



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΜΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ

ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος

**ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΛΕΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ**

Μεταπτυχιακός Φοιτητής

Βούλγαρης Αντώνιος

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ Ιωάννης Καλεμικεράκης

**Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Νοσηλευτικής,
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής**

Αθήνα, 2023



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

FACULTY OF NURSING

MSc COMMUNITY NURSING AND NURSING IN PUBLIC HEALTH

MASTER THESIS

Master Thesis Title

**"TELEHEALTH AND TELENURSING. SYSTEMATIC REVIEW OF
THE APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES TO SUPPORT
NURSING PRACTICES"**

Postgraduate Student Name:

Voulgaris Antonios

Supervising Professor

Dr. Ioannis Kalemikerakis

**Associate Professor, Department of Nursing,
University of West Attica**

Athens, 2023



**«ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΛΕΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ»**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

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

Α/Α	ΟΝΟΜ/ΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΚΑΛΕΜΙΚΕΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΔΑ (επιβλέπων καθηγητής)	
2	ΓΚΟΒΙΝΑ ΟΥΡΑΝΙΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ, ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΔΑ	
3	ΠΛΑΚΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΔΑ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Βούλγαρης Αντώνιος του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου κη20003 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Κοινωνική Νοσηλευτική και Νοσηλευτική Δημόσιας Υγείας» του Τμήματος Νοσηλευτικής της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

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

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

Δεν επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου, έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών



Copyright © Αντώνιος Βούλαρης, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved. Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Κοινωνικής Νοσηλευτικής και Νοσηλευτικής Δημόσιας Υγείας της Σχολής Επιστημών Υγείας του Τμήματος Νοσηλευτικής και Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η έγκρισή της δεν υποδηλώνει απαραίτητα και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ του Τμήματος Νοσηλευτικής.

Βεβαιώνω ότι η παρούσα μεταπτυχιακή 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.

Πίνακας περιεχομένων

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:	3
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
Περίληψη	7
Abstract	9
Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 1: Τηλεϋγεία και τηλενοσηλευτική	13
1.1 Τηλεϋγεία	13
1.2 Τηλενοσηλευτική	14
Κεφάλαιο 2: Ο ρόλος της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)	15
2.1 Ορισμός ΤΠΕ	15
2.2 Internet of Things.....	16
Τηλεδιάσκεψη / Videoconference.....	17
Φορητές συσκευές - Wearables	18
Υπερσύγχρονα δίκτυα πέμπτης γενιάς 5G	19
Τεχνητή Νοημοσύνη – Artificial Intelligence (AI).....	20
Chatbots	23
Εφαρμογές υγείας κινητών τηλεφώνων - Mobile Health apps	24
Μηχανική μάθηση - Machine learning.....	25
Big data.....	27
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	29
Σκοπός	29
Μέθοδος.....	29
Αποτελέσματα	32
Συζήτηση	61
Συμπεράσματα	64
Βιβλιογραφία.....	66

Περίληψη

Εισαγωγή: Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στον κλάδο της υγείας, παρέχοντας λύσεις στους τομείς της τηλευγείας και της τηλενοσηλευτικής. Η αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στον χώρο της υγείας ενισχύθηκε περαιτέρω λόγω των έκτακτων συνθηκών που δημιούργησε η πανδημία της COVID-19.

Σκοπός: Διερεύνηση της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών της Τηλευγείας και Τηλενοσηλευτικής για την υποστήριξη των νοσηλευτικών πράξεων. Επίσης μελετάται ο βαθμός εξοικείωσης των νοσηλευτών με τις νέες τεχνολογίες, η ικανοποίηση των ασθενών που λαμβάνουν τις εξ' αποστάσεως υπηρεσίες καθώς και η πιθανή σχέση της ευρύτερης εξέλιξης του νοσηλευτικού επαγγέλματος, μέσω των νέων τεχνολογιών.

Μεθοδολογία: Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στη βάση δεδομένων PubMed, τον Απρίλιο 2022, με τους αγγλικούς όρους «Telehealth AND nursing» και «Telenursing» για τα έτη 2021 και 2022. Βρέθηκαν 13 άρθρα που τηρούσαν τα κριτήρια της αναζήτησης εκ των οποίων 3 πολυκεντρικές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες, 2 πιλοτικές τυχαιοποιημένες έρευνες, 2 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες 2 ομάδων, 1 συγχρονική μελέτη, 1 δευτερεύουσα ανάλυση τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης έρευνας, 1 προοπτική πιλοτική έρευνα περίπτωσης-ελέγχου, 1 πειραματική έρευνα με προ/μετα ανάλυση και 2 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες.

