνωστο ιό για τον οποίον δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες (Rehman et al., 2020), οι παραπλανητικές ή και αντιφατικές πληροφορίες από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τους αρμόδιους φορείς (Usher et al., 2020), η αλλαγή που επήλθε στην καθημερινή ρουτίνα των ατόμων (Ren et al., 2020; Rubin & Wessely, 2020) ιδίως σε συνδυασμό και με την οικονομική ανασφάλεια και επισφάλεια αρκετών ατόμων (Usher et al., 2020), η κοινωνική αποστασιοποίηση και η εφαρμογή του μέτρου της καραντίνας με τη συνεπαγόμενη μοναξιά, την απώλεια της ελευθερίας και το αίσθημα αδυναμίας, (Serafini et al., 2020; Shrirra et al., 2020; Usher et al. 2020; Zaki et al., 2020), η συννοσηρότητα (Rubin & Wessely, 2020).

### **1.3 Εμβολιασμός έναντι της Covid-19**

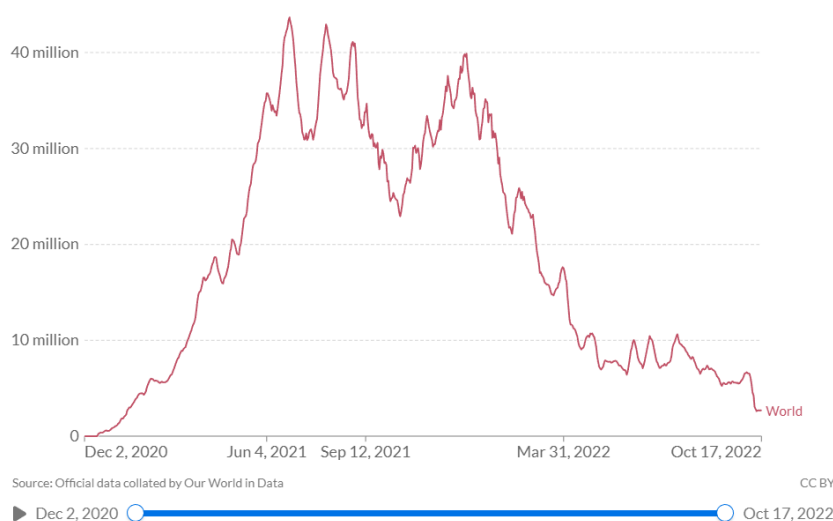
Το 2020 ξεκίνησε και η δημιουργία εμβολίων mRNA. Τα εμβόλια mRNA είχαν ήδη ξεκινήσει να χρησιμοποιούνται τη δεκαετία του 2010. Ήδη το 2005 η Katalin Kariko και ο Drew Weissman ανακάλυψαν ότι η τροποποίηση του συνθετικού mRNA εμποδίζει το ανοσοποιητικό σύστημα να επιτεθεί στο mRNA, με αποτέλεσμα να προωθηθεί η έρευνα για το εμβόλιο mRNA. Το 2020 ήδη πολλές κλινικές δοκιμές εμβολίων έναντι της Covid-19 βρίσκονταν σε εξέλιξη. Ο FDA δίνει άδεια χρήσης έκτακτης ανάγκης σε δύο εμβόλια mRNA COVID-19, τα εμβόλια Pfizer-BioNTech και Moderna COVID-19. Επειδή υπήρχε επείγουσα ανάγκη για εμβόλια και η διαδικασία έγκρισης εμβολίων από τον FDA μπορεί να διαρκέσει μήνες έως χρόνια, ο FDA έδωσε αρχικά άδεια χρήσης έκτακτης ανάγκης με βάση λιγότερα δεδομένα από αυτά που απαιτούνται συνήθως. Το 2021 ο FDA έδωσε άδεια χρήσης έκτακτης ανάγκης στο εμβόλιο Janssen/Johnson & Johnson. Ο FDA ενέκρινε ακόμα το εμβόλιο Pfizer-BioNTech που ονομάστηκε Comirnaty για την πρόληψη της νόσου σε άτομα ηλικίας 16 ετών και άνω, καθώς και το εμβόλιο Pfizer-BioNTech για παιδιά ηλικίας 5

έως 15 ετών. Το 2022 ο FDA ενέκρινε το εμβόλιο της Moderna με την ονομασία Spikevax για την πρόληψη της νόσου σε άτομα ηλικίας 18 ετών και άνω, καθώς και το εμβόλιο της Pfizer-BioNTech για παιδιά ηλικίας 6 μηνών έως 4 ετών και το εμβόλιο Moderna για παιδιά ηλικίας 6 μηνών έως 17 ετών (Mayo Clinic, 2022).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χορήγησε στις 21.12.2020 την πρώτη άδεια κυκλοφορίας με έγκριση υπό όρους (CMA) των εμβολίων της Pfizer και της BioNTech για ενεργητική ανοσοποίηση για την πρόληψη της Covid-19 σε άτομα ηλικίας 16 ετών και άνω. Η απόφαση αυτή ακολούθησε τη θετική γνωμοδότηση της Επιτροπής Φαρμάκων για Ανθρώπινη Χρήση (CHMP) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (EMA) για την αδειοδότηση του εμβολίου νωρίτερα την ίδια ημέρα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χορήγησε την άδεια κυκλοφορίας με έγκριση υπό όρους προς όφελος της δημόσιας υγείας και με σκοπό την αντιμετώπιση της πανδημίας. Η Άδεια Κυκλοφορίας με έγκριση υπό όρους ισχύει και στα 27 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στις αρχές Δεκεμβρίου του 2020 ξεκίνησε το πρώτο μαζικό πρόγραμμα εμβολιασμού έναντι της Covid-19 στην Ευρωπαϊκή Ένωση (WHO, 2021).

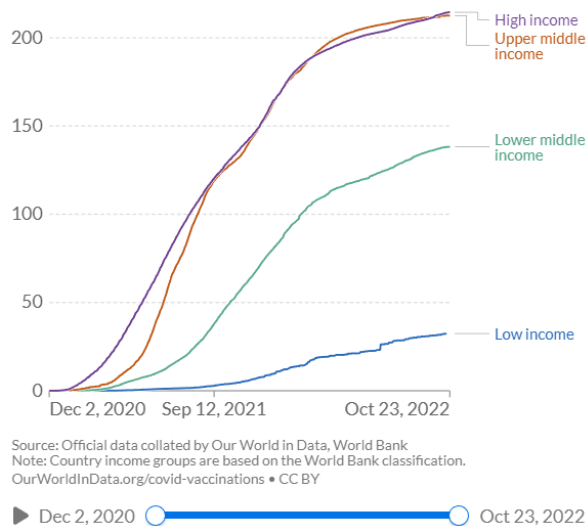
Έως τις 18.10.2022 είχαν χορηγηθεί συνολικά 12.814.704.622 δόσεις εμβολίου σε παγκόσμιο επίπεδο (WHO, 2022). Το 68,4% του παγκόσμιου πληθυσμού έχει λάβει τουλάχιστον μία δόση εμβολίου, ενώ σε χώρες χαμηλού εισοδήματος το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 23.3% (Our World in Data, 2022).

Σχήμα 1.5 Ημερήσιες δόσεις εμβολίου παγκοσμίως, 2020-2022



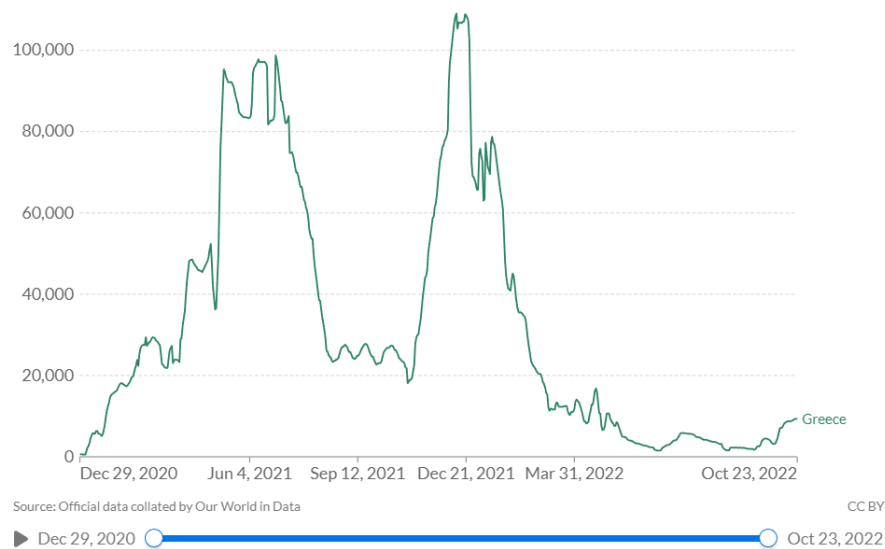
Πηγή: Our World in Data, 2022

Σχήμα 1.6 Χορηγούμενες δόσεις εμβολίου ανά 100 άτομα, ανά εισοδηματική ομάδα, 2020-2022



Πηγή: Our World in Data, 2022

Σχήμα 1.7 Ημερήσιες δόσεις εμβολίου στην Ελλάδα, 2020-2022



Πηγή: Our World in Data, 2022

#### 1.4 Συμπεράσματα κεφαλαίου

Από την προηγηθείσα ανάλυση καταδείχθηκε πως η πανδημία Covid-19 χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα νοσηρότητας και θνησιμότητας, με εξαιρετικά

σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο σε επίπεδο τόσο ατομικό (ψυχοσυναισθηματική κατάσταση ατόμων, οικονομική επισφάλεια), όσο και κοινωνικό (πίεση των συστημάτων υγείας, οικονομική ύφεση). Για τον λόγο αυτό, η ανάπτυξη των εμβολίων ήταν εξαιρετικά επείγουσα και αναγκαία για την πρόληψη και αντιμετώπιση της εξάπλωσης της πανδημίας. Η εν λόγω ανάπτυξη βασίστηκε στην τεχνολογία των mRNA εμβολίων που είχαν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούνται από την προηγούμενη δεκαετία. Αυτό που αξίζει να τονιστεί, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι ότι η ανάπτυξη των εμβολίων βασίζεται στην οικονομική αξιολόγηση, όπως έχει προταθεί και μελετηθεί από διάφορους ερευνητές (Padula et al., 2021; Reddy et al., 2021; Wang et al., 2021; Jiang, Cai & Shi, 2022; López et al., 2022; Zhao et al., 2022; Du et al., 2022). Καθώς αυτό είναι το κύριο ζήτημα που πραγματεύεται αυτή η εργασία, στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μία αναφορά στην έννοια, τη σημασία και τις μεθόδους της οικονομικής αξιολόγησης.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

### **2.1 Η έννοια και τα οφέλη της οικονομικής αξιολόγησης στον τομέα της υγείας**

Η οικονομική αξιολόγηση είναι η συγκριτική ανάλυση εναλλακτικών τρόπων δράσης όσον αφορά τόσο το κόστος (εισροές) όσο και τις συνέπειες (εκορές). Η βάση της οικονομικής αξιολόγησης βρίσκεται στη σύγκριση κόστους και οφελών μιας παρέμβασης, προγράμματος ή υπηρεσίας. Ως εκ τούτου, η έννοια της οικονομικής αξιολόγησης περιλαμβάνει πάντα σύγκριση εναλλακτικών λύσεων και αξιολόγηση κόστους και οφέλους κάθε εναλλακτικής λύσης, στη βάση της μέτρησης και αποτίμησης ενός προκαθορισμένου συνόλου δαπανών και αποτελεσμάτων (Haas & Hall, 1998; Rudmik & Drummond, 2013).

Ανάλογα με το πλαίσιο των υπηρεσιών και του πληθυσμού, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στις οικονομικές αξιολογήσεις μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με την προοπτική. Αυτό μπορεί να κυμαίνεται από μια στενή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των ασθενών παράλληλα με τις άμεσες επιπτώσεις στο κόστος του παρόχου υγειονομικής περίθαλψης μέχρι τον ποσοτικό προσδιορισμό του κόστους και των συνεπειών που επηρεάζουν άλλους τομείς, οργανισμούς και την ευρύτερη κοινωνία και που δεν σχετίζονται με την υγεία. Στην αξιολόγηση προγραμμάτων υγείας, οι οικονομικές αξιολογήσεις πραγματοποιούνται πιο συχνά εκ των υστέρων χρησιμοποιώντας εμπειρικές μεθόδους που εφαρμόζονται σε δεδομένα κόστους και αποτελέσματος που εξάγονται από δοκιμές ή άλλα ερευνητικά σχέδια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση πρωτοβουλιών που δοκιμάζονται σε συγκεκριμένες πληθυσμούς και περιβάλλοντα. Οι οικονομικές αξιολογήσεις μπορούν επίσης να εφαρμοστούν «εκ των προτέρων» για να ενημερώσουν την αξιολόγηση των επιλογών και τη λήψη αποφάσεων πριν από την εφαρμογή, χρησιμοποιώντας διαθέσιμα στοιχεία και μοντελοποίηση για την προσομοίωση του κόστους και των αποτελεσμάτων των εναλλακτικών επιλογών (π.χ. σε σχέση με την αύξηση της κλίμακας του πληθυσμού ή τη γεωγραφική εξάπλωση των στρατηγικών και των μεθόδων βελτίωσης και αποδοχής στοιχείων). Ενώ η οικονομική αξιολόγηση έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της αξιολόγησης της τεχνολογίας υγείας, η εφαρμογή της στο πλαίσιο της αξιολόγησης έρευνας βελτίωσης και εφαρμογής παραμένει σχετικά περιορισμένη (Roberts, Healey & Sevdalis, 2019).

Παρά το ότι οι μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης χρησιμοποιούνται κυρίως για την αξιολόγηση της αξίας των στενά καθορισμένων παρεμβάσεων (π.χ. στόχευση ασθενειών), περαιτέρω μεθοδολογικές εξελίξεις μπορούν να βελτιώσουν τη χρησιμότητα της οικονομικής αξιολόγησης σε τομείς όπως η ενίσχυση των συστημάτων υγείας (π.χ. να χρησιμοποιηθούν για να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με το πόσο θα πρέπει να επενδυθεί σε παρεμβάσεις στόχευσης ασθενειών έναντι δραστηριοτήτων ενίσχυσης των συστημάτων υγείας) (Hendrix et al., 2022).

Επομένως, η οικονομική αξιολόγηση μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πλαίσιο που βοηθά στη βέλτιστη κατανομή των σπάνιων πόρων υγειονομικής περίθαλψης, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η υγεία της κοινωνίας, αναλύοντας το κόστος και τα οφέλη των εναλλακτικών παρεμβάσεων υγειονομικής περίθαλψης, εντός συγκεκριμένου προϋπολογισμού (Κυριόπουλος & Νιάκας 1994; Κυριόπουλος, 2005; McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006). Ως εκ τούτου, οι μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης θα πρέπει να θεωρούνται ως μέσο βοηθητικής λήψης αποφάσεων, αλλά όχι το μόνο μέσο που καθοδηγεί την κατανομή των σπάνιων πόρων υγειονομικής περίθαλψης (McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006). Όπως αναφέρει και ο Αθανασάκης (2012, σελ. 47): «σκοπός της οικονομικής αξιολόγησης είναι να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων περί της υιοθέτησης των παρεμβάσεων υγείας, παρέχοντας μία δεδομένη μεθοδολογία για την εκτίμηση του κόστους, αλλά και των αποτελεσμάτων που η εκάστοτε υπό μελέτη παρέμβαση συνεπάγεται».

Η οικονομική αξιολόγηση των παρεμβάσεων, προγραμμάτων και υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1960 και την επόμενη δεκαετία υπήρξε μια σταθερή αύξηση. Αρχικά, η εστίαση ήταν στη μέτρηση του κόστους και των οφελών σε χρηματικούς όρους και αυτή η μορφή ανάλυσης ονομάστηκε ανάλυση κόστους-οφέλους. Στη συνέχεια αναπτύχθηκε η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, στην οποία τα οφέλη μετρώνται σε μονάδες που έχουν κλινικό νόημα (όπως το κόστος ανά έτος ζωής που εξοικονομείται). Μέχρι τη δεκαετία του 1980, η οικονομική αξιολόγηση είχε γίνει ένα αρκετά εξειδικευμένο πεδίο. Επιπλέον, σε πολλές χώρες, οι κυβερνήσεις και οι υγειονομικές αρχές ενσωματώνουν οικονομική αξιολόγηση στη λήψη των αποφάσεών τους. Στην Αυστραλία, οι αιτήσεις για νέα φάρμακα που θα περιλαμβάνονται στον κατάλογο για φαρμακευτικά οφέλη απαιτούν οικονομική αξιολόγηση από το 1993 (Haas & Hall, 1998).

Οι πιο σημαντικοί λόγοι για την πραγματοποίηση μιας οικονομικής αξιολόγησης είναι ότι οι πόροι (π.χ. τα χρήματα, ο χρόνος, το προσωπικό, ο εξοπλισμός) είναι σπάνια σε σύγκριση με τις απαιτήσεις και αυτοί οι περιορισμοί πόρων απαιτούν να γίνουν επιλογές (π.χ. σε προγράμματα υγείας) (Haas & Hall, 1998). Όπως υποστηρίζουν και οι McIntosh και Luengo-Fernandez (2006), ο κύριος στόχος των οικονομικών της υγείας είναι να μεγιστοποιήσει την υγεία του πληθυσμού δεδομένων των περιορισμένων διαθέσιμων πόρων. Είναι πλέον ένα αποδεκτό παράδειγμα ότι για να ληφθούν καλά ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με την καλύτερη χρήση των πόρων των υπηρεσιών υγείας, οι καταναλωτές υγειονομικής περίθαλψης και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να έχουν πληροφορίες τόσο για το κόστος όσο και για τα οφέλη που συνδέονται με αυτές τις αποφάσεις. Μόνο με το συνδυασμό του κόστους και των οφελών των εναλλακτικών αποφάσεων ή στρατηγικών μέσα σε ένα συστηματικό πλαίσιο, τέτοιες αποφάσεις κατανομής πόρων μπορούν να ενημερωθούν. Οι τρεις κύριοι λόγοι για μια τέτοια ανάλυση είναι οι εξής (Haas & Hall, 1998):

α) Χωρίς την οικονομική αξιολόγηση οι σχετικές εναλλακτικές είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Επιπλέον, βοηθά στο να ληφθούν υπόψη οι στόχοι κάθε εναλλακτικής.

β) Είναι σημαντικό να προσδιοριστεί η οπτική γωνία από την οποία διεξάγεται η αξιολόγηση, καθώς τα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη μπορεί να αξιολογούν διαφορετικά τις εισροές και τις εκροές.

γ) Εάν οι εισροές και οι εκροές δεν μετρώνται με οργανωμένο και ακριβή τρόπο, τότε δεν μπορούν να γίνουν ακριβείς συγκρίσεις. Στη βάση μίας ρητής σύγκρισης τόσο του κόστους όσο και του οφέλους, η οικονομική αξιολόγηση επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση του κόστους ευκαιρίας μιας παρέμβασης, υπηρεσίας ή προγράμματος.