Αποτελέσματα: Οι μελέτες έδειξαν βελτίωση στην τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής των ασθενών και αυξημένη ικανοποίηση από τη χρήση ψηφιακών παρεμβάσεων μέσω των εφαρμογών. Σε ορισμένες περιπτώσεις συστήνεται συμπληρωματική χρήση των εξ αποστάσεως νέων τεχνολογιών μαζί με την παροχή της τυπικής φροντίδας για βέλτιστη αποτελεσματικότητα. Παρατηρείται μείωση των επανεισαγωγών, βελτίωση ποιότητας ζωής, επιπέδων άγχους, μείωση κλινικών συμπτωμάτων και παρενεργειών των ασθενών. Το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό εμφανίζει συμμόρφωση στη χρήση των νέων τεχνολογιών, με αναγκαία την περαιτέρω εκπαίδευση για καλύτερα αποτελέσματα και απόκτηση εμπειρίας. Ηλικιακοί παράγοντες, επίπεδο εκπαίδευσης, βαθμός εμπιστοσύνης αλλά και κοινωνικοοικονομικοί λόγοι, θέτουν σημαντικούς περιορισμούς στην υιοθέτηση της νέας πραγματικότητας.

Συμπεράσματα: Οι νέες τεχνολογίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο τομέα υγείας ενώ ο ρόλος τους ενισχύθηκε επιπλέον λόγω των έκτακτων συνθηκών που δημιούργησε η πανδημία Covid-19. Υπάρχει μεγάλος βαθμός ικανοποίησης των ατόμων που λαμβάνουν τις εξ αποστάσεως υπηρεσίες υγείας, παρόλο που απαιτείται σημαντικός χρόνος ακόμη για πλήρη και αυτοματοποιημένη λήψη υπηρεσιών υγείας. Τέλος, τόσο η εκπαίδευση τόσο των νοσηλευτών όσο και των ασθενών, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα υιοθέτησης της εξ' αποστάσεως παροχής υγειονομικών υπηρεσιών.

Λέξεις – κλειδιά: Telenursing, Telehealth, Telehealth and nursing, Nursing informatics, 5G, Internet of Things, Wearable medical devices, Artificial Intelligence, Big data, Machine learning, Chatbots

Abstract

Introduction: New technologies can play an important role in the health sector, providing solutions in the fields of telehealth and telenursing. The utilization of digital technology in healthcare has been further enhanced due to the emergency by the COVID-19 pandemic.

Purpose: Investigate the way that new technologies of Telehealth and Telenursing can support the nursing practices. It also studies the familiarity of nurses with new technologies, the satisfaction of patients receiving remote telehealth services and the possible development of the nursing profession, through new technologies.

Methodology: Internet searches were carried out in the scientific database Pubmed in April 2022 with the English terms (keywords) "Telehealth and nursing" and "Telenursing" filtering the period of 2021 and 2022 years. 13 articles were found that met the search criteria of which 3 multicenter randomized controlled trials, 2 pilot randomized trials, 2 2-item randomized controlled trials, 1 synchronous study, 1 secondary randomized controlled trial, 1 preoperative pre / post analysis and 2 randomized controlled trials.

Results: Several improvements have been shown in patient medication adherence and increasing satisfaction with the use of digital interventions through apps. In some cases, complementary use of remote new technologies is recommended along with the standard care for optimal effectiveness. A reduction in readmissions to health care centers, improvement in quality of life, stress levels, reduction in clinical symptoms and serious side effects of patients is observed. The medical and nursing staff show compliance in the use of new technologies, with their further training to be necessary for better results and gaining experience. Age factors, level of education, degree of trust and socio-economic reasons, set important limitations in the adoption of the new digital reality.

Conclusions: New technologies can play an important role in the health sector and this role has been further reinforced due to the emergency reasons created by the Covid-19 pandemic. There is a high satisfaction levels of people receiving remote health services, although significant time is still required for full and automated access to health services. Finally, the education of both nurses and patients is a crucial factor in the adoption of remote telehealth care.

Keywords: Telenursing, Telehealth, Telehealth and nursing, Nursing informatics, 5G, Internet of Things, Wearable medical devices, Artificial Intelligence, Big data, Machine learning, Chatbots

Εισαγωγή

Η ραγδαία εξάπλωση της τεχνολογίας και η εφαρμογή της σε πολλούς τομείς της καθημερινής μας ζωής είναι αξιοσημείωτη. Οι τηλεπικοινωνίες ορίζονται ως η μετάδοση πληροφοριών από μια περιοχή σε μια άλλη, χρησιμοποιώντας σήματα, λέξεις ή εικόνες (Chafee, 1999).

Η αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στην υγειονομική περίθαλψη ενισχύθηκε περαιτέρω λόγω των έκτακτων συνθηκών που δημιούργησε η πανδημία της COVID-19. Επιπλέον, διεθνώς αναγνωρισμένοι υγειονομικοί φορείς όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) και τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη τόνισαν τη σημαντικότητα του ρόλου της τεχνολογίας και των συστημάτων παρακολούθησης αναφορικά με την έγκαιρη ανίχνευση και πρόληψη μετάδοσης του ιού (Wosik et al., 2020).

Η τηλευγεία, η τηλενοσηλευτική και η τηλεϊατρική και οι δυνατότητες ανάπτυξής τους, αποτελούν βασική προτεραιότητα οργανισμών, εταιρειών και δημόσιων υπηρεσιών, ανάλογα με τις εκάστοτε δημιουργούμενες ανάγκες τους. Αυτό ενισχύεται και από το γεγονός ότι ο ΠΟΥ αναφέρεται ειδικά στην τηλεϊατρική ως μία από τις δέκα προτεινόμενες στρατηγικές δράσεις ως εναλλακτικού μοντέλου εφαρμογής κλινικών υπηρεσιών και υποστήριξη κλινικών αποφάσεων (WHO Regional Office for Europe, 2020).

Η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος καθώς και οι καινοτομίες στον ευρύτερο τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη και εγκαθίδρυση της τηλευγείας, κυρίως από τη δεκαετία του 1990 και μετέπειτα. Πλέον ο ασθενής βρίσκεται στο επίκεντρο και εκμεταλλεύεται σε μεγάλο βαθμό τις νέες τεχνολογίες, αναζητώντας μεταξύ άλλων ποιοτικές υπηρεσίες υγείας, πραγματοποιώντας αναζητήσεις στις δημοφιλείς μηχανές του διαδικτύου, σε ιατρονοσηλευτικές ιστοσελίδες αλλά και στα κοινωνικά δίκτυα για διάφορα θέματα υγείας που τον αφορούν (Koivunen and Saranto, 2018).

Η τηλενοσηλευτική σχετίζεται με την ορθή αξιοποίηση της τεχνολογίας για την παροχή νοσηλευτικής φροντίδας και πρακτικής. Παρά τη διαφοροποίηση του μέσου παροχής της νοσηλευτικής φροντίδας και των επιπρόσθετων απαιτούμενων ικανοτήτων για τη χρήση της, η διαδικασία και το πεδίο πρακτικής της νοσηλευτικής παραμένουν αμετάβλητες. Η χρήση της τεχνολογίας επίσης μπορεί να προσφέρει μια ποικιλία

υπηρεσιών με εφαρμογή στις υπηρεσίες υγείας αλλά και υποστηρικτικούς πόρους, όπως η εκπαίδευση των ασθενών αλλά και των επαγγελματιών υγείας που μένουν ή εργάζονται σε δυσπρόσιτες περιοχές. Η εφαρμογή της τεχνολογίας δύναται να προσφέρει την καλύτερη δυνατή ιατρονοσηλευτική φροντίδα στους πολίτες εκείνους που έχουν μερική ή και καθόλου κάλυψη από τις παραδοσιακές υπηρεσίες υγείας λόγω μειωμένης προσβασιμότητας λόγω κοινωνικοοικονομικής θέσης, ηλικίας ή εκπαίδευσης (Kinsella, 1998).