Τέλος, αξίζει να αναφερθούν τρία βασικά κριτήρια οικονομικής αξιολόγησης που είναι η τεχνική αποτελεσματικότητα, η αποτελεσματικότητα κατανομής και η ισότητα. Πιο αναλυτικά (Shiell, Donaldson, Mitton & Currie, 2002):

α) Τεχνική αποτελεσματικότητα: αφορά τον καλύτερο τρόπο επίτευξης ενός στόχου. Σε ένα αυστηρό πλαίσιο, η τεχνική αποτελεσματικότητα αφορά τη διασφάλιση της παραγωγής του ίδιου επιπέδου παραγωγής με λιγότερη μία εισροή και όχι περισσότερες άλλες εισροές ή, ισοδύναμα, μεγιστοποιώντας την παραγωγή που

λαμβάνει κάποιος από δεδομένες ποσότητες εισροών. Η τεχνική αποδοτικότητα συνδέεται με τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας. Ο συνδυασμός τεχνικά αποδοτικών εισροών που ελαχιστοποιεί το κόστος επίτευξης ενός δεδομένου επιπέδου παραγωγής είναι αυτός που είναι οικονομικά αποδοτικός.

β) Αποτελεσματικότητα κατανομής: με την επιμεριστική αποτελεσματικότητα, όλοι οι στόχοι ανταγωνίζονται μεταξύ τους για την υλοποίηση. Η αποτελεσματικότητα κατανομής αφορά το αν πρέπει να γίνει κάτι ή πόσο από αυτό πρέπει να γίνει, παρά πώς θα γίνει. Η αποτελεσματικότητα της κατανομής στην υγειονομική περίθαλψη επιτυγχάνεται όταν δεν είναι δυνατό να αυξηθούν τα συνολικά οφέλη που παράγονται από το σύστημα υγείας με την ανακατανομή πόρων μεταξύ των προγραμμάτων. Αυτό συμβαίνει όταν η αναλογία των οριακών οφελών προς το οριακό κόστος είναι ίση σε όλα τα προγράμματα υγειονομικής περίθαλψης του συστήματος.

γ) Ισότητα: αφορά τη «δικαιοσύνη» αν και η δικαιοσύνη και η ισότητα δεν είναι απαραίτητα τα ίδια πράγματα. Η ανισότητα μπορεί να είναι δίκαιη εάν υπάρχουν διαφορές στην ανάγκη ή διαφορές στη συνεισφορά, την προσπάθεια ή την αξία. Εάν οι πόροι δεν ήταν σπάνιοι, θα ήταν δίκαιο για τους ανθρώπους να καταναλώνουν όσο θέλουν ή χρειάζονται. Ωστόσο, λόγω της σπανιότητας απαιτείται μια δίκαιη κατανομή. Στην υγειονομική περίθαλψη, υπάρχουν δύο γενικές έννοιες δικαιοσύνης που πρέπει να ληφθούν υπόψη, και οι δύο χρονολογούνται από την εποχή του Αριστοτέλη, δηλαδή η οριζόντια ισότητα και η κάθετη. Η οριζόντια αναφέρεται στην «ίση μεταχείριση ίσων» και αντικατοπτρίζεται στις προσπάθειες χρήσης τύπων βάσει πληθυσμού για την κατανομή πόρων υγείας σε γεωγραφικές περιοχές. Η κάθετη αναφέρεται στην «άνιση μεταχείριση των άνισων», κάτι το οποίο ενέχει τη δυσκολία του ορισμού της λέξης «άνισος».

## **2.2 Μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης**

### **2.2.1 Ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους (CMA)**

Η ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους πραγματοποιείται όταν οι συνέπειες των εναλλακτικών επιλογών έχουν αποδειχθεί ίσες. Ως εκ τούτου, απαντά στο ερώτημα σχετικά με το χαμηλότερο κόστος για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Το κόστος των πόρων αποτιμάται σε χρηματικές μονάδες και δεν υπάρχει μέτρηση ή αποτίμηση των αποτελεσμάτων, καθώς είναι τα ίδια για κάθε εναλλακτική λύση, με

αποτέλεσμα η συγκεκριμένη μέθοδος να περιγράφεται μερικές φορές ως μερική οικονομική αξιολόγηση. Ορισμένοι συγγραφείς θεωρούν ότι η ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους είναι μια μορφή ανάλυσης κόστους-αποτελεσματικότητας. Η ανάλυση ελαχιστοποίησης κόστους είναι κατάλληλη μόνο όταν οι συνέπειες έχουν αποδειχθεί ισοδύναμες (Haas & Hall, 1998; Shiell et al., 2002; McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006; Rudmik & Drummond, 2013). Οι Κυριόπουλος, Κορνάρου και Παπαρίζος (1993) υποστηρίζει πως προκειμένου να ληφθεί η βέλτιστη απόφαση, δεν είναι επαρκής η ελαχιστοποίηση του κόστους, αλλά αντίθετα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη περαιτέρω διαστάσεις της φροντίδας υγείας.

### **2.2.2 Ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (CEA)**

Η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας χρησιμοποιεί «φυσικές» μονάδες αποτελέσματος για τη μέτρηση των συνεπειών των εναλλακτικών επιλογών που είναι μονοδιάστατες. Παραδείγματα περιλαμβάνουν "περιπτώσεις που αντιμετωπίστηκαν", "περιπτώσεις που διαγνώστηκαν σωστά ή εντοπίστηκαν", "αποφευκτέα γεγονότα", "ζωές που δεν απολέσθηκαν" ή "χρόνια ζωής που αποκτήθηκαν". Αν και αυτή η μέθοδος συνήθως εξετάζει μόνο έναν τύπο αποτελέσματος, είναι επίσης δυνατό να εκτιμηθούν οι λόγοι κόστους-αποτελεσματικότητας για έναν αριθμό αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μια σειρά από δείκτες CEA χωρίς καμία προσπάθεια συνδυασμού τους ή αξιολόγησης της σχετικής σημασίας τους. Πρόσφατα, ο όρος ανάλυση κόστους-συνεπειών έχει εφαρμοστεί σε αξιολογήσεις χρησιμοποιώντας μια σειρά από μέτρα αποτελέσματος. Το CEA συγκρίνει διαφορετικούς τρόπους επιδίωξης του ίδιου στόχου και δεν αμφισβητεί την αξία του στόχου. Απαντά στην ερώτηση σχετικά με το δίνει την καλύτερη απόδοση όσον αφορά τον συμφωνημένο στόχο ανά χρηματική μονάδα (Haas & Hall, 1998; Shiell et al., 2002; McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006; Rudmik & Drummond, 2013).

Όπως επισημαίνουν οι Rudmik και Drummond (2013), αν και υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα της εν λόγω μεθόδου, το σημαντικότερο μειονέκτημα είναι η αδυναμία παροχής συγκρίσεων μεταξύ ασθενειών. Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να μετρήσει το κόστος ευκαιρίας της εφαρμογής μιας παρέμβασης έναντι μιας άλλης επιλογής. Λόγω της εγγενούς σπανιότητας πόρων υγειονομικής περίθαλψης, το «κόστος ευκαιρίας» αναφέρεται στην απώλεια οφελών για την υγεία που θα είχαν δημιουργηθεί εάν οι πόροι χρησιμοποιούνταν σε άλλο τομέα υγειονομικής

περίθαλψης. Η αδυναμία μέτρησης του κόστους ευκαιρίας δημιουργεί πρόκληση για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να λάβουν τις κατάλληλες αποφάσεις σχετικά με την αποτελεσματική κατανομή των πόρων. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ο καθορισμός του πιο σημαντικού τελικού σημείου αποτελεσματικότητας για αναφορά. Το κατάλληλο μέτρο θα πρέπει να αντικατοπτρίζει τον στόχο της διεξαγωγής της ανάλυσης και θα πρέπει να εξετάζει μονάδες που θα βελτιώσουν τη λήψη αποφάσεων πολιτικής. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μια σειρά μέτρων πιθανών αποτελεσμάτων, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα προτιμούσαν η μέθοδος αυτή να αναφέρει πολλά διαφορετικά τελικά σημεία. Ορισμένοι συγγραφείς χαρακτηρίζουν αυτή τη μορφή αναφοράς ως ανάλυση «κόστους-συνέπειας». Τα δεδομένα αποτελεσματικότητας μπορούν να συλλεχθούν μέσω των τυπικών μεθόδων έρευνας κλινικών αποτελεσμάτων. Η ποιότητα των δεδομένων αποτελεσματικότητας είναι επιτακτική ανάγκη για μια ισχυρή οικονομική αξιολόγηση.

### **2.2.3 Ανάλυση κόστους-χρησιμότητας (CUA)**

Η βάση της ανάλυσης κόστους-χρησιμότητας είναι η ίδια με την ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, αλλά η συγκεκριμένη μέθοδος προχωρά περαιτέρω στο ότι ένα εύρος αποτελεσμάτων μετράται και συνδυάζεται σε ένα ενιαίο μέτρο του αποτελέσματος. Αυτό σημαίνει ότι στα διαφορετικά αποτελέσματα πρέπει να αξιολογείται η σχετική σημασία τους. Έτσι, οι συνέπειες των εναλλακτικών που συγκρίνονται αξιολογούνται, προσδιορίζονται και μετρώνται. Για τους σκοπούς αυτής της μορφής ανάλυσης, έχουν αναπτυχθεί μεμονωμένες μετρήσεις αποτελέσματος που συνδυάζουν το ποσό της υγείας ή της ζωής που αποκτήθηκε με την ποιότητα που αποκτήθηκε, τα πιο γνωστά από τα οποία είναι το προσαρμοσμένο έτος ζωής (QALY) και το ισοδύναμο υγιούς έτους (HYE). Τέτοια μέτρα επιτρέπουν προσαρμογές για τον αντίκτυπο των παρενεργειών τους και για θεραπείες για χρόνιες ασθένειες που μπορεί να προκαλέσουν αλλαγές στη νοσηρότητα αντί για αλλαγές σε διάρκεια ζωής. Η συγκεκριμένη ανάλυση συγκρίνει και πάλι εναλλακτικές, αλλά χρησιμοποιεί ένα πολυδιάστατο μέτρο του αποτελέσματος και για αυτό απαντά στην ερώτηση σχετικά με το ποια εναλλακτική λύση δίνει το καλύτερο αποτέλεσμα υγείας ανά χρηματική μονάδα (Haas & Hall, 1998; Shiell et al., 2002; McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006; Rudmik & Drummond, 2013).

Στη συμβατική προσέγγιση των QALYs, το βάρος προσαρμογής ποιότητας για κάθε κατάσταση υγείας πολλαπλασιάζεται με το χρόνο στην κατάσταση και στη συνέχεια αθροίζεται για να υπολογιστεί ο αριθμός των ετών ζωής προσαρμοσμένης ποιότητας. Το πλεονέκτημα του QALY ως μέτρησης της παραγωγής υγείας είναι ότι μπορεί ταυτόχρονα να συλλάβει τα οφέλη από τη μειωμένη νοσηρότητα (κέρδη ποιότητας) και τη μειωμένη θνησιμότητα (κέρδη ποσότητας) και να τα ενσωματώσει σε ένα ενιαίο μέτρο. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί εγγενείς περιορισμοί. Πρώτον, είναι δύσκολο να καθοριστεί πραγματικά το κόστος ανά QALY για χρόνιες ασθένειες. Δεύτερον, το όριο κόστους/QALY για τη λήψη αποφάσεων κατανομής πόρων είναι ανεπαρκώς καθορισμένο και ποικίλλει γεωγραφικά. Τρίτον, η CUA απαιτεί επιπλέον πόρους για τη μέτρηση των βαθμολογιών «χρησιμότητας» - σε σύγκριση με τη CEA για το οποίο το μέτρο έκβασης βασίζεται στο κλινικό τελικό σημείο της φυσικής μελέτης. Τέταρτον, υποστηρίζεται ότι αγνοεί σημαντικές ανησυχίες σχετικά με τη δικαιοσύνη, καθώς τείνει να ευνοεί νέους και υγιέστερους πληθυσμούς καθώς αναμένονται περισσότερα έτη ζωής (Rudmik & Drummond, 2013).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι αναλογίες κόστους-αποτελεσματικότητας μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ στοχευμένων παρόχων, ασθενών, συμπεριφορών, πρακτικών και υπηρεσιών. Η ενεργή προώθηση και εφαρμογή κλινικής καθοδήγησης μπορεί να προσφέρει αναποτελεσματική χρήση πόρων, απόδοση ετών ζωής ή QALY με πρόσθετο κόστος ή μπορεί ακόμη και να εξοικονομήσει κόστος. Η ευρεία διακύμανση των αποτελεσμάτων δεν είναι ασυνήθιστη, δεδομένων των πολλών τύπων εισροών πληροφοριών που χρησιμοποιούνται σε μελέτες κόστους-αποτελεσματικότητας. Ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας είναι το κόστος εφαρμογής: μπορεί να ισχύουν οικονομίες κλίμακας και πεδίου καθώς οι στρατηγικές υλοποίησης στοχεύουν μεγαλύτερες ομάδες παρόχων και ασθενών και πολλαπλές συμπεριφορές και πρακτικές. Όμως, η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας τέτοιων στρατηγικών εξαρτάται από την επίδραση που έχουν στη συμπεριφορά παρόχου και ασθενών και από τα διαφορετικά αποτελέσματα της φροντίδας μεταξύ των υπηρεσιών που εφαρμόζονται. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά στα αναμενόμενα αποτελέσματα μεταξύ της συνήθους φροντίδας και της αλλαγής που εφαρμόζεται, και όσο πιο διαδεδομένη είναι η εφαρμογή, τόσο πιο πιθανό είναι μια στρατηγική να είναι οικονομικά αποδοτική. Η μετατροπή των αναλογιών κόστους-αποτελεσματικότητας σε αποφάσεις κατανομής πόρων μπορεί να είναι δύσκολη, ακόμη και όταν τα πιθανά

έργα υλοποίησης είναι συγκρίσιμα σε κλίμακα και εύρος, και οι πληροφορίες για όλες τις εισροές ανάλυσης είναι τόσο ακριβείς που τα αποτελέσματα μπορούν να θεωρηθούν βέβαια (Hoomans & Severens, 2014).

#### **2.2.4 Ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA)**

Η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας επιτρέπει τη σύγκριση προγραμμάτων με έναν στόχο, αλλά στην υγειονομική περίθαλψη πρέπει συχνά να γίνονται αντισταθμίσεις μεταξύ των στόχων. Η ανάλυση κόστους-χρησιμότητας αναπτύχθηκε ως απάντηση σε αυτό το πρόβλημα, έτσι ώστε να μπορούν να συνδυαστούν πολλαπλά αποτελέσματα και η ανάλυση να μπορεί να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με την καλύτερη εναλλακτική. Ωστόσο, αμφισβητήθηκε το εάν τα αποτελέσματα υγείας αποτυπώνουν όλα τα σημαντικά οφέλη της υγειονομικής περίθαλψης, όπως για παράδειγμα η ικανοποίηση των ασθενών, η αξιοπρεπής αντιμετώπιση των ασθενών, η αυτονομία των ασθενών, η παροχή πληροφοριών. Στο πλαίσιο αυτό διαμορφώθηκε η ανάλυση κόστους-οφέλους, προκειμένου να μπορέσει να ληφθεί υπόψη το πλήρες φάσμα των πλεονεκτημάτων (Haas & Hall, 1998).

Σύμφωνα με τον Robinson (1993) η ανάλυση κόστους-οφέλους είναι η πιο ολοκληρωμένη και θεωρητικά ορθή μορφή οικονομικής αξιολόγησης και έχει χρησιμοποιηθεί στη λήψη αποφάσεων σε πολλούς διαφορετικούς τομείς της οικονομικής και κοινωνικής πολιτικής στον δημόσιο τομέα κατά το δεύτερο μισό του προηγούμενου αιώνα. Η κύρια διαφορά μεταξύ της ανάλυσης κόστους-οφέλους και άλλων μεθόδων οικονομικής αξιολόγησης είναι ότι επιδιώκει να τοποθετήσει χρηματικές αξίες και στις δύο μεταβλητές (κόστος) και αποτελέσματα (οφέλη) της υγειονομικής περίθαλψης. Μεταξύ άλλων, αυτό επιτρέπει τη σύγκριση των (νομισματικών) αποδόσεων των επενδύσεων στην υγεία με τις αποδόσεις που επιτυγχάνονται από επενδύσεις σε άλλους τομείς της οικονομίας.

Σύμφωνα και με άλλους μελετητές (Haas & Hall, 1998; Shiell et al., 2002; McIntosh & Luengo-Fernandez, 2006; Rudmik & Drummond, 2013), η ανάλυση κόστους-οφέλους είναι δυνητικά η ευρύτερη και πιο ισχυρή μορφή οικονομικής αξιολόγησης. Σε αυτό, οι συνέπειες (όπως και το κόστος) μετρώνται σε χρηματικούς όρους, επιτρέποντας έτσι μια πραγματική σύγκριση μεταξύ του κόστους και των συνεπειών των εναλλακτικών επιλογών. Μια ανάλυση κόστους-οφέλους διαπιστώνει εάν οι ευεργετικές συνέπειες μιας παρέμβασης, μιας υπηρεσίας ή ενός προγράμματος



δικαιολογούν το κόστος (το οποίο μπορεί να είναι και πολλαπλό και να περιλαμβάνει αποτελέσματα πέρα από αλλαγές στην υγεία). Επίσης, επιτρέπει τη σύγκριση προγραμμάτων με πολύ διαφορετικούς στόχους.

### **2.3 Συμπεράσματα κεφαλαίου**

Το παρόν κεφάλαιο παρουσίασε την έννοια, τη σημασία και τις μεθόδους οικονομικής αξιολόγησης. Όπως καταδείχθηκε, η οικονομική αξιολόγηση στον τομέα της υγείας είναι ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένου ότι επιτρέπει την αξιολόγηση των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων στη βάση της αποτελεσματικότητας / του οφέλους, με την αποτίμηση να διεξάγεται σε οικονομικούς και μη οικονομικούς όρους, στη βάση της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας. Όπως παρατηρήθηκε, άλλωστε, κάθε μέθοδος οικονομικής αξιολόγησης ενέχει διαφορετικά χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η σημασία της έγκειται στο ότι συμβάλει στη βέλτιστη κατανομή των σπάνιων πόρων υγειονομικής περίθαλψης, με απώτερο στόχο τη μεγιστοποίηση της υγείας του κοινωνικού συνόλου. Δεδομένης της παγκόσμιας επίπτωσης της νόσου Covid-19 που αποτέλεσε ζήτημα δημόσιας υγείας, ο εμβολιασμός συνιστά μία σημαντική υγειονομική παρέμβαση για την αντιμετώπισή της. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η μελέτη του ζητήματος της οικονομικής αξιολόγησης των εμβολίων στην παρούσα εργασία μέσω συστηματικής ανασκόπησης. Για τον λόγο αυτό στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση αυτής της έρευνας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 3.1 Η μέθοδος της συστηματικής ανασκόπησης

Η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ορίζεται σύμφωνα με τους Huelin et al. (2015) ως μία επιστημονική μελέτη που έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσει ένα συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα συλλέγοντας ολοκληρωμένα όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για ένα θέμα που ορίζεται εξ αρχής με απόλυτα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Η εν λόγω μέθοδος μπορεί να προσαρμοστεί για να δημιουργήσει ένα πιο διαχειρίσιμο πεδίο εφαρμογής, διατηρώντας παράλληλα στοιχεία που διασφαλίζουν αυστηρότητα και ελαχιστοποιούν την προκατάληψη στον προσδιορισμό της σχετικής βιβλιογραφίας (π.χ. χρήση πρωτοκόλλου, συστηματική αναζήτηση και έλεγχος). Συνήθως περιλαμβάνει αναζήτηση πολλαπλών, προκαθορισμένων ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων και βιβλιογραφικών πηγών. Τα κριτήρια επιλογής καθορίζουν τις θεματικές περιοχές καθώς και χαρακτηριστικά όπως οι ημερομηνίες δημοσίευσης, οι γλώσσες στις οποίες δημοσιεύονται τα άρθρα και το ζήτημα που πραγματεύονται. Τα ευρήματα της συστηματικής ανασκόπησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διεξαγωγή μετα-ανάλυσης, καθώς και για την παροχή εισροών για οικονομικά μοντέλα (Huelin et al., 2015).

Σε παρόμοιο πλαίσιο οι Tawfik et al. (2019) αναφέρουν ότι μια συστηματική ανασκόπηση ορίζεται ως μια ανασκόπηση που χρησιμοποιεί μια συστηματική μέθοδο για τη σύνοψη των στοιχείων σε ερωτήσεις με ένα λεπτομερές και ολοκληρωμένο σχέδιο μελέτης. Επιπλέον, παρά τις αυξανόμενες κατευθυντήριες γραμμές για την αποτελεσματική διεξαγωγή μιας συστηματικής ανασκόπησης, τα βασικά βήματα ξεκινούν συχνά από τη διαμόρφωση του ερωτήματος, τον εντοπισμό σχετικών μελετών που αποτελείται από την ανάπτυξη κριτηρίων και την αναζήτηση άρθρων, την αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών που περιλαμβάνονται, τη σύνοψη των αποδεικτικών στοιχείων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Όπως αναφέρει και ο Lamé (2019) και οι Williams et al. (2021), η συστηματική ανασκόπηση είναι ένας τρόπος σύνθεσης επιστημονικών στοιχείων για την απάντηση σε ένα συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα με τρόπο που να είναι διαφανής και να μπορεί να αναπαραχθεί, επιδιώκοντας ταυτόχρονα να συμπεριληφθούν όλα τα δημοσιευμένα στοιχεία για το θέμα και να αξιολογηθεί η ποιότητα αυτών των στοιχείων. Ο κύριος στόχος της προσέγγισης της συστηματικής ανασκόπησης είναι

να μειώσει τον κίνδυνο μεροληψίας και να αυξήσει τη διαφάνεια σε κάθε στάδιο της διαδικασίας αναθεώρησης της υφιστάμενης βιβλιογραφίας, με βάση σαφείς, συστηματικές μεθόδους για τη μείωση της μεροληψίας στην επιλογή και τη συμπερίληψη μελετών, για την αξιολόγηση της ποιότητας των περιεχομένων μελέτες και για την αντικειμενική σύνοψη των συμπερασμάτων. Το ότι η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας είναι περιεκτική συσσώρευση, διαφανής ανάλυση και στοχαστική ερμηνεία όλων των εμπειρικών μελετών που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο ερώτημα, αναφέρεται και από τους Okoli και Schabram (2010). Βάσει αυτού του ορισμού, οι συγγραφείς αναφέρουν και τον ορισμό του Fink πως μία αυστηρή αυτόνομη βιβλιογραφική ανασκόπηση πρέπει να είναι συστηματική όσον αφορά την παρακολούθηση μιας μεθοδολογικής προσέγγισης, σαφής στην επεξήγηση των διαδικασιών με τις οποίες διεξήχθη, περιεκτική στο εύρος της που περιλαμβάνει όλο το σχετικό υλικό, και ως εκ τούτου με δυνατότητα αναπαραγωγής από άλλους μελετητές.

Αν και αρχές και στοιχεία των σύγχρονων συστηματικών ανασκοπήσεων μπορούν να βρεθούν σε μελέτες που χρονολογούνται από τον 18ο και τον 19ο αιώνα, στον τομέα της υγείας πήραν τη σύγχρονη μορφή και τη σημασία τους στα τέλη του 20ού αιώνα. Η ενημέρωση της πρακτικής με επιστημονικά στοιχεία απαιτούσε μεθόδους για την ανασκόπηση και τη σύνθεση της υπάρχουσας γνώσης σχετικά με συγκεκριμένα ζητήματα πρακτικής σημασίας για τους επαγγελματίες υγείας. Ως εκ τούτου, το κίνημα της ιατρικής που βασίζεται σε στοιχεία χρειαζόταν διαδικασίες για τη σύνθεση της γνώσης για τον σαφή προσδιορισμό των περιοχών όπου η έρευνα υπολειπόταν της πρακτικής. Έως τότε, οι επιστήμες υγείας βασίζονταν κυρίως σε «αφηγηματικές ανασκοπήσεις» για να συνθέσουν την έρευνα. Αυτές οι ανασκοπήσεις παρείχαν μια γενική επισκόπηση ενός θέματος και βασίζονταν στην τεχνογνωσία του ερευνητή, χωρίς να προσπαθήσουν να συνθέσουν όλα τα σχετικά δημοσιευμένα στοιχεία ή να περιγράψουν τον τρόπο αναγνώρισης και σύνθεσης των εργασιών που περιλαμβάνονται. Αυτές οι ανασκοπήσεις επίσης συχνά δεν αξιολογούν ρητά την ποιότητα των μελετών που περιλαμβάνονται, κάτι το οποίο ενέχει τη δυνατότητα μεροληψίας στα αποτελέσματα της αναθεώρησης της υφιστάμενης βιβλιογραφίας (Lamé, 2019).

Η συστηματική βιβλιογραφική αναζήτηση και ανάλυση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το πλαίσιο SALSA (Search- Appraisal- Synthesis-Analysis). Η μεθοδολογία

SALSA επιτρέπει στον ερευνητή να ελαχιστοποιήσει τον πιθανό παράγοντα υποκειμενικότητας και έχει καταδειχθεί ως ένα από τα καταλληλότερα εργαλεία για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση και τη συστηματική ανασκόπηση της υφιστάμενης βιβλιογραφίας, καθώς εγγυάται τη μεθοδολογική ακρίβεια και πληρότητα (Siksnelyte-Butkiene, Streimikiene, Balezentis & Skulskis, 2021). Τα βήματα αυτού του πλαισίου έχουν ως εξής:

α) Αναζήτηση (Search): αναζήτηση άρθρων για τον εντοπισμό όσων σχετίζονται με το υπό εξέταση θέμα

β) Αξιολόγηση (Appraisal): αξιολόγηση άρθρων για χρήση βάσει της μεθόδου PRISMA

γ) Σύνθεση (Synthesis): εξαγωγή δεδομένων και κατηγοριοποίηση αυτών

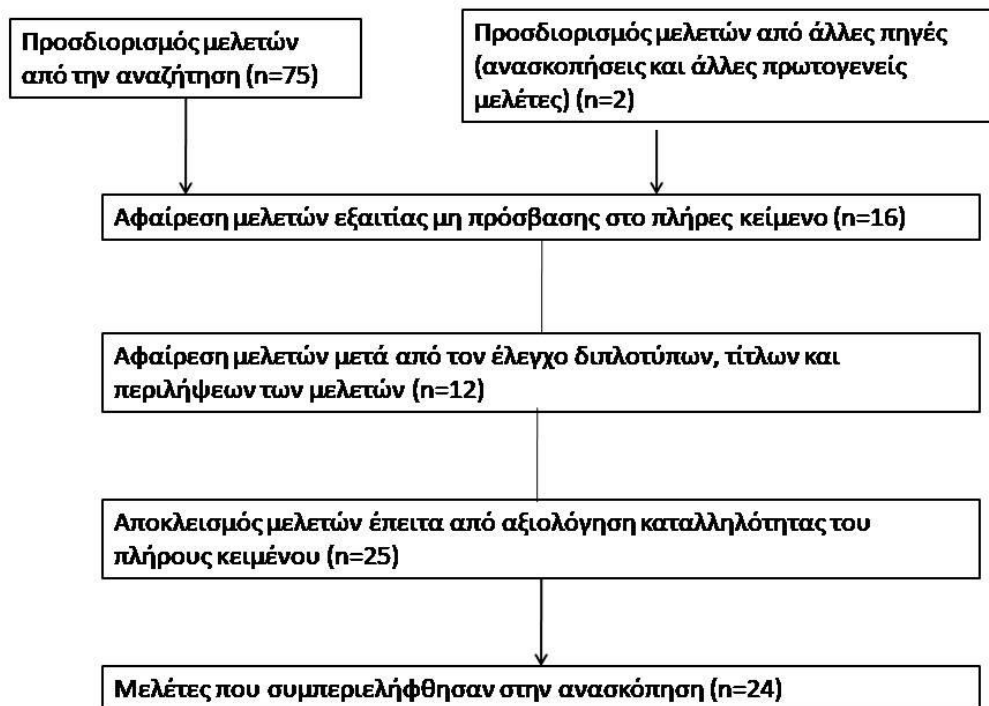
δ) Ανάλυση (Analysis): ανάλυση των δεδομένων, σύγκριση ευρημάτων και συμπεράσματα

Το πρωτόκολλο αναζήτησης και διαλογής αναφέρεται στην ενότητα μεθόδων της αναφοράς μέσα από ένα διάγραμμα PRISMA, ένα διάγραμμα ροής που δείχνει τον αριθμό των άρθρων που προσδιορίζονται και εξαιρούνται σε κάθε βήμα της διαδικασίας (Huelin et al., 2015). Χρησιμοποιείται καθώς συμβάλει στη διασφάλιση της ακρίβειας και της πληρότητας της έρευνας (Siksnelyte-Butkiene et al., 2021).

### **3.2 Δεδομένα**

Η αναζήτηση των άρθρων για τη συστηματική ανασκόπηση αυτής της μελέτης διεξήχθη στις εξής βάσεις δεδομένων: Google Scholar, PubMed, Emerald, Science Direct, Taylor & Francis, SSRN. Οι λέξεις-κλειδιά είναι: Covid-19, vaccine, evaluation, development. Κριτήρια συμπερίληψης των άρθρων στη μελέτη ήταν: α) άρθρα που αφορούν εμβόλια / εμβολιαστικά προγράμματα έναντι της Covid-19 και συνεπώς είναι δημοσιευμένα την περίοδο 2020-2022, β) εμπειρικές μελέτες, γ) άρθρα στην αγγλική γλώσσα. Αντίστοιχα, κριτήρια αποκλεισμού ήταν τα εξής: α) θεωρητικά άρθρα, συστηματικές ανασκοπήσεις, β) άρθρα σε γλώσσα άλλη πλην της Αγγλικής. Συνολικά η στρατηγική αναζήτησης και ο τελικός αριθμός μελετών απεικονίζονται στο πιο κάτω διάγραμμα ροής.

Σχήμα 3.1 Διάγραμμα ροής



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

### 4.1 Μελέτες οικονομικών αξιολογήσεων εμβολίων έναντι της Covid-19

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο κόστους-οφέλους, οι Berry et al. (2020) αξιολόγησαν την αναμενόμενη διάρκεια και τον αριθμό των λοιμώξεων και θανάτων που αποτρέπονται μεταξύ πολλών σχεδίων για κλινικές δοκιμές υποψηφίων εμβολίων έναντι της Covid-19, συμπεριλαμβανομένων παραδοσιακών και προσαρμοστικών τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών και δοκιμών σε ανθρώπους. Χρησιμοποιώντας επιδημιολογικά μοντέλα βαθμονομημένα στην πανδημία, προσομοιώθηκε από τους συγγραφείς η χρονική πορεία κάθε σχεδιασμού κλινικής δοκιμής για 756 μοναδικούς συνδυασμούς παραμέτρων, με στόχο να βρεθεί ο πιο αποτελεσματικός σχεδιασμός δοκιμής. Από τα ευρήματα της έρευνας καταδείχθηκε πως, μία δοκιμή σε ανθρώπους παρέχει μέγιστα καθαρά οφέλη - αποτρέποντας επιπλέον 1,1 εκατομμύριο μολύνσεις και 8.000 θανάτους στις ΗΠΑ σε σύγκριση με τον επόμενο καλύτερο σχεδιασμό που ήταν η αργή εξάπλωση της πανδημίας.

Στόχος της μελέτης των Fu et al. (2022) ήταν να εξετάσουν την αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των αδρανοποιημένων εμβολίων Covid-19 (CoronaVac και BBIBP-CorV) στην Κίνα. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας καταδείχθηκε πως σε σύγκριση με τη μη ανοσοποίηση, η αποτελεσματικότητα του αδρανοποιημένου εμβολίου κατά της λοίμωξης, της νοσηλείας, της εισαγωγής στη ΜΕΘ και του θανάτου ήταν 65,18%, 79,10%, 95,46% και 86,69% και η αποδοτικότητα έναντι της λοίμωξης και της νοσηλείας ήταν 70,56% και 100% αντίστοιχα. Ο αδρανοποιημένος εμβολιασμός απέτρεψε περισσότερες λοιμώξεις, νοσηλεία, εισαγωγές στη ΜΕΘ και θανάτους με χαμηλότερο συνολικό κόστος. Επιπλέον, από την ανάλυση ευαισθησίας βρέθηκε πως ο εμβολιασμός είχε 100% πιθανότητα να είναι οικονομικά αποδοτικός. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ακόμα πως σημαντικοί παράγοντες που είχαν επίδραση στα αποτελέσματα ήταν το ποσοστό εισαγωγής ή θανάτου στη ΜΕΘ και το άμεσο ιατρικό κόστος.

Η μελέτη των Jiang, Cai και Shi (2022) στόχο είχε να αξιολογήσει τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας δύο δόσεων αδρανοποιημένων εμβολίων με ποσοστό εμβολιασμού πληθυσμού 50% στο Χονγκ Κονγκ, την Ινδονησία, την ηπειρωτική Κίνα, τις Φιλιππίνες, τη Σιγκαπούρη και την Ταϊλάνδη. Συμπεριελήφθησαν

πληροφορίες επιδημιολογίας, θνησιμότητας, κόστους και χρησιμότητας της κατάστασης υγείας, η αποτελεσματικότητα του εμβολίου κατά των κρουσμάτων κατά σοβαρότητα, ενώ τα αποτελέσματα για την υγεία ποσοτικοποιήθηκαν ως έτη ζωής προσαρμοσμένα στην ποιότητα (QALYs) και συγκρίθηκαν σε όλες τις στρατηγικές εμβολιασμού έναντι του μη εμβολιασμού. Η στρατηγική εμβολιασμού ήταν κυρίαρχη σε όλες τις χώρες, οδηγώντας σε αποτελεσματικότητα 105,18, 98,15, 99,70, 60,48, 112,00 και 103,47 QALY, ενώ εξοικονομήθηκαν 40,26 εκατομμύρια US\$, 5,26 εκατομμύρια US\$, 3,9 εκατομμύρια US\$, 3,3 εκατομμύρια US\$, 7,3 εκατομμύρια US\$. 7,18 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ στο Χονγκ Κονγκ, την Ινδονησία, την ηπειρωτική Κίνα, τις Φιλιππίνες, τη Σιγκαπούρη και την Ταϊλάνδη ανά κάθε 100.000 εμβολιασμένα άτομα, αντίστοιχα. Το τελικό συμπέρασμα είναι πως τα αδρανοποιημένα εμβόλια μπορούν να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση κόστους και πως θα πρέπει να εξετάζονται σε προγράμματα μαζικού εμβολιασμού, τουλάχιστον σε αυτές τις χώρες που συμπεριελήφθησαν στη μελέτη.

Οι Fernandes et al. (2022) προέβησαν σε μία αξιολόγηση κόστους-χρησιμότητας των εμβολίων Oxford, CoronaVac και Janssen από την οπτική του συστήματος δημόσιας υγείας της Βραζιλίας λαμβάνοντας υπόψη το άμεσο ιατρικό κόστος. Το κύριο αποτέλεσμα της ανάλυσης ήταν τα προσαρμοσμένα ως προς την ποιότητα έτη ζωής (QALYs). Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες για ασθενείς που έλαβαν θεραπεία και για τη θνησιμότητα διαστρωματοποιημένες ανά ηλικία. Η αποτελεσματικότητα των εμβολίων στη μείωση της πιθανότητας να νοσήσουν οι ασθενείς αξιολογήθηκε ανεξάρτητα για κάθε εμβόλιο. Τα εμβόλια έδειξαν αυξητικές αναλογίες κόστους-χρησιμότητας που κυμαίνονταν από -23 161,3R\$/QALY (Oxford) έως 17 757,85R\$/QALY (CoronaVac). Όσο μεγαλύτερος ήταν ο πληθυσμός, τόσο χαμηλότερος ήταν ο αυξητικός λόγος κόστους-χρησιμότητας. Δεδομένου του ορίου προθυμίας πληρωμής 17 586R\$/QALY, όλα τα εμβόλια θεωρήθηκαν οικονομικά αποδοτικά με βάση την ανάλυση ευαισθησίας. Συμπερασματικά, καταδείχθηκε πως ένα σχέδιο προτεραιοποίησης εμβολιασμού θα πρέπει να λάβει υπόψη του την ηλικία των ατόμων.

Οι Siqueira et al. (2022) προχώρησαν σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους σεναρίων μαζικού εμβολιασμού στη Βραζιλία στη βάση τριών εμβολίων (CoronaVac, AstraZeneca και Pfizer), χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο που βασίζεται στον κίνδυνο (RBCBA), με τον κίνδυνο να ορίζεται ως η πιθανότητα να μην επιτευχθεί ανοσία

εντός έξι μηνών. Δεδομένου ότι κάθε εμβόλιο έχει διαφορετική αποτελεσματικότητα σε ατομικό επίπεδο, μετρήθηκε το όφελος σε επίπεδο πληθυσμού ως την πιθανότητα επίτευξης ανοσίας αγέλης. Από τα ευρήματα της έρευνας καταδείχθηκε ότι το AstraZeneca έχει το καλύτερο κόστος-όφελος με βάση το κόστος απόκτησης, ενώ της Pfizer είναι πιο ωφέλιμο από πλευράς κόστους με βάση τον αριθμό των θανάτων. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπολογίστηκε μόνο το κόστος απόκτησης των εμβολίων και όχι άλλα κόστη όπως μεταφοράς, αποθήκευσης και λειτουργικά (π.χ. ανθρώπινοι πόροι). Επίσης, δεν υπολογίστηκε ο παράγοντας της επανάληψης του εμβολιασμού, καθώς και κίνδυνοι πιθανών κοινών (π.χ., πόνος, κόπωση) και σπάνιων (π.χ. θρόμβωση) ανεπιθύμητων παρενεργειών ως αποτέλεσμα των εμβολίων.

Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας και ο αντίκτυπο στον προϋπολογισμό ενός μη καθορισμένου εμβολίου εξετάστηκε στις ΗΠΑ από τους Padula et al. (2021), έναντι του μη εμβολιασμού. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που αφορούν τα ποσοστά νοσηλείας και θνησιμότητας, το κόστος σε δολάρια ΗΠΑ το 2020 και η αποτελεσματικότητα σε μονάδες προσαρμοσμένων στην ποιότητα ετών ζωής (QALYs) για να μετρηθεί ο αντίκτυπος του προϋπολογισμού και η αυξητική σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας σε όριο 100.000 \$/QALY. Με βάση τα ευρήματα της μελέτης διαπιστώθηκε πως τα εμβόλια έχουν μεγάλη πιθανότητα να μειώσουν το κόστος υγειονομικής περίθαλψης και να αυξήσουν τα QALY. Οι προσομοιώσεις κατέδειξαν μειώσεις στις ημέρες νοσηλείας και τη θνησιμότητα κατά περισσότερο από 50%. Ωστόσο, βρέθηκε ακόμα ότι η ασυνήθιστα υψηλή πρόσληψη εμβολίων σε σύντομο χρονικό διάστημα θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντικές δημοσιονομικές επιπτώσεις. Για τον λόγο αυτό προτείνεται οι κυβερνήσεις να επικεντρωθούν στην επέκταση της υποδομής του συστήματος υγείας και στην επιδότηση της κάλυψης για την αποτελεσματική παράδοση αυτών των εμβολίων.

Οι Wang et al. (2021) προέβησαν σε μία οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων BNT162b2 (Pfizer-BioNTech), mRNA-1273 (Moderna) και AZD1222 (Oxford-AstraZeneca), μέσω της μεθόδου κόστους-χρησιμότητας και κόστους-οφέλους. Δημιουργήθηκαν διάφορα σενάρια εμβολιασμού και ελήφθησαν υπόψη το άμεσο κόστος του εμβολίου και το ιατρικό κόστος που σχετίζεται με την Covid-19, το έμμεσο κόστος της απώλειας παραγωγικότητας λόγω εισαγωγών και νοσηλείας. Τα εμβόλια Moderna και Pfizer βρέθηκαν ότι είχαν τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Αφού ελήφθησαν υπόψη τόσο το άμεσο όσο και το έμμεσο κόστος δε βρέθηκε



κάποιο εμβόλιο να είναι πιο αποτελεσματικό σε κάποιο από τα σενάρια στρατηγικής εμβολιασμού. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κόστους-οφέλους δείχνουν ότι ένα δολάριο που επενδύεται σε εμβόλιο θα έχει 13 USD, 23 USD και 28 USD ως όφελος για τα Moderna, Pfizer και AstraZeneca, αντίστοιχα, όταν λαμβάνεται υπόψη η απώλεια υγείας και εκπαίδευσης. Συμπερασματικά, ο μαζικός εμβολιασμός με τα τρία αυτά εμβόλια είναι οικονομικά αποδοτικός.

Οι Kohli et al. (2021) διερεύνησαν στην περίπτωση των ΗΠΑ την αξία ενός υποθετικού εμβολίου και τον πιθανό αντίκτυπό του στη δημόσια υγεία όταν απαιτείται ιεράρχηση προτεραιοτήτων λόγω περιορισμών στην προσφορά. Ο πληθυσμός κατηγοριοποιήθηκε με βάση την ηλικία, τον κίνδυνο και την ηλικία, το επάγγελμα και την ηλικία. Το αυξητικό κόστος ανά QALY που αποκτήθηκε για τον ενήλικο πληθυσμό των ΗΠΑ ήταν 8.200 \$ έναντι του μη εμβολιασμού. Για τις ομάδες του πληθυσμού που διατρέχουν τον υψηλότερο κίνδυνο επιπλοκών από τη λοίμωξη ο εμβολιασμός εξοικονομούσε κόστος σε σύγκριση με τον μη εμβολιασμό. Το κόστος ανά κερδισμένο QALY αυξήθηκε σε πάνω από 94.000 \$ για όσους έχουν χαμηλό κίνδυνο νοσηλείας και θανάτου μετά από μόλυνση. Τα αποτελέσματα ήταν πιο ευαίσθητα στη συχνότητα μόλυνσης, την τιμή του εμβολίου, το κόστος θεραπείας και την αποτελεσματικότητα του εμβολίου. Συμπερασματικά, σε περιπτώσεις χαμηλότερης προσφοράς, η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων γίνεται πιο σημαντική για την ελαχιστοποίηση του αριθμού των θανάτων, ενώ παράλληλα η ταχύτητα με την οποία μπορεί να διατεθεί ένα αποτελεσματικό εμβόλιο καθορίζει την πρόβλεψη νοσηρότητας και θνησιμότητας.

Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας ενός εμβολίου στη Δανία και η εξέταση του πώς η τιμή του εμβολίου και το κόστος χορήγησής του επηρεάζουν τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητάς του ήταν το αντικείμενο της μελέτης των Debrabant, Grønbaek και Kronborg (2021). Η ανάλυση διεξήχθη σε δύο ομάδες του πληθυσμού (έως 59 ετών και άνω των 60 ετών), στη βάση τεσσάρων σεναρίων που αναπτύχθηκαν: α) εμβολιασμός του 25% του συνολικού πληθυσμού στοχεύοντας στον πληθυσμό ηλικίας  $\geq 60$  ετών, β) εμβολιασμός του 25% του συνολικού πληθυσμού στοχεύοντας στον πληθυσμό ηλικίας  $< 60$  ετών, γ) εμβολιασμός του 40% του συνολικού πληθυσμού όπου το 15% είναι ηλικίας  $< 60$  ετών και το 25% είναι ηλικίας  $\geq 60$  ετών, δ) το 40% του συνολικού πληθυσμού είναι εμβολιασμένο αλλά τα εμβόλια απευθύνονται αποκλειστικά σε άτομα ηλικίας  $< 60$  ετών. Ο χρονικός

ορίζοντας της ανάλυσης ήταν έξι μήνες και η προοπτική ήταν αυτή του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η συμπερίληψη του ηλικιωμένου πληθυσμού ηλικίας  $\geq 60$  ετών ήταν πιο αποδοτική ως προς το κόστος από μια στρατηγική εμβολιασμού που στόχευε μόνο έναν πληθυσμό ηλικίας  $< 60$  ετών, όταν δεν συμπεριλήφθηκαν οι απώλειες παραγωγικότητας. Επιπλέον, η επέκταση της ομάδας στόχου για να συμπεριλάβει και τον νεότερο πληθυσμό έχει αυξανόμενο κόστος για κάθε έτος ζωής που αποκτάται. Ο αυξητικός λόγος κόστους-αποτελεσματικότητας εξαρτάται από την τιμή του εμβολίου, από το κόστος χορήγησης, και το προεξοφλητικό επιτόκιο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των ετών ζωής ή των QALYs που αποκτήθηκαν από ένα εμβόλιο. Επιπλέον, η συμπερίληψη των απωλειών παραγωγικότητας στις αναλύσεις επηρέασε τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας του εμβολιασμού του πληθυσμού ηλικίας  $< 60$  ετών.

Σε μία διαφορετική έρευνα, οι Patenaude και Ballreich (2022) μοντελοποίησαν τον προβλεπόμενο αντίκτυπο στην υγεία και τον οικονομικό αντίκτυπο ενός λαμβανομένου από του στόματος εμβολίου σε σύγκριση με την υφιστάμενη ανάπτυξη ενδομυϊκών εμβολίων στις ΗΠΑ. Ο αντίκτυπος στην υγεία αξιολογήθηκε ως προς τα προβλεπόμενα κρούσματα, τους θανάτους, τις ημέρες νοσηλείας, τις ημέρες εισαγωγής στη μονάδα εντατικής θεραπείας και τις ημέρες μηχανικού αερισμού που αποτρέπονται. Ο οικονομικός αντίκτυπος του συστήματος υγείας αξιολογήθηκε με βάση το κόστος της ασθένειας που αποφεύχθηκε που προκύπτει από το μέσο ημερήσιο κόστος της ιατρικής περίθαλψης, διαστρωματοποιημένο ανά βαρύτητα. Επίσης εκτιμήθηκε η απώλεια παραγωγικότητας λόγω πρόωρου θανάτου. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας διαπιστώθηκε πως η διαθεσιμότητα ενός εκ του στόματος λαμβανομένου εμβολίου θα αύξανε την απορρόφηση του εμβολίου από 214 εκατομμύρια άτομα σε 232 εκατομμύρια άτομα με αποτέλεσμα 2.497.087 λιγότερες λοιμώξεις, 25.709 λιγότερους θανάτους, 1.365.497 λιγότερες ημέρες νοσηλείας, 186.714 λιγότερες ημέρες στη ΜΕΘ και 80.814 λιγότερες ημέρες ασθένειας με μηχανικό αερισμό. Από την οπτική του συστήματος υγείας εξοικονομούνται 3,3 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ και 139-450 δισεκατομμύρια δολάρια εξαιτίας της απώλειας παραγωγικότητας λόγω της μείωσης των πρόωρων θανάτων. Συμπερασματικά, ο συνολικός οικονομικός αντίκτυπος της απώλειας παραγωγικότητας και του κόστους ασθένειας που αποτρέπεται χάρη σε ένα εκ του

στόματος λαμβανομένου εμβολίου θα μπορούσε να κυμαίνεται από 0,6%-2,9% του ΑΕΠ στην περίπτωση των ΗΠΑ.

Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των εμβολίων, τα προτιμώμενα προφίλ εμβολίων και οι προτιμώμενες στρατηγικές εμβολιασμού στην Ταϊλάνδη διερευνήθηκε από τους Wang et al. (2022). Για την έρευνα αναπτύχθηκε ένα δυναμικό μοντέλο μετάδοσης στη βάση της ηλικίας και τοπικά δεδομένα για την αξιολόγηση των οικονομικών συνεπειών, συμπεριλαμβανομένου του κόστους και του αποτελέσματος για την υγεία σε σχέση με τα έτη ζωής (LYs) που εξοικονομήθηκαν. Εξετάστηκαν εμβόλια με διαφορετικά προφίλ και διαφορετικές στρατηγικές εμβολιασμού, όπως ο εμβολιασμός ηλικιακών ομάδων (άνω των 65 ετών) ή ομάδες υψηλής συχνότητας (ενήλικες 20-39 ετών). Οι αναλύσεις χρησιμοποίησαν μια κοινωνική προοπτική σε χρονικό ορίζοντα ενός έτους χρησιμοποιώντας ένα όριο κόστους-αποτελεσματικότητας 160.000 THB ανά εξοικονόμηση LY. Με βάση τα αποτελέσματα καταδείχθηκε αρχικά πως τα εμβόλια που εμποδίζουν τη μόλυνση σε συνδυασμό με την κοινωνική αποστασιοποίηση εξοικονομούν κόστος ανεξάρτητα από τον πληθυσμό-στόχο σε σύγκριση με την κοινωνική αποστασιοποίηση χωρίς εμβολιασμό. Τα εμβόλια που μειώνουν τη σοβαρότητα (συμπεριλαμβανομένης της νοσηλείας και της θνησιμότητας) ήταν οικονομικά αποδοτικά μόνο στην περίπτωση εμβολιασμού ηλικιωμένων. Τα τελικά συμπεράσματα είναι πως οι προτιμώμενες στρατηγικές εμβολιασμού εξαρτώνται από τον τύπο της αποτελεσματικότητας του εμβολίου, το μέτρο κοινωνικής αποστασιοποίησης θα πρέπει να συνοδεύει μια στρατηγική εμβολιασμού, αλλά και πως υπάρχει καλή σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας στην περίπτωση του εμβολιασμού των κατάλληλων ομάδων του πληθυσμού.

#### **4.2 Μελέτες οικονομικών αξιολογήσεων εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19**

Η μελέτη των Morales-Zamora (2022) εστίασε στη σύγκριση δύο στρατηγικών σχεδίων εμβολιασμού στην Κολομβία: ιεράρχηση προτεραιοτήτων υψηλού κινδύνου και καμία προτεραιότητα. Οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν τη μέθοδο κόστους-αποτελεσματικότητας σε σύγκριση με τον μη εμβολιασμό. Έτσι δημιουργήθηκαν τρία σενάρια: α) μη εμβολιασμός, β) εμβολιασμός χωρίς προτεραιότητα και γ) εμβολιασμός με ιεράρχηση πληθυσμού υψηλού κινδύνου. Συνυπολογίστηκαν η

συννοσηρότητα, η ηλικία, ο οροθετικός επιπολασμός, τα κρούσματα, ο αριθμός θανάτων, οι άμεσες δαπάνες υγείας χρηματοδοτούμενες από την κυβέρνηση και τα άμεσα αποτελέσματα υγείας που σχετίζονται με τη μόλυνση. Για κάθε ένα από τα τρία προαναφερθέντα σενάρια μετρήθηκαν τα συμπτωματικά κρούσματα, οι θάνατοι και το κόστος από την έναρξη της κυκλοφορίας του εμβολιασμού έως τις 20 Φεβρουαρίου 2023. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας (συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης ευαισθησίας), διαπιστώθηκε ότι η ιεράρχηση υψηλού κινδύνου αποδεικνύεται ότι είναι η πιο οικονομική από τις εξεταζόμενες στρατηγικές. Μια αύξηση 255 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ έχει ως αποτέλεσμα μια αυξητική αναλογία κόστους-αποτελεσματικότητας 3339 \$ ανά έτος ζωής προσαρμοσμένης στην αναπηρία που αποφεύγεται. Οι προσομοιώσεις δείχνουν ότι η ιεράρχηση του πληθυσμού υψηλού κινδύνου μειώνει τα συμπτώματα κατά 3,4% και τους θανάτους κατά 20,1% σε σύγκριση με τον μη εμβολιασμό. Η στρατηγική χωρίς προτεραιότητα εξακολουθεί να είναι οικονομικά αποδοτική, με αυξητικό λόγο κόστους-αποτελεσματικότητας 5223,66 \$ ΗΠΑ, αλλά η ανάλυση ευαισθησίας δείχνει πιθανούς κινδύνους απώλειας κόστους-αποτελεσματικότητας κάτω από το όριο κόστους-αποτελεσματικότητας (ένα ακαθάριστο εγχώριο προϊόν ανά αποτρεπόμενη αναπηρία- προσαρμοσμένο έτος ζωής). Το τελικό συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η ιεράρχηση υψηλού κινδύνου είναι η συνιστώμενη στρατηγική σε χώρες με χαμηλό επίπεδο πόρων για τη μείωση της επιβάρυνσης της νόσου.

Σε μία ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας της στρατηγικής εμβολιασμού της Ταϊλάνδης με προτεραιοποίηση σε γηγενείς κατοίκους και μετανάστες προέβησαν οι Suphanchaimat et al. (2021). Ο αριθμός αναπαραγωγής μεταξύ των Ταϊλανδών και των μεταναστών υπολογίστηκε σε 1,25 και 2,5, αντίστοιχα. Η αποτελεσματικότητα του εμβολίου για την πρόληψη της μόλυνσης υποτέθηκε στο 50%. Το σενάριο της πολιτικής εμβολιασμού με επίκεντρο τους μετανάστες έλαβε το χαμηλότερο πρόσθετο κόστος ανά κρούσμα ή έναν θάνατο που αποφεύχθηκε σε σύγκριση με τα άλλα σενάρια. Το σενάριο πολιτικής με επίκεντρο τους γηγενείς κατοίκους απέφερε αυξητικό κόστος 27.191 Baht ανά σωζόμενη ζωή, ενώ το σενάριο πολιτικής με επίκεντρο τους μετανάστες παρήγαγε ένα συγκρίσιμο στοιχειώδες κόστος 3.782 Baht. Η ανάλυση ευαισθησίας έδειξε επίσης ότι το σενάριο με επίκεντρο τους μετανάστες παρουσίασε το πιο οικονομικά αποδοτικό αποτέλεσμα ακόμη και όταν η αποτελεσματικότητα του εμβολίου μειώθηκε στο 20%. Το τελικό συμπέρασμα της

μελέτης ήταν ότι, μια πολιτική με επίκεντρο τους μετανάστες απέδωσε τον μικρότερο όγκο σωρευτικών λοιμώξεων και θανάτων και ήταν το πιο οικονομικό σενάριο, ανεξάρτητα από του αριθμό αναπαραγωγής και την αποτελεσματικότητα του εμβολίου.

Οι Siedner et al. (2022) διερεύνησαν μέσω της μεθόδου κόστους-αποτελεσματικότητας τα οφέλη για την υγεία και το κόστος από την παροχή εμβολίων για έως και 60% του πληθυσμού σε 91 χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος. Για την έρευνα σχεδιάστηκε μια εξαιρετικά μεταδοτική και χαμηλού επιπέδου κινδύνου παραλλαγή της Omicron και μία και μια παρόμοια μεταδοτική σοβαρή παραλλαγή. Συνυπολογίστηκαν η ηλικιακή δομή και η ικανότητα υγειονομικής περίθαλψης ανά χώρα. Το κόστος περιελάμβανε εκκίνηση εμβολιασμού (630 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ) και προμήθεια και παράδοση ανά άτομο (12,46 δολάρια ΗΠΑ/άτομο εμβολιασμένο). Στο πρώτο σενάριο η αύξηση της τρέχουσας κάλυψης εμβολιασμού για την επίτευξη τουλάχιστον 15% σε κάθε μία από τις 91 χώρες βρέθηκε ότι μπορεί να αποτρέψει 11 εκατομμύρια νέες μολύνσεις και 120.000 θανάτους, με κόστος 0,95 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ, για μια αυξητική σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας αναλογία 670 \$ ΗΠΑ/έτος εξοικονόμησης ζωής. Η αύξηση της εμβολιαστικής κάλυψης στο 60% θα αποτρέψει επιπλέον έως και 68 εκατομμύρια μολύνσεις και 160.000 θανάτους, με σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας <8.000\$/έτος εξοικονόμησης ζωής. Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας ήταν <4.000 \$ ΗΠΑ/έτος εξοικονόμησης ζωής σύμφωνα με το πιο σοβαρό σενάριο παραλλαγής. Το τελικό συμπέρασμα της έρευνας ήταν ότι η χρηματοδότηση της διευρυμένης παροχής εμβολίων έναντι της Covid-19 σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος έχει σημαντικό όφελος, είναι παρόμοια ή πιο οικονομικά αποδοτική από άλλα προγράμματα παγκόσμιας βοήθειας, ενώ παράλληλα βελτιώνει την ισότητα στην υγεία.