Η τηλευγεία και η τηλενοσηλευτική είναι ικανές να λύσουν προβλήματα όπως ο χρόνος και η απόσταση για ασθενείς με δυσκολίες μετακίνησης από και προς τις υπηρεσίες υγείας. Προκειμένου η τηλενοσηλευτική να πραγματοποιηθεί με τη καλύτερη δυνατή ασφάλεια, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η κατάλληλη εκπαίδευση των νοσηλευτών ώστε να εξοικειωθούν με τα νέα δεδομένα και να εκπαιδεύσουν σωστά τους λήπτες των υπηρεσιών αυτών (Sharma et al., 2013). Επιπλέον, μπορούν να αξιοποιηθούν στον σχεδιασμό και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της νοσηλευτικής φροντίδας, βασιζόμενοι όμως πλέον στο διαδίκτυο, τους υπολογιστές, τις συσκευές τηλεφώνων, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τη παρακολούθηση πολυμέσων εικόνας και ήχου, και άλλα ψηφιακά εργαλεία και εξοπλισμούς (Manning, 1997).

Κεφάλαιο 1: Τηλεϋγεία και τηλενοσηλευτική

1.1 Τηλεϋγεία

Ο όρος «τηλεϋγεία» (telehealth) χρησιμοποιείται εναλλακτικά με τον όρο «τηλεϊατρική» (telemedicine), αλλά ως γενικότερος όρος, ενσωματώνει τις λειτουργίες μιας ποικιλίας μη κλινικών υπηρεσιών, καθώς και την «τηλενοσηλευτική» (telenursing ή telehealth nursing). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας αναφέρεται ως «η παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης από τους επαγγελματίες υγείας, χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών για την ανταλλαγή έγκυρων πληροφοριών για τη διάγνωση, θεραπεία και πρόληψη ασθενειών και νοσημάτων. Επιπλέον περιλαμβάνει την έρευνα και την αξιολόγηση, καθώς και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση των παρόχων υπηρεσιών υγείας, με στόχο την αναβάθμιση της υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους» (National Council of State Boards of Nursing, 1997).

Αρχικώς, οι υπηρεσίες τηλεϋγείας περιλάμβαναν κυρίως τη χρήση συστημάτων τηλεδιάσκεψης, ενώ τα τελευταία χρόνια οι εφαρμογές διαδικτύου και η ευρέως διαδεδομένη χρήση των κινητών τηλεφώνων, χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην επικοινωνία μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ασθενών, εκεί όπου η απόσταση μεταξύ των δύο μερών αποτελεί τον κρισιμότερο παράγοντα. Επίσης, σημαντικός είναι και ο ρόλος του δικτύου νέας γενιάς 5G. Στις ανεπτυγμένες δυτικές χώρες, η χρήση και οι δυνατότητες της λεγόμενης Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι ευρέως διαδεδομένη στους τομείς των υπηρεσιών υγείας και τις λειτουργίες υγειονομικής περίθαλψης, με τα συστήματα ηλεκτρονικών αρχείων ασθενών να αποτελούν μια εκ των συχνότερων χρησιμοποιούμενων εφαρμογών (Koivunen and Saranto, 2018).

1.2 Τηλενοσηλευτική

Η τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων δεκαετιών άνοιξε νέους δρόμους σε αρκετούς επιστημονικούς κλάδους και στην εξέλιξή τους, μεταξύ των οποίων και της υγείας. Οι δυνατότητες που δημιουργούνται με τη βοήθεια της ραγδαίας εξέλιξης των νέων τεχνολογιών όπως για παράδειγμα το υπερσύγχρονο δίκτυο ταχυτήτων 5G, η τεχνητή νοημοσύνη, οι συσκευές με αισθητήρες (wearables) και η μηχανική μάθηση, επηρεάζουν και βρίσκουν άμεση εφαρμογή στις παρεχόμενες νοσηλευτικές υπηρεσίες βελτιώνοντας τη σχέση μεταξύ ασθενών και νοσηλευτών (Pradhan et al., 2021).

Το έτος 1974 αποτελεί ορόσημο αναφοράς της τηλενοσηλευτικής καθότι αναφέρθηκε η πρώτη περίπτωση εξ' αποστάσεως περίθαλψης ασθενών ενός τοπικού αεροδρομίου, μέσω του κέντρου τηλεϊατρικής του Νοσοκομείου της Βοστώνης στις ΗΠΑ. Επιπρόσθετα, λίγο αργότερα το 1997, η Ένωση Νοσηλευτών της Αμερικής αναφέρεται στην τηλενοσηλευτική δημοσιεύοντας και επίσημα τον ορισμό της ως την παροχή νοσηλευτικών πράξεων μέσω των τηλεπικοινωνιών, σε ασθενείς απομακρυσμένων περιοχών (Darkins, 2001).

Η ευρύτερη έννοια της τηλενοσηλευτικής φροντίδας στην εποχή μας δεν περιορίζεται μόνο στην επικοινωνία του ασθενή μετά το εξιτήριο του από το νοσοκομείο, το κλείσιμο ενός ραντεβού για λόγους υγείας, ή την αντιμετώπιση του ασθενή στα επείγοντα περιστατικά. Περιλαμβάνει δυνατότητες σε διαφορετικούς τομείς δράσης, συμπεριλαμβανομένης της φροντίδας και της εκπαίδευσης, και επομένως και αποτελεί με τη πάροδο του χρόνου ένα χρήσιμο εργαλείο που επιτρέπει την κάλυψη αυτών των αναφερόμενων δραστηριοτήτων, διατηρώντας όμως παράλληλα ένα ανοιχτό κανάλι επικοινωνίας μεταξύ νοσηλευτών και ασθενών. Εξάλλου, στην Ευρώπη αλλά και στις Ηνωμένες Πολιτείες εμφανίζονται περιπτώσεις όπως η επιτυχής παρακολούθηση μετεγχειρητικών ασθενών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες πρόσβασης στα κέντρα υγείας, την παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες παθήσεις, την τηλεφωνική υποστήριξη ή ακόμη και την κατ' οίκον φροντίδα τους (Toffoletto and Tello, 2020).

Η τηλενοσηλευτική αποτελεί έναν ραγδαία εξελισσόμενο κλάδο, ικανό να προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και να παράσχει χρηστικότητα και χρησιμότητα στον ευρύτερο κλάδο της τηλευγείας. Στην πιο σύγχρονη μορφή της η τηλενοσηλευτική αξιοποιεί ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών όπως τη δυναμική του δικτύου 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, τις φορητές συσκευές με αισθητήρα κ.α. (Kotsani et al., 2018). Εντούτοις, αν

και μειώνει στο ελάχιστο τα εμπόδια χρόνου και την απόσταση της νοσηλευτικής φροντίδας, δεν δύνανται να αντικαταστήσει την προσωπική επαφή και τη φυσική εξέταση και να ενισχύσει τις σχέσεις ασθενή – νοσηλευτή. Επιπλέον, ο πληθυσμός που δεν έχει τεχνολογικούς πόρους δεν μπορεί να την αξιοποιήσει, ενώ υπάρχουν και χρήστες που δεν είναι ικανοποιημένοι από τις εξ αποστάσεως υπηρεσίες, δεδομένου ότι θεωρούν πως εμφανίζεται μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τον περιορισμό του υγειονομικού κόστους, παρά για την παροχή περισσότερο ποιοτικών υπηρεσιών υγείας (García et al., 2016).

Κεφάλαιο 2: Ο ρόλος της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

2.1 Ορισμός ΤΠΕ

Η χρήση των κινητών έξυπνων τηλεφώνων smartphone, καθώς και η αυξανόμενη υιοθέτηση χρήσης του διαδικτύου, έχουν επηρεάσει και στην υγειονομική περίθαλψη, δίνοντας τη δυνατότητα για επιπλέον παροχή υγειονομικής φροντίδας μεγαλύτερης κλίμακας σε ασθενείς εκτός στενών γεωγραφικών ορίων. Η εισαγωγή των νέων Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στις υπηρεσίες υγείας, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τους νοσηλευτές ώστε να σχεδιάσουν καλύτερα την προαγωγή της υγείας και τη φροντίδα των ασθενών (Flora and Parmar, 2019).