Στη μελέτη τους οι Person et al. (2021) χρησιμοποίησαν τη μέθοδο κόστους-αποτελεσματικότητας για να εξετάσουν τον οικονομικό αντίκτυπο και τον αντίκτυπο στην υγεία των διαφορετικών σεναρίων εμβολιασμού στην επαρχία Sindh του Πακιστάν για μία περίοδο δέκα ετών, προβλέποντας κρούσματα, αποτελέσματα νοσηλείας και θανάτους. Αυτές οι προβλέψεις συνδυάστηκαν με ένα οικονομικό μοντέλο για να εκτιμηθεί το πρόσθετο κόστος (από την υγειονομική περίθαλψη και την μερική κοινωνική προοπτική), τα έτη ζωής προσαρμοσμένα στην αναπηρία

(DALYs) και ο αυξητικός δείκτης κόστους-αποτελεσματικότητας για κάθε σενάριο. Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, ένα έτος διανομής του εμβολίου κόστους 3 \$/δόση με 70% αποτελεσματικότητα και 2,5 χρόνια διάρκεια προστασίας μπορεί να αποτρέψει περίπου 0,9 εκατομμύρια κρούσματα, 10,1 χιλιάδες θανάτους και 70,1 χιλιάδες DALY, με δείκτης κόστους-αποτελεσματικότητας 27,9\$/ DALY. Σε ένα ευρύ φάσμα εναλλακτικών σεναρίων, διαπιστώθηκε ότι η αρχική προτεραιότητα στον πληθυσμό μεγαλύτερης ηλικίας (65+) γενικά αποτρέπει περισσότερους θανάτους. Ωστόσο, η διανομή χωρίς προτεραιότητα έχει σχεδόν την ίδια σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας κατά την εξέταση όλων των αποτελεσμάτων. Συνεπώς, τόσο τα προγράμματα με προτεραιότητα όσο και τα προγράμματα χωρίς προτεραιότητα μπορεί να είναι οικονομικά αποδοτικά για χαμηλό κόστος ανά δόση. Ωστόσο, οι υψηλές τιμές των εμβολίων (\$10/δόση) ενδέχεται να μην είναι οικονομικά αποδοτικές, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της απόδοσης του εμβολίου, το πρόγραμμα διανομής και τις μελλοντικές τάσεις πανδημίας. Συνολικά, διαπιστώθηκε ότι ο εμβολιασμός είναι πιθανό να είναι οικονομικά αποδοτικός εάν ισχύουν πιο αισιόδοξα σενάρια εμβολίων, ότι το πλεονέκτημα της ιεράρχησης των ηλικιωμένων πληθυσμών υψηλού κινδύνου είναι μικρότερο σε γενικά νεότερους πληθυσμούς. Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η πρόληψη της νόσου, οι πληθυσμοί με μεγάλη μετάδοση, καθώς και το κατά πόσο το εμβόλιο μπορεί να εμποδίσει περαιτέρω τη μετάδοση ή την ασθένεια.

Οι Reddy et al. (2021) επίσης εξέτασαν τις στρατηγικές εμβολιασμού σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, δεδομένων των περιορισμένων πόρων και των ελλείψεων εφοδιαστικής αλυσίδας. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο κόστους-αποτελεσματικότητας αξιολόγησαν τα κλινικά αποτελέσματα ενός προγράμματος εμβολιασμού στη Νότια Αφρική. Δημιουργήθηκαν διάφορα σενάρια με βάση την κάλυψη εμβολιασμού, τον ρυθμό, την αποδοχή, την αποτελεσματικότητα και το κόστος καθώς και τη δυναμική της επιδημίας. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας διαπιστώθηκε ότι, η παροχή εμβολίων σε τουλάχιστον 40% του πληθυσμού και η προτεραιότητα στην ανάπτυξη εμβολίων απέτρεψαν περισσότερες από εννέα εκατομμύρια λοιμώξεις και περισσότερους από 73.000 θανάτους, ενώ επίσης διαπιστώθηκε και μειωμένο κόστος λόγω λιγότερων νοσηλειών. Θα πρέπει ωστόσο να τονιστεί πως τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ευαίσθητα στην επιδημική ανάπτυξη και στον επιπολασμό προηγούμενης ανοσίας. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως με

βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, η άμεση προμήθεια, διανομή και διάθεση του εμβολίου είναι παράγοντες που είχαν μεγαλύτερη επίδραση στη μεγιστοποίηση των οφελών για τη δημόσια υγεία και της οικονομικής απόδοσης ε σύγκριση με τα χαρακτηριστικά του ίδιου του εμβολίου.

Οι Orngi et al. (2022) εξέτασαν τον επιδημιολογικό αντίκτυπο και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των εμβολίων έναντι της Covid-19 στην Κένυα, όπου το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού είχε εκτεθεί σε λοίμωξη SARS-CoV-2 (υποτέθηκε το 80% που επομένως είχε φυσική ανοσία). Εξετάστηκε η επίδραση της εισαγωγής εμβολιασμού έξι και 18 μηνών με κάλυψη εμβολίου 30%, 50% ή 70% του πληθυσμού ενηλίκων (>18 ετών) δίνοντας προτεραιότητα σε άτομα άνω των 50 ετών. υποτέθηκε ακόμα ότι η προμήθεια εμβολίου είναι 7\$ ανά δόση και το κόστος παράδοσης εμβολίου κυμαίνεται μεταξύ 3,90-6,11\$ ΗΠΑ/δόση. Το όριο κόστους-αποτελεσματικότητας ήταν 919,11\$ ΗΠΑ. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας, ο εμβολιασμός σε περίοδο 18 μηνών με κάλυψη 30% σε άτομα άνω των 50 ετών οδήγησε σε 54% λιγότερους θανάτους σε σχέση με τον μη εμβολιασμό και εξοικονόμηση κόστους (αυξητικός λόγος κόστους-αποτελεσματικότητας 1345-1341\$/DALY. Η αύξηση της κάλυψης σε 50% και 70%, μείωσε περαιτέρω τους θανάτους κατά 12% και 5%, αλλά δεν ήταν οικονομικά αποδοτική, χρησιμοποιώντας το όριο κόστους-αποτελεσματικότητας της Κένυας (919,11\$ ΗΠΑ). Η ταχεία διάθεση (έξι μήνες) με κάλυψη 30% απέτρεψε 63% περισσότερους θανάτους και εξοικονόμισε περισσότερο το κόστος με τον δείκτη κόστους-αποτελεσματικότητας να κυμαίνεται μεταξύ 1609-1604US\$/DALY σε σύγκριση με την αργή διάθεση στο ίδιο επίπεδο κάλυψης, αλλά τα σενάρια κάλυψης 50% και 70% δεν ήταν οικονομικά αποδοτικά. Το τελικό συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως εξαιτίας της ανοσίας του πληθυσμού λόγω της έκθεσης στη λοίμωξη, ο εμβολιασμός νεαρών ενηλίκων μπορεί να μην είναι οικονομικά αποδοτικός.

Δεδομένων των παγκόσμιων ελλείψεων εμβολίων και της ανισότητας των διανομών εμβολίων, η 'κλασμάτωση' των δόσεων των εμβολίων (π.χ. μισή δόση) έχει αναφερθεί ως μία ενδεχόμενη αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση της επιβάρυνσης της δημόσιας υγείας και της οικονομικής επιβάρυνσης, παρά την εμφάνιση νέων παραλλαγών. Εκκινώντας από αυτή τη διαπίστωση, οι Du et al. (2022) εξέτασαν αυτή τη στρατηγική μέσω της μεθόδου κόστους-αποτελεσματικότητας στην περίπτωση της Ινδίας. Συνυπολογίστηκαν η μετάδοση σε

επίπεδο πληθυσμού και ο εμβολιασμός σε ατομικό επίπεδο για να αξιολογηθεί το κόστος νοσηλείας και εμβολιασμού και τα οικονομικά οφέλη από τη μείωση των θανάτων λόγω αυτής της στρατηγικής. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας διαπιστώθηκε πως η εν λόγω στρατηγική είναι μια οικονομικά βιώσιμη στρατηγική εμβολιασμού σε σύγκριση με εναλλακτικές λύσεις είτε εμβολιασμού πλήρους δόσης είτε μη εμβολιασμού. Σημειώνεται, ωστόσο, πως στο μοντέλο δεν περιλαμβάνονται υποομάδες του πληθυσμού που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ασυνήθιστα υψηλά ποσοστά μετάδοσης (π.χ. φροντιστές στο σπίτι), πρόσθετες μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις, η επαναμόλυνση, καθώς και το κόστος εμβολίου στη βάση του τύπου του εμβολίου, του νοσοκομείου, αλλά και συμπερίληψης του κόστους μεταφοράς και διανομής.

Οι López et al. (2021) προέβησαν σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους της εκστρατείας εμβολιασμού στην Καταλονία στη βάση της κοινωνικής προοπτικής και του συστήματος υγείας. Το κόστος του εμβολιασμού υπολογίστηκε σε 137 εκατομμύρια ευρώ (48,05 €/χορηγούμενη δόση). Το ποσοστό αυτό είναι σημαντικά χαμηλότερο από τις θετικές επιπτώσεις της εκστρατείας εμβολιασμού, οι οποίες υπολογίζονται σε 470 εκατομμύρια ευρώ (164 ευρώ/χορηγούμενη δόση). Εξ αυτών, το 18% αντιστοιχεί στη μείωση των εξιτηρίων στη ΜΕΘ, το 16% στη μείωση των συμβατικών εξιτηρίων στα νοσοκομεία, το 5% στη μείωση των εξετάσεων PCR και το 1% στη μείωση των εξετάσεων RAT. Σε νομισματικούς όρους, οι θάνατοι και τα κρούσματα που αποφεύγονται αντιπροσωπεύουν το 53% και το 5% της συνολικής εξοικονόμησης, αντίστοιχα. Η αναλογία κόστους-οφέλους εκτιμάται σε 3,4 από κοινωνική άποψη και 1,4 από άποψη συστήματος υγείας. Τα οφέλη από τον εμβολιασμό υπολογίζονται σε 116,67 ευρώ ανά δόση εμβολίου υπό την κοινωνική προοπτική και σε 19,93 ευρώ ανά δόση εμβολίου από τη σκοπιά του συστήματος υγείας. Συμπερασματικά, βρέθηκε σημαντική εξοικονόμηση κόστους από την εκστρατεία μαζικού εμβολιασμού. Από κοινωνική άποψη, το μεγαλύτερο ποσό προέρχεται από τη χρηματοδότηση της μείωσης της θνησιμότητας και των κρουσμάτων, ενώ η παρέμβαση είναι εξίσου ευρέως οικονομικά αποδοτική από την άποψη του συστήματος υγείας εξαιτίας της μείωσης της χρήσης πόρων.

Σε ανάλυση κόστους-οφέλους προχώρησαν και οι Nurchis et al. (2022) για την εκτίμηση του κόστους και των οφελών που σχετίζονται με την εκστρατεία εμβολιασμού με το εμβόλιο Pfizer-BioNTech για τους εργαζόμενους στον τομέα της



υγείας στο Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS (FPG) της Ιταλίας. Το κόστος της εκστρατείας εμβολιασμού ανήλθε σε 2.221.768 ευρώ, ενώ τα οφέλη ανήλθαν 345.847 ευρώ. Ο λόγος οφέλους-κόστους διαμορφώθηκε σε 4,66 Ευρώ, ενώ η κοινωνική απόδοση της επένδυσης σε 3,66 Ευρώ. Συμπερασματικά βρέθηκε πως η εκστρατεία εμβολιασμού στους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας FPG έχει υψηλές κοινωνικές αποδόσεις.

Οι Federico et al. (2022) προέβησαν σε μία ανάλυση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας της εκστρατείας εμβολιασμού στην Αργεντινή, τη Βραζιλία, τη Χιλή, την Κολομβία, την Κόστα Ρίκα, το Μεξικό και το Περού από την προοπτική της υγειονομικής περιθάλψης. Μετρήθηκε η αποτελεσματικότητα σε QALY και αξιολογήθηκαν κρούσματα, νοσηλεία, αριθμός θανάτων και χρόνια ζωής. Από την έρευνα διαπιστώθηκε πως ο εμβολιασμός είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της υγείας καθώς και την εξοικονόμηση κόστους σε όλες σχεδόν τις χώρες και τα σενάρια, αποτρέποντας 573.141 θανάτους και έχοντας όφελος 5,07 εκατομμύρια QALY. Παρά το πρόσθετο κόστος των εκστρατειών εμβολιασμού, υπήρξε συνολική καθαρή εξοικονόμηση κόστους για το σύστημα υγείας 16,29 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ. Η εκστρατεία εμβολιασμού στη Χιλή ήταν το μόνο σενάριο το οποίο δεν βρέθηκε να οδηγεί σε εξοικονόμηση κόστους, αλλά παρ' όλα αυτά ήταν εξαιρετικά αποδοτικό με σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας 22\$ ΗΠΑ/QALY

Οι Sandmann et al. (2021) εξέτασαν τα οφέλη για την υγεία και την οικονομική αξία του εμβολιασμού έναντι της Covid-19 παράλληλα με την κοινωνική αποστασιοποίηση στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου. Για την ανάλυση εξετάστηκαν διάφορα σενάρια προγραμμάτων μαζικού εμβολιασμού για 10 χρόνια: συγκρίθηκε ο εμβολιασμός του 75% των ατόμων ηλικίας 15 ετών και άνω (και ο ετήσιος επανεμβολιασμός του 50% των ατόμων ηλικίας 15-64 ετών και του 75% των ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω) με τον μη εμβολιασμό. Οι συγγραφείς έκαναν τις εξής υποθέσεις: είτε 50% αποτελεσματικότητα του εμβολίου κατά της νόσου και προστασία 45 εβδομάδων (χειρότερο σενάριο) είτε 95% αποτελεσματικότητα του εμβολίου έναντι λοιμώξεων και προστασία τριών ετών (καλύτερο σενάριο). Διερευνήθηκε επίσης ο πρόσθετος αντίκτυπος της αποστασιοποίησης στον εμβολιασμό υποθέτοντας είτε ένα αρχικό υποχρεωτικό lockdown ακολουθούμενο από εθελοντική φυσική αποστασιοποίηση, είτε ένα αρχικό υποχρεωτικό lockdown ακολουθούμενο από αυξημένη φυσική αποστασιοποίηση που επιβάλλεται πάνω από

ένα συγκεκριμένο όριο περιστατικών καθημερινών λοιμώξεων. Στη βάση αυτών, εξετάστηκαν τα οφέλη από την άποψη των προσαρμοσμένων στην ποιότητα ετών ζωής (QALYs) και του κόστους, τόσο για τον χρηματοδότη της υγειονομικής περίθαλψης όσο και για την εθνική οικονομία. Προεξοφλήθηκε το μελλοντικό κόστος και τα QALY σε 3,5% ετησίως και υποτέθηκε μια χρηματική αξία ανά QALY 20.000£ και ένα συντηρητικό μακροπρόθεσμο κόστος ανά δόση εμβολίου 15£. Εξερευνήσαμε και διαφοροποιήσαμε αυτές τις παραμέτρους στις αναλύσεις ευαισθησίας. Τόσο τα οφέλη για την υγεία όσο και το κόστος κάθε σεναρίου εκφράστηκε σε καθαρή χρηματική αξία:  $QALYs \times (\text{νομισματική αξία ανά QALY}) - \text{κόστος}$ . Χωρίς το αρχικό lockdown, τον εμβολιασμό και την αυξημένη φυσική αποστασιοποίηση υπολογίστηκαν 148,0 εκατομμύρια περιπτώσεις μολύνσεων και 3,1 εκατομμύρια θάνατοι. Στο καλύτερο σενάριο, ο εμβολιασμός ελαχιστοποιεί τη μετάδοση στην κοινότητα χωρίς μελλοντικές περιόδους αυξημένης φυσικής απόστασης, ενώ η πανδημία καθίσταται ενδημία με εξάρσεις ανά εξάμηνο στο χειρότερο σενάριο. Από την άποψη της υγειονομικής περίθαλψης, ο εμβολιασμός οδηγεί σε αυξητικές καθαρές χρηματικές αξίες που κυμαίνονται μεταξύ 12-334,7 δισεκατομμύρια £ στο καλύτερο σενάριο και από -1,1-56,9 δισεκατομμύρια £ στο χειρότερο σενάριο. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν τα εξής: α) οι αυξητικές καθαρές νομισματικές αξίες της αυξημένης φυσικής αποστασιοποίησης μπορεί να είναι αρνητικές από κοινωνική άποψη, εάν οι απώλειες της εθνικής οικονομίας είναι επίμονες και μεγάλες, β) η εφαρμογή της αυξημένης φυσικής αποστασιοποίησης σε ολόκληρο τον πληθυσμό μπορεί να μην δικαιολογείται πλέον, γ) μία ουσιαστική υγειονομική και οικονομική αξία του εμβολιασμού.

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο κόστους-αποτελεσματικότητας, οι Li et al. (2022) εξέτασαν μία ενισχυτική στρατηγική του Pfizer-BioNTech BNT162b2 (που χορηγείται έξι μήνες μετά τη δεύτερη δόση) σε ηλικιωμένους ενήλικες (65+) στις ΗΠΑ έναντι δύο δόσεων του εμβολίου χωρίς επανάληψη. Από τα ευρήματα καταδείχθηκε πως η αναμνηστική στρατηγική σε μια κοόρτη 100.000 ηλικιωμένων ενέχει επιπλέον κόστος 3,4 εκατομμυρίων δολαρίων σε κόστος εμβολιασμού, αλλά θα εξοικονομήσει 6,7 εκατομμύρια δολάρια σε άμεσο ιατρικό κόστος και 3,7 QALYs σε σύγκριση με τον εμβολιασμό δύο δόσεων. Αυτό αντιστοιχεί σε αναλογία οφέλους-κόστους 1,95 και καθαρό χρηματικό όφελος 3,4 εκατομμυρίων δολαρίων.

Συμπερασματικά, καταδείχθηκε πως η ενισχυτική δόση σε ηλικιωμένους μπορεί να είναι οικονομικά αποδοτική.