Η ΤΠΕ υποστηρίζεται με τη διασύνδεση δύο ή περισσότερων τελικών χρηστών (ατόμων) με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων όπως:

- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές,
- Τηλεφωνικές συσκευές,
- Ηλεκτρονική αλληλογραφία (email),
- Ζωντανές (βίντεο)μεταδόσεις με τη χρήση εικόνας και ήχου,
- Έξυπνες (smartphone) και φορητές (tablet) συσκευές,

με απώτερο σκοπό την άμεση και απρόσκοπτη μεταφορά και ανταλλαγή πληροφοριών ή και υπηρεσιών μεταξύ τους. Οι χρήστες, ανεξαρτήτως κοινωνικών ή οικονομικών κριτηρίων, που χρησιμοποιούν κάποιο ή κάποια από τα αναφερόμενα ηλεκτρονικά μέσα, έχουν άμεση και επιτακτική ανάγκη πρόσβασης για τη λήψη υγειονομικών ή και νοσηλευτικών υπηρεσιών και πληροφοριών, με απώτερο σκοπό την

παράκαμψη της γεωγραφικής απόστασης αλλά και του χρόνου που σε αντίθετη περίπτωση λειτουργούν αποτρεπτικά για αυτούς (Cameron and Munyan, 2020).

2.2 Internet of Things

Οι σύγχρονες προηγμένες τεχνολογικές δυνατότητες περιλαμβάνουν την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων (Big data), τις ειδικές συσκευές που τοποθετούνται στο ανθρώπινο σώμα (Wearables), τη μηχανική μάθηση (Machine learning), την τεχνητή νοημοσύνη (AI) με το λεγόμενο Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) να εξασφαλίζει τις δυνατότητες χρήσης πολλαπλών τεχνολογιών σε ένα ενιαίο περιβάλλον (Pradhan et al., 2021).

Ο όρος Internet of Things (IoT) αντιπροσωπεύει ένα δίκτυο που συνδέει πολλές συσκευές και εφαρμογές στο διαδίκτυο, επιτρέποντας την άμεση και χωρίς εμπόδια ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των συνδεδεμένων χρηστών. Η ενσωμάτωση της συγκεκριμένης τεχνολογίας μπορεί να μετατρέψει μια συσκευή σε “έξυπνη” (smart), αποτελεσματική και πιο αποδοτική. Εκτιμάται ότι η αγορά του Διαδικτύου των Πραγμάτων IoT, μόνο στην υγειονομική περίθαλψη ξεπέρασε τα 117 δισεκατομμύρια το 2021, με τους κύριους λόγους της ανάπτυξης της συγκεκριμένης αγοράς να αποτελούν οι συνθήκες που δημιουργήθηκαν λόγω της πανδημίας Covid 19, ο καθιστικός τρόπος ζωής, η αύξηση του πληθυσμού και η αυξανόμενες ανάγκες στα ζητήματα του κλάδου της υγείας και της περίθαλψης (Pradhan et al., 2021).

Η αξιοποίηση του Internet of Things λύνει τα μέχρι πρότινος εμπόδια και περιορισμούς που προϋπήρχαν στον τομέα της υγείας, δημιουργώντας σημαντικά οφέλη τόσο για τους επαγγελματίες υγείας, όσο και τους ασθενείς συμβάλλοντας:

- στην εξ αποστάσεως παρακολούθηση των ασθενών,
- στη γρήγορη και εύκολη εκτέλεση των καθηκόντων τους,
- στον καλύτερο έλεγχο και λήψη γρήγορων αποφάσεων σε κρίσιμες καταστάσεις,
- σε καλύτερες και αποτελεσματικότερες θεραπευτικές προσεγγίσεις,
- στη συνεχή και μακροχρόνια παρακολούθηση της υγείας των ασθενών,
- στη χρήση συσκευών με δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών,
- στην ταχύτερη λήψη δεδομένων υγείας και άμεση εκτίμηση της κατάστασης, σε πραγματικό χρόνο.

Τα οφέλη που αποκομίζουν οι ασθενείς περιλαμβάνουν:

- Αύξηση της εξ' αποστάσεως παρακολούθησης, χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς,
- Μείωση των επισκέψεων στις δομές φροντίδας υγείας,
- Μείωση κόστους φροντίδας υγείας
- Πρόβλεψη ενδεχόμενων ασθενειών ή παθήσεων,
- Συλλογή και άμεση αποστολή δεδομένων υγείας και ιστορικού μέσω ειδικών συσκευών, στους επαγγελματίες υγείας. (Ye, 2020).