Οι Xiong et al. (2022) πραγματοποίησαν μία ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας του εμβολιασμού στο Χονγκ Κονγκ σε χρονικό ορίζοντα ενός έτους από την προοπτική του τομέα υγειονομικής περίθαλψης του Χονγκ Κονγκ για τη μέτρηση της χρήσης πόρων, της οικονομικής επιβάρυνσης και των αποτελεσμάτων της νόσου. Ο εμβολιασμός συγκρίθηκε έναντι του μη εμβολιασμού. Αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα χρησιμοποιώντας τα QALYs για τη μέτρηση της αυξητικής σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας σε ένα όριο 1.000.000 HKD/QALY. Το πρόγραμμα εμβολιασμού, το οποίο έχει φτάσει περίπου το 72% του πληθυσμού του Χονγκ Κονγκ με δύο δόσεις εμβολίου, βρέθηκε να έχει κόστος 22.339.700 HKD/QALY. Ωστόσο, το πρόγραμμα εμβολιασμού δεν ήταν οικονομικά αποδοτικό στο πλαίσιο του χαμηλού επιπολασμού των κρουσμάτων πριν από την παραλλαγή Omicron, σε αντίθεση με την περίοδο μετά την εμφάνιση της παραλλαγής, με τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας να είναι 310.094 HKD/ QALY. Επίσης, βρέθηκε ότι η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας είναι ευαίσθητη στο ποσοστό μόλυνσης. Το τελικό συμπέρασμα ήταν ότι το πρόγραμμα εμβολιασμού έχει μεγάλη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας μακροπρόθεσμα όταν τα ποσοστά μόλυνσης είναι υψηλά, αλλά και ότι τα προγράμματα εμβολιασμού συνεπάγονται μεγάλη οικονομική επιβάρυνση και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να αναγνωριστούν οι περιορισμοί τους σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Από την παράθεση των διαφόρων μελετών που έχουν διεξαχθεί όσον αφορά στην οικονομική αξιολόγηση εμβολίων και εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19 διαπιστώθηκε πως υπάρχουν μελέτες από ανεπτυγμένες χώρες (ΗΠΑ, Ηνωμένο Βασίλειο, Δανία, Κίνα, Ιταλία), από αναδυόμενες οικονομίες (Ινδία,

Βραζιλία), όσο και από αναπτυσσόμενες και χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος (Αφρική, Πακιστάν, Νότια Ασία, Λατινική Αμερική). Επίσης, η πλειοψηφία των μελετών έχει εξετάσει την περίπτωση χωρών, ενώ ελάχιστες έρευνες (López et al., 2021; Person et al., 2021; Nurchis et al., 2022) έχουν εστιάσει σε συγκεκριμένες περιφέρειες/περιοχές/ιδρύματα.

Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδος οικονομικής αξιολόγησης είναι η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, τόσο στην περίπτωση των εμβολίων, όσο και των εμβολιαστικών προγραμμάτων. Ακολουθούν η ανάλυση κόστους-οφέλους (Berry et al., 2020; Wang et al., 2021; López et al., 2021; Siqueira et al., 2022; Nurchis et al.) και κόστους-χρησιμότητας (Wang et al., 2021; Fernandes et al., 2022). Στις μελέτες εξετάστηκε ο εμβολιασμός από την οπτική του συστήματος υγείας, αλλά και από την κοινωνική οπτική.

Αναφορικά με τα εμβόλια, υπήρξαν ορισμένες έρευνες που συνέκριναν τα υφιστάμενα κυρίαρχα εμβόλια (Wang et al., 2021; Fernandes et al., 2022; Siqueira et al., 2022), αλλά υπήρξαν και έρευνες που εξέτασαν άλλες περιπτώσεις: σε κλινικές δοκιμές (Berry et al., 2020), αδρανοποιημένα (Fu et al., 2022; Jiang et al., 2022), ενός μη καθορισμένου (Debrabant et al., 2021; Padula et al., 2021), ενός υποθετικού (Kohli et al., 2021), ενός εκ του στόματος λαμβανομένου (Patenaude & Ballreich, 2022), αλλά και ανάλογα με τον στόχο του εμβολίου (Wang et al., 2022).

Στην περίπτωση των εμβολιαστικών προγραμμάτων, ο εμβολιασμός εξετάστηκε σε ορισμένες έρευνες σε αντιπαράθεση με τον μη εμβολιασμό (Morales-Zamora, 2022; Xiong et al., 2022), σε αντιπαράθεση (Suphanchaimat et al., 2021) ή σε συνδυασμό με την προτεραιοποίηση ομάδων υψηλού κινδύνου (Morales-Zamora, 2022), παράλληλα με την κοινωνική αποστασιοποίηση (Sandmann et al., 2021) σε διάφορα σενάρια (Person et al., 2021; Reddy et al., 2021; Orngi et al., 2022; Li et al., 2022; Siedner et al., 2022), καθώς και στη βάση της 'κλασμάτωσης' (Du et al., 2022), αλλά και του κόστους εκστρατείας εμβολιασμού (López et al., 2021).

Τα κριτήρια τα οποία υιοθετήθηκαν για την εκτίμηση των εκροών είναι ποικίλα: νοσηλεία, εισαγωγή στη ΜΕΘ, αριθμός κρουσμάτων, αριθμός θανάτων. Τα αποτελέσματα των εκροών στις περισσότερες περιπτώσεις ποσοτικοποιήθηκαν ως QALYs, ενώ σε ορισμένες ως DALYs. Αναφορικά με το κόστος, χρησιμοποιήθηκαν επίσης διάφοροι τύποι: κόστος χορήγησης, κόστος δόσης, άμεσο ιατρικό κόστος,

κόστος ασθενείας, κόστος παράδοσης και εκστρατείας εμβολιασμού. Η ηλικία, η συννοσηρότητα, η σοβαρότητα, η αποδοχή του εμβολίου, η κάλυψη, ήταν στοιχεία που συνυπολογίστηκαν σε αρκετές έρευνες. Τέλος, σε όλες τις μελέτες το κοινό συμπέρασμα ήταν υπέρ του εμβολιασμού.

Η συστηματική ανασκόπηση μελετών που έχουν προβεί σε οικονομικές αξιολογήσεις εμβολίων των Addae, Ramjee και Tremblay (2022) βρήκε πως υπάρχουν μελέτες από τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Τουρκία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ταϊβάν, την Ισπανία, τη Νότια Αφρική, την Ουκρανία και τη Δανία. Η αξιολόγηση των μελετών διαπίστωσε ότι στις περισσότερες μελέτες διαμορφώθηκε ένας χρονικός ορίζοντας ενός έτους. Οι αναλύσεις διεξήχθησαν ως επί το πλείστον από την οπτική γωνία των χρηματοδοτών υγειονομικής περίθαλψης, αλλά σε ορισμένες μελέτες, συμπεριλήφθηκε και η κοινωνική προοπτική. Παρατηρήθηκε μια κοινή δομή καταστάσεων υγείας με τα περισσότερα μοντέλα να περιλαμβάνουν τη νοσηλεία, τα κρούσματα και τους θανάτους. Σε όλες τις μελέτες τα εμβόλια έναντι της Covid-19 εκτιμήθηκε ότι είναι μια οικονομικά αποδοτική χρήση των δημόσιων πόρων. Μεταξύ των βασικών παραγόντων των αποτελεσμάτων του μοντέλου που προσδιορίστηκαν στις μελέτες ήταν το κόστος των εμβολίων, η αποτελεσματικότητα του εμβολίου, η κάλυψη του εμβολίου και ο χρονικός ορίζοντας που χρησιμοποιήθηκαν. Η ανασκόπηση μελετών κόστους-αποτελεσματικότητας του εμβολιασμού σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος ήταν το αντικείμενο της μελέτης των Utami et al. (2022). Βάσει της ανάλυσης διαπιστώθηκε πως ενώ υπήρξαν διαφορετικές συνθήκες στις διάφορες χώρες, οι διαφορετικές προοπτικές και τα οικονομικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν επιβεβαίωσαν παρόμοια αποτελέσματα: ο εμβολιασμός θα μπορούσε να αποτρέψει την εξάπλωση της μόλυνσης και τη θνησιμότητα, βρέθηκαν υψηλές τιμές κόστους-αποτελεσματικότητας, αλλά και ότι η χορήγηση εμβολίων ήταν οικονομικά αποδοτική και επιπλέον μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση κόστους έναντι του μη εμβολιασμού.

Αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι πως θα πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετές παράμετροι κατά την οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων, όπως το κόστος, η αποτελεσματικότητα και η σκοπιμότητα χρήσης σε κλινικές συνθήκες. Το διαφορετικό κόστος και η αποτελεσματικότητα των διαφορετικών εμβολίων μπορεί να είναι σημαντικός παράγοντας για τη λήψη αποφάσεων για την εφαρμογή ενός νέου εμβολιασμού (Hotez & Bottazzi, 2020; Sookaromdee & Wiwanitkit, 2021; Siqueira et

al., 2022). Η καταλληλότητα για κλινική χρήση, ζητήματα διατήρησης και χορήγησης του εμβολίου επίσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη (Sookaromdee & Wiwanitkit, 2021), όπως επίσης και ο στόχος του κάθε εμβολίου, δηλαδή η μείωση των λοιμώξεων και ασθενειών ή η μείωση της μετάδοσης (Person et al., 2021). Τέλος, σημαντική παράμετρος που θα πρέπει να εξεταστεί είναι και οι αναφερόμενες ανεπιθύμητες παρενέργειες των εμβολίων (Sookaromdee & Wiwanitkit, 2021; Siqueira et al., 2022), καθώς και η ύπαρξη ανοσίας στον πληθυσμό (Reddy et al., 2021; Orngi et al., 2022). Η προτεραιοποίηση ομάδων του πληθυσμού καθώς αρκετές χώρες αντιμετωπίζουν προβλήματα επάρκειας, τα ζητήματα εφοδιασμού και τα τοπικά χαρακτηριστικά των χωρών οι διαφορετικοί στόχοι των προγραμμάτων εμβολιασμού μεταξύ των χωρών καθώς ορισμένες δίνουν προτεραιότητα στα οικονομικά οφέλη που θα μπορούσαν να προκύψουν από τη χαλάρωση των μη φαρμακευτικών παρεμβάσεων και ορισμένες επιδιώκουν απλώς τη μείωση του αριθμού των κρουσμάτων ή των θανάτων, είναι επίσης παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των διαφόρων μελετών (Painter et al., 2021). Το ίδιο ισχύει και για τον ορίζοντα παροχής των εμβολίων και κάλυψης του πληθυσμού (βραχυπρόθεσμος έναντι μακροπρόθεσμος) (Padula et al., 2021).

Η ισότητα (δυσανάλογη επίπτωση της λοίμωξης σε φυλετικές και εθνοτικές μειονότητες και τους ασθενείς χαμηλού εισοδήματος), η σοβαρότητα της νόσου, τα περιστατικά κρουσμάτων και θανάτων σε μία δεδομένη κοινωνία, οι οικογενειακές αξίες, το κατάλληλο όριο κόστους-αποτελεσματικότητας που πρέπει να εφαρμοστεί στο πλαίσιο της εκτίμησης των νέων θεραπειών από μέρους της κοινωνίας, είναι ορισμένες παράμετροι οι οποίες επίσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, σύμφωνα με τους Asukai et al. (2021).

Το μακροπρόθεσμο προφίλ ασφάλειας των εμβολίων που ενδέχεται να υποτιμήσει τον κίνδυνο που σχετίζεται με τη χρήση τους, οι αβεβαιότητες σχετικά από τη μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα κάθε εμβολίου, ο καθορισμός της ομάδας-πληθυσμού σε προτεραιοποίηση με βάση τους στόχους κάθε χώρας (π.χ. μείωση θανάτων, διατήρηση της ικανότητας του συστήματος υγείας, οικονομική ανάκαμψη), καθώς και ζητήματα που αφορούν την ηθική διάσταση του εμβολιασμού και τη συμπεριφορά των πολιτών, αποτελούν παράγοντες που θα πρέπει να

συνυπολογιστούν κατά την ερμηνεία αποτελεσμάτων οικονομικών αξιολογήσεων εμβολιαστικών προγραμμάτων, σύμφωνα με τους Chua et al. (2021).

Περαιτέρω, η Ledford (2021) σε άρθρο της αναφέρει τους λόγους για τους οποίους είναι δύσκολη η σύγκριση των εμβολίων. Ένας πρώτος λόγος είναι πως κάθε μέτρο αποτελεσματικότητας συνοδεύεται από έναν βαθμό αβεβαιότητας και οι δοκιμές μπορεί να έχουν διαφορετικούς ορισμούς σημαντικών κριτηρίων, όπως το τι συνιστά μια «σοβαρή» κρίση σε σύγκριση με μια «μέτρια». Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων των μελετών, οι διαφορετικές χρονικές στιγμές στις οποίες μελετήθηκαν τα εμβόλια (π.χ. συγκεκριμένη επιδημιολογική εξάπλωση), η χρονική περίοδος ανοσίας των εμβολίων, αποτελούν επιπλέον παράγοντες που εμποδίζουν τη σύγκριση των εμβολίων.

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα μελετών που συμπεριελήφθησαν στη βιβλιογραφική ανασκόπηση

Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Berry et al. (2020)	ΗΠΑ	Να προσδιοριστεί ο πιο αποτελεσματικός σχεδιασμός δοκιμής υποψηφίων εμβολίων	Κόστους-οφέλους	Μία δοκιμή σε ανθρώπους παρέχει μέγιστα καθαρά οφέλη - αποτρέποντας επιπλέον 1,1 εκατομμύριο μολύνσεις και 8.000 θανάτους στις ΗΠΑ σε σύγκριση

				με τον επόμενο καλύτερο σχεδιασμό που ήταν η αργή εξάπλωση της πανδημίας
Fu et al. (2022)	Κίνα	Να εξεταστεί η αποδοτικότητα, η αποτελεσματικότητα και η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των αδρανοποιημένων εμβολίων Covid-19	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Ο αδρανοποιημένος εμβολιασμός απέτρεψε περισσότερες λοιμώξεις, νοσηλεία, εισαγωγές στη ΜΕΘ και θανάτους με χαμηλότερο συνολικό κόστος.
Jiang, Cai και Shi (2022)	Χονγκ Κονγκ, Ινδονησία, ηπειρωτική Κίνα, Φιλιππίνες, Σιγκαπούρη, Ταϊλάνδη	Να αξιολογηθεί η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας δύο δόσεων αδρανοποιημένων εμβολίων με ποσοστό εμβολιασμού πληθυσμού 50%	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Τα αδρανοποιημένα εμβόλια μπορούν να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση κόστους και πως θα πρέπει να εξετάζονται σε προγράμματα μαζικού εμβολιασμού.
Fernandes et al. (2022)	Βραζιλία	Αξιολόγηση κόστους-χρησιμότητας των εμβολίων Oxford, CoronaVac και Janssen	Κόστους-χρησιμότητας	Ένα σχέδιο προτεραιοποίησης εμβολιασμού θα πρέπει να λάβει υπόψη του την ηλικία των ατόμων
Siqueira et al. (2022)	Βραζιλία	Ανάλυση κόστους-οφέλους σεναρίων μαζικού εμβολιασμού στη Βραζιλία στη βάση τριών εμβολίων (CoronaVac, AstraZeneca και Pfizer)	Κόστους-οφέλους	Το AstraZeneca έχει το καλύτερο κόστος-όφελος με βάση το κόστος απόκτησης, ενώ της Pfizer είναι πιο ωφέλιμο από πλευράς κόστους με βάση τον αριθμό των θανάτων.
Padula et al. (2021)	ΗΠΑ	Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας και ο αντίκτυπο στον προϋπολογισμό ενός μη καθορισμένου εμβολίου έναντι του μη εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Τα εμβόλια έχουν μεγάλη πιθανότητα να μειώσουν το κόστος υγειονομικής περίθαλψης και να αυξήσουν τα QALY. Οι προσομοιώσεις κατέδειξαν μειώσεις στις ημέρες νοσηλείας και τη θνησιμότητα κατά περισσότερο από 50%
Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Wang et al. (2021)		Οικονομική αξιολόγηση των εμβολίων BNT162b2 (Pfizer-BioNTech), mRNA-1273 (Moderna) και AZD1222 (Oxford-AstraZeneca),	Κόστους-χρησιμότητας και κόστους-οφέλους	Δε βρέθηκε κάποιο εμβόλιο να είναι πιο αποτελεσματικό σε κάποιο από τα σενάρια στρατηγικής εμβολιασμού. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κόστους-οφέλους δείχνουν ότι ένα δολάριο που επενδύεται σε εμβόλιο θα έχει 13 USD, 23 USD



				και 28 USD ως όφελος για τα Moderna, Pfizer και AstraZeneca, αντίστοιχα, όταν λαμβάνεται υπόψη η απώλεια υγείας και εκπαίδευσης.
Kohli et al. (2021)	ΗΠΑ	Να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα ενός υποθετικού εμβολίου και τον πιθανό αντίκτυπό του στη δημόσια υγεία όταν απαιτείται ιεράρχηση προτεραιοτήτων λόγω περιορισμών στην προσφορά	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Το κόστος ανά κερδισμένο QALY αυξήθηκε σε πάνω από 94.000 \$ για όσους έχουν χαμηλό κίνδυνο νοσηλείας και θανάτου μετά από μόλυνση. Τα αποτελέσματα ήταν πιο ευαίσθητα στη συχνότητα μόλυνσης, την τιμή του εμβολίου, το κόστος θεραπείας και την αποτελεσματικότητα του εμβολίου.
Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Debrabant, Grønbaek και Kronborg (2021)	Δανία	Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας ενός εμβολίου στη Δανία και η εξέταση του πώς η τιμή του εμβολίου και το κόστος χορήγησής του επηρεάζουν τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητάς του	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Η συμπερίληψη του ηλικιωμένου πληθυσμού ηλικίας $\geq 60$ ετών ήταν πιο αποδοτική ως προς το κόστος από μια στρατηγική εμβολιασμού που στόχευε μόνο έναν πληθυσμό ηλικίας $< 60$ ετών, όταν δεν συμπεριλήφθηκαν οι απώλειες παραγωγικότητας. Επιπλέον, η επέκταση της ομάδας στόχου για να συμπεριλάβει και τον νεότερο πληθυσμό έχει αυξανόμενο κόστος για κάθε έτος ζωής που αποκτάται.
Patenaude και Ballreich (2022)	ΗΠΑ	Μοντελοποίηση του προβλεπόμενου αντίκτυπου στην υγεία και του οικονομικού αντίκτυπου ενός λαμβανομένου από του στόματος εμβολίου σε σύγκριση με την υφιστάμενη ανάπτυξη ενδομυϊκών εμβολίων	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Ο συνολικός οικονομικός αντίκτυπος της απώλειας παραγωγικότητας και του κόστους ασθενείας που αποτρέπεται χάρη σε ένα εκ του στόματος λαμβανομένου εμβολίου θα μπορούσε να κυμαίνεται από 0,6%-2,9% του ΑΕΠ
Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Wang et al. (2022)	Ταϊλάνδη	Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των εμβολίων, τα προτιμώμενα προφίλ εμβολίων και οι προτιμώμενες στρατηγικές εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Οι προτιμώμενες στρατηγικές εμβολιασμού εξαρτώνται από τον τύπο της αποτελεσματικότητας του εμβολίου, το μέτρο κοινωνικής αποστασιοποίησης θα πρέπει να συνοδεύει μια στρατηγική εμβολιασμού, αλλά και πως υπάρχει καλή σχέση

				κόστους-αποτελεσματικότητας στην περίπτωση του εμβολιασμού των κατάλληλων ομάδων του πληθυσμού.
Morales-Zamora (2022)	Κολομβία	Σύγκριση δύο στρατηγικών σχεδίων εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητας	Η ιεράρχηση υψηλού κινδύνου είναι η συνιστώμενη στρατηγική σε χώρες με χαμηλό επίπεδο πόρων για τη μείωση της επιβάρυνσης της νόσου.
Suphanchaimat et al. (2021)	Ταϊλάνδη	Ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας της στρατηγικής εμβολιασμού με προτεραιοποίηση σε γηγενείς κατοίκους και μετανάστες	Κόστους-αποτελεσματικότητας	Μία πολιτική με επίκεντρο τους μετανάστες απέδωσε τον μικρότερο όγκο σωρευτικών λοιμώξεων και θανάτων και ήταν το πιο οικονομικό σενάριο, ανεξάρτητα από του αριθμό αναπαραγωγής και την αποτελεσματικότητα του εμβολίου.
Siedner et al. (2022)	91 χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος	Διερεύνηση των οφελών για την υγεία και το κόστος από την παροχή εμβολίων για έως και 60% του πληθυσμού	Κόστους-αποτελεσματικότητας	Η χρηματοδότηση της διευρυμένης παροχής εμβολίων έναντι της Covid-19 σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος έχει σημαντικό όφελος, είναι παρόμοια ή πιο οικονομικά αποδοτική από άλλα προγράμματα παγκόσμιας βοήθειας, ενώ παράλληλα βελτιώνει την ισότητα στην υγεία.
Person et al. (2021)	Πακιστάν	Αξιολόγηση του οικονομικού αντίκτυπου και του αντίκτυπου στην υγεία των διαφορετικών σεναρίων εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητας	Ο εμβολιασμός είναι πιθανό να είναι οικονομικά αποδοτικός εάν ισχύουν πιο αισιόδοξα σενάρια εμβολίων, ότι το πλεονέκτημα της ιεράρχησης των ηλικιωμένων πληθυσμών υψηλού κινδύνου είναι μικρότερο σε γενικά νεότερους πληθυσμούς.
Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Reddy et al. (2021)	Χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος	Διερεύνηση των στρατηγικών εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητας	Η παροχή εμβολίων σε τουλάχιστον 40% του πληθυσμού και η προτεραιότητα στην ανάπτυξη εμβολίων απέτρεψαν περισσότερες από εννέα εκατομμύρια λοιμώξεις και περισσότερους από 73.000 θανάτους, ενώ επίσης

				διαπιστώθηκε και μειωμένο κόστος λόγω λιγότερων νοσηλείων.
Orngi et al. (2022)	Κένυα	Ο επιδημιολογικός αντίκτυπος και η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των εμβολίων έναντι της Covid-19	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Εξαιτίας της ανοσίας του πληθυσμού λόγω της έκθεσης στη λοίμωξη, ο εμβολιασμός νεαρών ενηλίκων μπορεί να μην είναι οικονομικά αποδοτικός.
Du et al. (2022)	Ινδία	Διερεύνηση της στρατηγικής 'κλασμάτωσης' των δόσεων των εμβολίων	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Η συγκεκριμένη στρατηγική είναι μια οικονομικά βιώσιμη στρατηγική εμβολιασμού σε σύγκριση με εναλλακτικές λύσεις είτε εμβολιασμού πλήρους δόσης είτε μη εμβολιασμού.
López et al. (2021)	Καταλονία	Διερεύνηση της εκστρατείας εμβολιασμού στη βάση της κοινωνικής προοπτικής και του συστήματος υγείας	Κόστους-οφέλους	Διαπιστώθηκε σημαντική εξοικονόμηση κόστους από την εκστρατεία μαζικού εμβολιασμού. Από κοινωνική άποψη, το μεγαλύτερο ποσό προέρχεται από τη χρηματοδότηση της μείωσης της θνησιμότητας και των κρουσμάτων, ενώ η παρέμβαση είναι εξίσου ευρέως οικονομικά αποδοτική από την άποψη του συστήματος υγείας εξαιτίας της μείωσης της χρήσης πόρων.
Nurchis et al. (2022)	Ιταλία	Εκτίμηση του κόστους και των οφελών που σχετίζονται με την εκστρατεία εμβολιασμού με το εμβόλιο Pfizer-BioNTech για τους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας	Κόστους-οφέλους	Η εκστρατεία εμβολιασμού στους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας FPG έχει υψηλές κοινωνικές αποδόσεις.
Συγγραφείς	Χώρα	Στόχος	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Federico et al. (2022)	Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Κολομβία, Κόστα Ρίκα, Μεξικό, Περού	Αποτελεσματικότητα της εκστρατείας εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Ο εμβολιασμός είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της υγείας καθώς και την εξοικονόμηση κόστους σε όλες σχεδόν τις χώρες και τα σενάρια. Η εκστρατεία εμβολιασμού στη Χιλή ήταν το μόνο σενάριο το οποίο δεν βρέθηκε να οδηγεί σε

				εξοικονόμηση κόστους, αλλά παρ' όλα αυτά ήταν εξαιρετικά αποδοτικό με σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας 22\$ ΗΠΑ/QALY.
Sandmann et al. (2021)	Ηνωμένο Βασίλειο	Εξέταση των οφελών για την υγεία και την οικονομική αξία του εμβολιασμού έναντι της Covid-19 παράλληλα με την κοινωνική αποστασιοποίηση	Κόστους-αποτελεσματικότητα	α) οι αυξητικές καθαρές νομισματικές αξίες της αυξημένης φυσικής αποστασιοποίησης μπορεί να είναι αρνητικές από κοινωνική άποψη, εάν οι απώλειες της εθνικής οικονομίας είναι επίμονες και μεγάλες, β) η εφαρμογή της αυξημένης φυσικής αποστασιοποίησης σε ολόκληρο τον πληθυσμό μπορεί να μην δικαιολογείται πλέον, γ) μία ουσιαστική υγειονομική και οικονομική αξία του εμβολιασμού.
Li et al. (2022)	ΗΠΑ	Διερεύνηση μίας ενισχυτικής στρατηγικής του Pfizer-BioNTech BNT162b2 (που χορηγείται έξι μήνες μετά τη δεύτερη δόση) σε ηλικιωμένους ενήλικες (65+) έναντι δύο δόσεων του εμβολίου χωρίς επανάληψη	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Η ενισχυτική δόση σε ηλικιωμένους μπορεί να είναι οικονομικά αποδοτική.
Xiong et al. (2022)	Χονγκ Κονγκ	Μέτρηση της χρήσης πόρων, της οικονομικής επιβάρυνσης και των αποτελεσμάτων της νόσου διαμέσου του εμβολιασμού έναντι του μη εμβολιασμού	Κόστους-αποτελεσματικότητα	Το πρόγραμμα εμβολιασμού έχει μεγάλη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας μακροπρόθεσμα όταν τα ποσοστά μόλυνσης είναι υψηλά, αλλά και ότι τα προγράμματα εμβολιασμού συνεπάγονται μεγάλη οικονομική επιβάρυνση και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να αναγνωριστούν οι περιορισμοί τους σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 6.1 Τελικά συμπεράσματα

Η οικονομική αξιολόγηση εμβολίων και εμβολιαστικών προγραμμάτων έναντι της Covid-19 μπορεί να παρέχει σημαντικά οφέλη ως προς την παράθεση επιλογών για την αντιμετώπιση αβεβαιοτήτων που σχετίζονται, ως επί το πλείστον, με την αποδοχή

εμβολίων και την εκστρατεία προγραμμάτων μαζικού εμβολιασμού ή εμβολιασμού με προτεραιοποίηση ομάδων του πληθυσμού. Η ποσοτικοποίηση που παρέχεται διαμέσου των οικονομικών αξιολογήσεων είναι το στοιχείο εκείνο που μπορεί να διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων, αλλά και που διαφοροποιεί την οικονομική αξιολόγηση από τη λήψη αποφάσεων που βασίζεται σε μηδενικές υποθέσεις. Οι οικονομικές αξιολογήσεις λαμβάνουν υπόψη τόσο τις πιθανότητες διαφόρων αποτελεσμάτων που επηρεάζονται από τις επιλογές πολιτικής όσο και τις συνέπειές τους και παρέχουν αποτελέσματα με τη μορφή αναμενόμενων τιμών ή κατανομής πιθανών αποτελεσμάτων / σεναρίων.

Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό για όλες τις κυβερνήσεις να διεξάγουν τις δικές τους αναλύσεις σε εθνικό αλλά και περιφερειακό / τοπικό επίπεδο για να ενημερώσουν τις τοπικές πολιτικές απαντήσεις σε μία υγειονομική κρίση, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής εμβολιαστικών προγραμμάτων, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Είναι σημαντικό τέτοιες μελέτες να σχεδιάζονται και να διεξάγονται ιδανικά πριν από την εισαγωγή προγραμμάτων εμβολιασμού, έτσι ώστε να μην καθυστερούν οι αποφάσεις πολιτικής και οι διαδικασίες εφαρμογής, αλλά και να εφαρμόζονται αυτά τα προγράμματα με το μεγαλύτερο δυνατό όφελος από τη σκοπιά του υγειονομικού συστήματος, όσο και της κοινωνικής οπτικής.

Ωστόσο, όπως καταδείχθηκε και από τη συζήτηση του προηγούμενου κεφαλαίου, υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη σε μία οικονομική αξιολόγηση, ιδίως όταν πρόκειται για μία πανδημία. Η αποτελεσματικότητα των εμβολίων κυρίως σε μακροπρόθεσμο επίπεδο και σε συνδυασμό με τις ανεπιθύμητες παρενέργειες και τον στόχο των εμβολίων, οι ιδιαίτερες χωροχρονικές συνθήκες που επικρατούν, η πιθανότητα αλλαγής αρκετών παραμέτρων με την πάροδο του χρόνου, το ποικίλο κόστος που χρησιμοποιείται, καθώς και τα κριτήρια που υιοθετούνται παράλληλα με τις παραμέτρους που συνυπολογίζονται, οδηγούν σε έναν μεγάλο βαθμό συνδυασμών, που είναι δύσκολο να εξεταστεί σε μία και μόνο μελέτη. Αυτό σημαίνει πως υπάρχει δυσκολία σύγκρισης της ερμηνείας των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η αποδοχή των εμβολίων από τους πολίτες και ζητήματα που άπτονται της ηθικής των προγραμμάτων υποχρεωτικού και / ή μαζικού εμβολιασμού, δεν εξετάζονται από τις οικονομικές αξιολογήσεις, παρά το γεγονός ότι αποτελούν μείζονα ζητήματα στον δημόσιο διάλογο.

## **6.2 Συνεισφορά της έρευνας**

Η παρούσα έρευνα συνέβαλε καταρχήν στον εμπλουτισμό της υφιστάμενης βιβλιογραφίας όσον αφορά στη βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών που έχουν ως αντικείμενό τους τα εμβόλια και τα εμβολιαστικά προγράμματα έναντι της Covid-19. Η παράθεση και όσο το δυνατόν σύγκριση των ευρημάτων μελετών που έχουν χρησιμοποιήσει διαφορετικές μεθόδους, κριτήρια / παραμέτρους, εισροές και εκροές, αλλά και που έχουν διεξαχθεί με διαφορετικό στόχο, σε διάφορες χώρες και χρονικές στιγμές, αλλά που έχουν ένα κοινό συμπέρασμα, βοήθησαν στο να αποσαφηνιστούν πλεονεκτήματα αλλά και δυσκολίες εφαρμογής των οικονομικών αξιολογήσεων.

Με αφορμή την τελευταία διαπίστωση, μία σημαντική συνεισφορά αυτής της έρευνας είναι ότι όλες οι μελέτες, ανεξαρτήτως των διαφορών τους, συνηγορούν υπέρ του εμβολιασμού. Επίσης με αφορμή την ίδια διαπίστωση, η έρευνα αυτή συνέβαλε ακόμα στο να προσδιοριστούν παράγοντες που είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων εμπειρικών μελετών που έχουν προβεί σε οικονομική αξιολόγηση. Οι παράγοντες αυτοί είναι επίσης παράγοντες που δυσκολεύουν τη συγκρισιμότητα των διαφόρων μελετών.

Κατά συνέπεια, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να δημιουργηθεί ένας οδικός χάρτης για τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, ως προς το πώς μπορούν να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα των οικονομικών αξιολογήσεων. Ο οδικός αυτός χάρτης θα μπορούσε ακόμα να συνεισφέρει και στο πεδίο της διεξαγωγής οικονομικών αξιολογήσεων, προσπαθώντας να ομαδοποιήσει παράγοντες που χρησιμεύουν ως κριτήρια και ως εισροές-εκροές, προκειμένου να μπορούν τα ευρήματα των οικονομικών αξιολογήσεων να διαφέρουν όσο το δυνατόν λιγότερο, καθιστώντας πιο εύκολη τη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους. Επίσης, οι μελετητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτόν τον οδικό χάρτη προκειμένου να επιλέξουν διάφορους προσδιοριστικούς παράγοντες που ενδεχομένως να μην έχουν σκεφτεί ότι επηρεάζουν το αποτέλεσμα μίας οικονομικής αξιολόγησης.

## **6.3 Περιορισμοί και προτάσεις περαιτέρω έρευνας**

Παρά το γεγονός ότι η παρούσα μελέτη εξήγαγε ορισμένα ενδιαφέροντα αποτελέσματα προς συζήτηση, διέπεται από ορισμένους περιορισμούς. Ένας πρώτος περιορισμός αφορά στην πρόσβαση της ερευνήτριας σε μελέτες, στη βάση των

κριτηρίων αποκλεισμού (π.χ. γλώσσα), αλλά και της προσβασιμότητας σε βάσεις δεδομένων. Με βάση αυτόν τον περιορισμό, τα ευρήματα αυτής της έρευνας βασίστηκαν στα αποτελέσματα συγκεκριμένων μελετών.

Ως εκ τούτου, απαιτούνται περαιτέρω έρευνες, που έχουν δημοσιευθεί και σε άλλες γλώσσες, και που διατίθενται και σε άλλες βάσεις δεδομένων. Επιπλέον, θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστεί σε κάποια μελλοντική έρευνα αν οι υπεύθυνοι χάραξης της στρατηγικής για τον εμβολιασμό και τα μέτρα που υιοθετήθηκαν για την αντιμετώπιση της πανδημίας στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες του εξωτερικού, έχουν προβεί σε κάποια οικονομική αξιολόγηση. Μία τέτοια έρευνα θα μπορούσε να διερευνήσει τα κριτήρια και τους παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν, αλλά και τα στοιχεία εκείνα που δε μελετήθηκαν. Άλλωστε, οι οικονομικές αξιολογήσεις χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων και επομένως θα πρέπει να εξηγούνται οι παράμετροι και οι παράγοντες που οδήγησαν σε συγκεκριμένες αποφάσεις σε μία τόσο σημαντική υγειονομική κρίση που επηρέασε και συνεχίζει να επηρεάζει τον παγκόσμιο πληθυσμό.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Αθανασάκης, Κ. Π. (2012). *Μελέτη κόστους-χρησιμότητας της θεραπευτικής αντιμετώπισης των ασθενών με υπέρταση στην Ελλάδα*. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

- Addae, A., Ramjee, L., & Tremblay, G. (2022). EE7 Economic Evaluation of COVID-19 Vaccines: A Targeted Literature Review. *Value in Health*, 25(7), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2022.04.259>.
- Amer, H., Alqahtani, A. S., Alaklobi, F., Alaklobi, J., & Memish, Z. A. (2018). Healthcare worker exposure to Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): Revision of screening strategies urgently needed. *International Journal of Infectious Diseases*, 71, 113-116.
- Annemans, L., Beutels, P., ..., & Simoons, S. (2021). Economic Evaluation of Vaccines: Belgian Reflections on the Need for a Broader Perspective. *Value in Health*, 24(1), 105-111.
- Asukai, Y., Briggs, A., Garrison, L. P., Geisler, B. P., Neumann, P. J., & Ollendorf, D. A. (2021). Principles of Economic Evaluation in a Pandemic Setting: An Expert Panel Discussion on Value Assessment During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Pharmacoeconomics*, 39, 1201–1208.
- Balkhair, A. A. (2020). COVID-19 Pandemic: A New Chapter in the History of Infectious Diseases. *Oman Medical Journal*, 35(2), doi: 10.5001/omj.2020.41.
- Berry, D. A., Berry, S., Hale, P., Isakov, L., Lo, A. W., Siah, K. W., & Wong, C. H. (2020). A cost/benefit analysis of clinical trial designs for COVID-19 vaccine candidates. *PloS one*, 15(12), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244418>.
- Beutels, P., van Doorslaer E., van Damme P., & Hall, J. (2003). Methodological issues and new developments in the economic evaluation of vaccines. *Expert Review of Vaccines*, 2(5), 649-660.
- CDC (2021). Basics of COVID-19. Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/your-health/about-covid-19/basics-covid-19.html>
- Chakraborty, I., & Maity, P. (2020). COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention. *Science of the Total Environment*, 728, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138882>



- Christian, M. D., Poutanen, S. M., Loutfy, M. R., Muller, M. P., & Low, D. E. (2004). Severe Acute Respiratory Syndrome. *CID*, *38*, 1420-1427.
- Chua, B. W. B., Huynh, V. A., Lou, J., Goh, F. T., Clapham, H., Teerawattananon, Y., & Wee, H. L. (2021). Protocol for the economic evaluation of COVID-19 pandemic response policies. *BMJ Open* *11*, doi: 10.1136/bmjopen-2021-051503.
- Cowling, B. J., Lim, W. W., & Cobey, S. (2021). Fractionation of COVID-19 vaccine doses could extend limited supplies and reduce mortality. *Nature medicine*, *27*(8), 1321–1323.
- Debrabant, K., Grønbaek, L., & Kronborg, C. (2021). The Cost-Effectiveness of a COVID-19 Vaccine in a Danish Context. *Clinical drug investigation*, *41*(11), 975–988.
- Doshi, P. (2011). The elusive definition of pandemic influenza. *Bulletin of World Health Organization*, *89*, 532-538.
- Du, Z., Wang, L., Pandey, A., Lim, W. W., Chinazzi, M., Piontti, A. P. Y., Lau, E. H. Y., Wu, P., Malani, A., Cobey, S., & Cowling, B. J. (2022). Modeling comparative cost-effectiveness of SARS-CoV-2 vaccine dose fractionation in India. *Nature medicine*, *28*(5), 934–938.
- Ess, S. M., & Szucs T. D. (2002). Economic Evaluation of Immunization Strategies. *CID*, *35*, 294-297.
- Federico, A., Ariel, B., Adrián, S.,..., & Riviere, A. P. (2022). Cost-effectiveness of COVID-19 vaccination in Latin America and the Caribbean: an analysis in Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Mexico, and Peru. *Research Square*, doi: 10.21203/rs.3.rs-2162686/v1.
- Fernandes, R. R. A., Santos, M. D. S., Magliano, C. A. D. S., Tura, B. R., Macedo, L. S. D. N., Padila, M. P., França, A. C. W., & Braga, A. A. (2022). Cost Utility of Vaccination Against COVID-19 in Brazil. *Value in health regional issues*, *31*, 18–24.

- Fu, Y., Zhao, J., Wei, X., Han, P., Yang, L., Ren, T., Zhan, S., & Li, L. (2022). Effectiveness and Cost-Effectiveness of Inactivated Vaccine to Address COVID-19 Pandemic in China: Evidence From Randomized Control Trials and Real-World Studies. *Frontiers in public health*, 10, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.917732>.
- Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., ....., & Ziebuhr, J. (2020). The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, 5(5), 10.1038/s41564-020-0695-z.
- Grennan, D. (2019). What Is a Pandemic?. *JAMA*, 321(9), [doi:10.1001/jama.2019.0700](https://doi.org/10.1001/jama.2019.0700).
- Haas, M., & Hall, J. (1998). The economic evaluation of health care. *Health Information Management*, 28(4), 169-172.
- Hendrix, N., Kwete, X., Bolongaita, S., Megiddo, I., Memirie, S. T., Mirkuzie, A. H., Nonvignon, J., & Verguet, S. (2022). Economic evaluations of health system strengthening activities in low-income and middle-income country settings: a methodological systematic review. *BMJ Global Health*, 7, [doi:10.1136/bmjgh-2021-007392](https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007392).
- Hoomans, T., & Severens, J. L. (2014). Economic evaluation of implementation strategies in health care. *Implementation Science*, 9, <http://www.implementationscience.com/content/9/1/168>.
- Hotez, P. J., & Bottazzi, M. E. (2020). Developing a low-cost and accessible COVID-19 vaccine for global health. *PLoS neglected tropical diseases*, 14(7), <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008548>.
- Jiang, Y., Gai, D., & Shi, S. (2022). Economic evaluations of inactivated COVID-19 vaccines in six Western Pacific and South East Asian countries and regions: A modeling study. *Infectious Disease Modelling*, 7(1), 109-121.
- Κυριόπουλος, Γ. (2005). Η συμβολή των Οικονομικών της Υγείας στη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση πολιτικών. Ανακτήθηκε από: <https://helioseie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/862/1/M01.039.05.pdf>.

- Κυριόπουλος, Γ., & Νιάκας, Δ. (1994). *Θέματα Οικονομικών και Πολιτικής Υγείας*. Αθήνα: Κέντρο Κοινωνικών Επιστημών της Υγείας.
- Κυριόπουλος, Γ., Κορνάρου, Ε. & Παπαρίζος, Β. (1993). *Οικονομικά και Διαχείριση του AIDS στην Ελλάδα*. Αθήνα: Κέντρο Κοινωνικών Επιστημών της Υγείας.
- Kohli, M., Maschio, M., Becker, D., & Weinstein, M. C. (2021). The potential public health and economic value of a hypothetical COVID-19 vaccine in the United States: Use of cost-effectiveness modeling to inform vaccination prioritization. *Vaccine*, 39(7), 1157–1164.
- Lai, C-C., Shih, T-P. Ko, W-C., Tang, H-J., & Hsueh, P-R. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 55, 105924.
- Lamé, G. (2019). Systematic Literature Reviews: An Introduction. *International Conference on Engineering Design*, 1633-1642.
- Law, S., Leung, A. W., & Xu, C. (2020). Severe acute respiratory syndrome (SARS) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): From causes to preventions in Hong Kong. *Infection Journal of Infectious Diseases*, 94, 156-163.
- Ledford, H. (2021). Why COVID vaccines are so difficult to compare. *Nature*, 591(7848), 16-17.
- Li, R., Liu, H., Fairley, C. K., Zou, Z., Xie, L., Li, X., Shen, M., Li, Y., & Zhang, L. (2022). Cost-effectiveness analysis of BNT162b2 COVID-19 booster vaccination in the United States. *International journal of infectious diseases : IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 119, 87–94.
- López, F., Català, M., Prats, C., Estrada, O., Oliva, I., Prat, N., Isnard, M., Vallès, R., Vilar, M., Clotet, B., Argimon, J. M., Aran, A., & Ara, J. (2021). A Cost-Benefit Analysis of COVID-19 Vaccination in Catalonia. *Vaccines*, 10(1), <https://doi.org/10.3390/vaccines10010059>.

- Mauskopf, J., Blake, L., Eiden, A., Roberts, C., Hu, T., Nyaku, M. (2022). Economic Evaluation of Vaccination Programs: A Guide for Selecting Modeling Approaches. *Value in Health*, 25(5), 810-823.
- Mayo Clinic (2022). Vaccine guide timeline. Ανακτήθηκε από: <https://www.mayoclinic.org/coronavirus-covid-19/history-disease-outbreaks-vaccine-timeline/covid-19>
- McIntosh, E., & Luengo-Fernandez, R. (2006). Economic evaluation. Part 1: Introduction to the concepts of economic evaluation in health care. *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care*, 32(2), 107-112.
- Morales-Zamora, G., Espinosa, O., Puertas, E., Fernández, J. C., Hernández, J., Zakzuk, V., Cepeda, M., Alvis-Gúzman, N., Castañeda-Orjuela, C., & Paternina-Caicedo, A. (2022). Cost-Effectiveness Analysis of Strategies of COVID-19 Vaccination in Colombia: Comparison of High-Risk Prioritization and No Prioritization Strategies With the Absence of a Vaccination Plan. *Value in health regional issues*, 31, 101–110.
- Morens, D. M., Folkers, G. K., & Fauci, A. S. (2009). What Is a Pandemic?. *JID*, 200, 1018-1021.
- Nah, K., Otsuki, S., Chowell, G., & Nishiura, H. (2016). Predicting the international spread of Middle East respiratory syndrome (MERS). *BMC Infectious Diseases*, 16, 10.1186/s12879-016-1675-z.
- Neumann, P. J., Sanders, G. D. (2017). Cost-effectiveness analysis 2.0. *The New England Journal of Medicine*, 376, 203-205.
- Nurchis, M. C., Lontano, A., Pascucci, D., Sapienza, M., Marziali, E., Castrini, F., Messina, R., Regazzi, L., Causio, F. A., Di Pilla, A., Vetrugno, G., Damiani, G., & Laurenti, P. (2022). COVID-19 Vaccination Campaign among the Health Workers of Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS: A Cost-Benefit Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(13), <https://doi.org/10.3390/ijerph19137848>.

- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(26), <http://sprouts.aisnet.org/10-26>.
- Orangi, S., Ojal, J., Brand, S. P., Orlando, C., Kairu, A., Aziza, R., Ogero, M., Agweyu, A., Warimwe, G. M., Uyoga, S., Otieno, E., Ochola-Oyier, L. I., Agoti, C. N., Kasera, K., Amoth, P., Mwangangi, M., Aman, R., Ng'ang'a, W., Adetifa, I. M., Scott, J. A. G., ... Barasa, E. (2022). Epidemiological impact and cost-effectiveness analysis of COVID-19 vaccination in Kenya. *BMJ global health*, 7(8), <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009430>.
- Our World in Data (2022). Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. Ανακτήθηκε από: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
- Padula, W. V., Malaviya, S., Reid, N. M., Cohen, B. G., Chinguanco, F., Ballreich, J., Tierce, J. & Alexander, G. C. (2021). Economic value of vaccines to address the COVID-19 pandemic: a U.S. cost-effectiveness and budget impact analysis. *Journal of Medical Economics*, 24(1), 1060-1069.
- Painter, C., Isaranuwachai, W., Prawjaeng, J., Wee, H. L., Chua, B. W. B., Huynh, V. A., Lou, J., Goh, F. T., Luangsanatip, N., Pan-Ngum, W., Yi, W., Clapham, H., & Teerawattananon, Y. (2021). Avoiding Trouble Ahead: Lessons Learned and Suggestions for Economic Evaluations of COVID-19 Vaccines. *Applied health economics and health policy*, 19(4), 463–472.
- Pal, M., Berhanu, G., Desalegn, C., & Kandi, V. (2020). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus2 (SARS-CoV-2): An Update. *Cureus*, 12(3), e7423.
- Parlapani, E., Holeva, V.,....., & Diakogiannis, I. (2020). Psychological and Behavioral Responses to the COVID-19 Pandemic in Greece. *Frontiers in Psychiatry*, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00821>.
- Parlapani, E., Holeva, V.,....., & Diakogiannis, I. (2020α). Intolerance of Uncertainty and Loneliness in Older Adults During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychiatry*, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00842>.

- Patenaude, B., & Ballreich, J. (2022). Modeling the potential economic benefits of an oral SARS-CoV-2 vaccine during an outbreak of COVID-19. *BMC public health*, 22(1), <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14148-y>.
- Pearson, C. A. B., Bozzani, F., Procter, S. R., Davies, N. G., Huda, M., Jensen, H. T., Keogh-Brown, M., Khalid, M., Sweeney, S., Torres-Rueda, S., CHiL COVID-19 Working Group, CMMID COVID-19 Working Group, Eggo, R. M., Vassall, A., & Jit, M. (2021). COVID-19 vaccination in Sindh Province, Pakistan: A modelling study of health impact and cost-effectiveness. *PLoS medicine*, 18(10), <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003815>.
- Persad, G., & Pandya, A. (2022). A Comprehensive Covid-19 Response - The Need for Economic Evaluation. *The New England Journal of Medicine*, 386, 2449-2451.
- Qiu, J., Shen, B., Zhao, M., Wang, Z., Xie, B., & Xu, Y. (2020). A nationwide survey of psychological distress among Chinese people in the COVID-19 epidemic: Implications and policy recommendations. *General Psychiatry*, 33(2), <https://doi.org/10.1136/gpsych-2020-100213>
- Reddy, K. P., Fitzmaurice, K. P., Scott, J. A., Harling, G., Lessells, R. J., Panella, C., Shebl, F. M., Freedberg, K. A., & Siedner, M. J. (2021). Clinical outcomes and cost-effectiveness of COVID-19 vaccination in South Africa. *Nature communications*, 12(1), <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26557-5>.
- Rehman, U., Shahnawaz, M. G., Khan, N. H., Kharshiing, K. D., Khursheed, M., Gupta, K., Kashyap, D., & Uniyal, R. (2020). Depression, anxiety and stress among Indians in times of Covid-19 lockdown. *Community Mental Health Journal*, 57, 42-48.
- Ren, S.Y., Gao, R.D., & Chen, Y.L. (2020). Fear can be more harmful than the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in controlling the corona virus disease 2019 epidemic. *World Journal of Clinical Cases*, 8(4), 652-657.
- Roberts, S. L. E., Healey, A., & Sevdalis, N. (2019). Use of health economic evaluation in the implementation and improvement science fields-a systematic

- literature review. *Implementation Science*, 14, <https://doi.org/10.1186/s13012-019-0901-7>.
- Robinson, R. (1993). Economic Evaluation and Health Care. Cost-benefit analysis. *BMJ*, 307, 924-926.
- Rubin, G. J. & Wessely, S. (2020). The psychological effects of quarantining a city. *British Medical Journal*, 368, <https://doi.org/10.1136/bmj.m313>.
- Rudmik, L., & Drummond, M. (2013). Health economic evaluation: important principles and methodology. *The Laryngoscope*, 123(6), 1341–1347.
- Sandmann, F. G., Davies, N. G., Vassall, A., Edmunds, W. J., Jit, M., & Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 working group (2021). The potential health and economic value of SARS-CoV-2 vaccination alongside physical distancing in the UK: a transmission model-based future scenario analysis and economic evaluation. *The Lancet. Infectious diseases*, 21(7), 962–974.
- Serafini, G., Parmigiani, B., Amerio, A., Aguglia, A., Sher, L., & Amore, L. (2020). The psychological impact of COVID-19 on the mental health in the general population. *QJM: An International Journal of Medicine*, 113(8), 531-537.
- Shiell, A., Donaldson, C., Mitton, C., & Currie, G. (2002). Health economic evaluation. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56, 85-88.
- Shrira, A., Hoffman, Y., Bodner, E., & Palgi, Y. (2020). COVID-19 related loneliness and psychiatric symptoms among older adults: The buffering role of subjective age. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 28(11), 1200-1204.
- Siksnyte-Butkiene, I., Streimikiene, D., Balezentis, T., & Skulskis, V. (2021) A Systematic Literature Review of Multi-Criteria Decision-Making Methods for Sustainable Selection of Insulation Materials in Buildings. *Sustainability*, 13, <https://doi.org/10.3390/su13020737>.
- Siedner, M. J., Alba, C., Fitzmaurice, K. P., Gilbert, R. F., Scott, J. A., Shebl, F. M., Ciaranello, A., Reddy, K. P., & Freedberg, K. A. (2022). Cost-effectiveness of

- Coronavirus Disease 2019 Vaccination in Low- and Middle-Income Countries. *The Journal of infectious diseases*, 226(11), 1887–1896.
- Singer, B. J., Thompson, R. N., & Bonsall, M. B. (2021). The effect of the definition of ‘pandemic’ on quantitative assessments of infectious disease outbreak risk. *Scientific Reports*, 11, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81814-3>.
- Siqueira, P. G., Duarte, H. O., & Moura, M. D. C. (2022). Risk-based cost-benefit analysis of alternative vaccines against COVID-19 in Brazil: Coronavac vs. Astrazeneca vs. Pfizer. *Vaccine*, 40(28), 3851–3860.
- Sookaromdee, P., & Wiwanitkit, V. (2021). New COVID-19 Vaccines, Its Cost and Shelf Life: A Cost Effectiveness Analysis. *Archives of medical research*, 52(4), <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.12.008>.
- Suphanchaimat, R., Tuangratananon, T., Rajatanavin, N., Phaiyaron, M., Jaruwanno, W., & Uansri, S. (2021). Prioritization of the Target Population for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Vaccination Program in Thailand. *International journal of environmental research and public health*, 18(20), <https://doi.org/10.3390/ijerph182010803>.
- Tawfik, G. M., Dila, K., Mohamed, M., Tam, D., Kien, N. D., Ahmed, A. M., & Huy, N. T. (2019). A step by step guide for conducting a systematic review and meta-analysis with simulation data. *Tropical Medicine and Health*, 47, <https://doi.org/10.1186/s41182-019-0165-6>.
- Ultsch, B., Damm, O., Beutels, P., Bilcke, J., Brüggjenjürgen, B., Gerber-Grote, A., Greiner, W., Hanquet, G., Hutubessy, R., Jit, M., Knol, M., von Kries, R., Kuhlmann, A., Levy-Bruhl, D., Perleth, M., Postma, M., Salo, H., Siebert, U., Wasem, J., & Wichmann, O. (2016). Methods for Health Economic Evaluation of Vaccines and Immunization Decision Frameworks: A Consensus Framework from a European Vaccine Economics Community. *Pharmacoeconomics*, 34(3), 227–244.
- United Nations (2020). Impact of the Covid-19. Pandemic on trade and development. Ανακτήθηκε από: [https://unctad.org/system/files/official-document/osg2020d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/osg2020d1_en.pdf)



- Usher, K., Durkin, J., & Bhullar, N. (2020). The COVID-19 pandemic and mental health impacts. *International Journal of Mental Health Nursing*, 29(3), 315-318.
- Utami, A. M., Rendrayani, F., Khoiry, Q. A., Alfiani, F., Kusuma, A. S W., & Suwantika, A. A. (2022). Cost-Effectiveness Analysis of COVID-19 Vaccination in Low- and Middle-Income Countries. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15, 2067-2076.
- Van Damme, P., & Beutels, P. (1996). Economic evaluation of vaccination. *Pharmacoeconomics*, 9(S3), 8–25.
- Wang, W-C., Fann H. C-Y., ....., & Yen A. M-F. (2021). Economic evaluation for mass vaccination against COVID-19. *Journal of the Formosan Medical Association*, 120(1), 95-105.
- Wang, Y., Luangasanatip, N., Pan-Ngum, W., Isaranuwatchai, W., Prawjaeng, J., Saralamba, S., Painter, C., Briones, J. R., & Teerawattananon, Y. (2022). Assessing the cost-effectiveness of COVID-19 vaccines in a low incidence and low mortality setting: the case of Thailand at start of the pandemic. *The European journal of health economics: HEPAC: health economics in prevention and care*, <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01505-2>.
- Wang, W. C., Fann, J. C., Chang, R. E., Jeng, Y. C., Hsu, C. Y., Chen, H. H., Liu, J. T., & Yen, A. M. (2021). Economic evaluation for mass vaccination against COVID-19. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*, 120(S1), S95–S105.
- Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C., & Ho, R. (2020). Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>
- WHO (2022). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Ανακτήθηκε από: <https://covid19.who.int/>

- WHO (2021). Coronavirus disease (COVID-19): Vaccines. Ανακτήθηκε από: [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines?gclid=CjwKCAiA24SPBhB0EiwAjBgkhlaJCw\\_B5DpWGz-wWvCLHVjDFTVrDHKDXP\\_HePEQo64C5BaFZKMuLhoC9NIQAvD\\_BwE&topicsurvey=v8kj13](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines?gclid=CjwKCAiA24SPBhB0EiwAjBgkhlaJCw_B5DpWGz-wWvCLHVjDFTVrDHKDXP_HePEQo64C5BaFZKMuLhoC9NIQAvD_BwE&topicsurvey=v8kj13)
- WHO (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report-94. Ανακτήθηκε από: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200423-sitrep-94-covid-19.pdf>
- WHO (2019). WHO guide for standardization of economic evaluations of immunization programmes. Ανακτήθηκε από: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329389/WHO-IVB-19.10-eng.pdf>
- WHO (2010). What is a pandemic?. Ανακτήθηκε από: [https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently\\_asked\\_questions/pandemic/en/](https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/en/)
- WHO (2009). The WHO Pandemic Phases. Ανακτήθηκε από: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143061/>
- Williams, R. I., Clark L. A., Clark, W. R., & Rafoo, D. M. (2021). Re-examining systematic literature review in management research: Additional benefits and execution protocols. *European Management Journal*, 39(4), 521-533.
- Worldometers (2022). Greece. Ανακτήθηκε από: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/greece/>
- Wu, D., Wu, T., Liu, Q., & Yang, Z. (2020). The SARS-CoV-2 outbreak: What we know. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 44-48.
- Yuasa, A., Yonemoto, N., LoPresti, M., & Ikeda, S. (2021). Productivity loss/gain in cost-effectiveness analyses for vaccines: a systematic review. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 21(2), 235-245.

- Xiang, Y.T., Yang, Y., Li, W., Zhang, L., Zhang, Q., Cheung, T., & Ng C.H. (2020). Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *Lancet Psychiatry*, 7(3), 228-229.
- Xiong, X., Li, J., Huang, B., Tam, T., Hong, Y., Chong, K-C., Huo, Z. (2022). Economic Value of Vaccines to Address the COVID-19 Pandemic in Hong Kong: A Cost-Effectiveness Analysis. *Vaccines*, 10, <https://doi.org/10.3390/vaccines10040495>.
- Zaki, N.F., Sidiq, M., Qasim, M., Aranas, B., Hakamy, A., Ruwais, N.A., Alanezi, H., Al Saudi, D.A.A., Alshahrani, R.B.S., Al-Thomali, A.B.A., Manzar, M.D., BaHammam, A.S., Al-Kaabba, A.F., & Pandi Perumal, S. R. (2020). Stress and psychological consequences of COVID 19 on health-care workers. *Journal of Nature and Science of Medicine*, 3(4), 299-307.
- Zhao, J. Y., Han, P. E., Fu, Y. Q., et al. (2022). Progress in research of economic evaluation of COVID-19 vaccination strategies. *Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*, 43(4), 460-465.
- Zhou, L., Yan, W., Li, S., Yang, H., Zhang, X., Lu, W., Liu, J., & Wang, Y. (2022). Cost-effectiveness of interventions for the prevention and control of COVID-19: Systematic review of 85 modelling studies. *Journal of Global Health*, 12, 05022.