Το Internet of Things και η πληθώρα τεχνολογιών που αφορούν την ιατρονοσηλευτική περίθαλψη, περιλαμβάνουν: έγκαιρες ανιχνεύσεις και διαγνώσεις αναπνευστικών παθήσεων, καρκίνων, τύπων διαβήτη, καρδιακών παθήσεων, ενώ εφαρμόζονται στην οφθαλμολογία, την ψυχική υγεία, και τη μαιευτική. Τέλος συμπεριλαμβάνονται και οι περιπτώσεις των χειρουργικών επεμβάσεων θεραπειών και προηγμένων τεχνικών απεικόνισης τομογραφιών μέσω υπολογιστή (Ye, 2020).

Τηλεδιάσκεψη / Videoconference

Η τηλεδιάσκεψη επιτρέπει την ταυτόχρονη εξ' αποστάσεως αλληλεπίδραση του ασθενή με τους παρόχους ιατρονοσηλευτικών υπηρεσιών σε πραγματικό χρόνο, μέσω διαδικτύου. Στα πλεονεκτήματά της εντάσσονται η βελτιωμένη ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, η αξιόπιστη πρόσβαση για τους εξ' αποστάσεως ασθενείς, η εξοικονόμηση χρόνου και κόστους μετακίνησης και η ακρίβεια της διάγνωσης. Στον τομέα της τηλεδερματολογίας, μέσω της τηλεδιάσκεψης μπορεί να γίνουν τυπικές εξετάσεις για την παρακολούθηση ασθενών με σταθερές χρόνιες δερματικές ασθένειες, όπως η ψωρίαση, το μελάνωμα ή η ακμή. Η τηλεδερματολογία αποτελεί μια από τις πρώτες υπηρεσίες της τηλευγείας το 1995. Η γήρανση του πληθυσμού και η έλλειψη δερματολόγων παρατείνουν τους χρόνους αναμονής ασθενών του δυτικού κόσμου, δημιουργώντας ανάγκη για νέες, αποτελεσματικότερες στρατηγικές αντιμετώπισης και φροντίδας. Η δυνατότητα ζωντανής τηλεδιάσκεψης (LVC) επιτρέπει στον ασθενή και τον ιατρό να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας διαδικτυακή κάμερα κινητού τηλεφώνου ή ηλεκτρονικού υπολογιστή. Έτσι ο δερματολόγος προτείνει την ενδεδειγμένη ανά περίπτωση κλινική αντιμετώπιση (Brinker et al., 2018).

Φορητές συσκευές - Wearables

Ο κλάδος της τηλεϊατρικής και των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphone) συνέβαλε στην ανάπτυξη μικρών έξυπνων συσκευών, των wearables, αν και από τη δεκαετία του 1960, η συγκεκριμένη τεχνολογία προτάθηκε από τον Edward O Thorp, καθηγητή μαθηματικών των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι συσκευές διαθέτουν ειδικούς αισθητήρες που τοποθετούνται επάνω σε σημεία του ανθρώπινου σώματος, ενώ ορισμένες έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με smartphone. Οι συσκευές αναλύουν, ανιχνεύουν και μεταφέρουν δεδομένα υγείας του ασθενή με σκοπό την πρόληψη και διάγνωση διαφόρων νοσημάτων τους, από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό ενώ είναι ειδικά σχεδιασμένες για χρήση στο ανθρώπινο σώμα, όπως το κεφάλι, τα άκρα και ο κορμός. (Lu et al., 2020).

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των συσκευών είναι η μέτρηση των κλινικών παραμέτρων της υγείας των ασθενών, σε πραγματικό χρόνο μέσω διαδικτύου ή τεχνολογίας Bluetooth. Χρησιμοποιούνται στην υγειονομική περίθαλψη όπως σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 ή 2, με στόχο τη βελτίωση της ικανότητας αυτοελέγχου, παρακολούθησης και διαχείρισης των επιπέδων γλυκόζης του αίματος. Ειδικότερα, με τη παραδοσιακή μέθοδο πραγματοποιείται απευθείας λήψη δείγματος φλεβικού αίματος ή δείγματος με τσίμπημα του δακτύλου, το οποίο κατόπιν αναλύεται από βιοχημικό αναλυτή αρκετές φορές εντός της ημέρας και κάποιες φορές δεν αντικατοπτρίζει πλήρως τις αλλαγές στα επίπεδα γλυκόζης του ασθενή (Lu et al., 2020).

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, ενέκρινε το 2017 τη συσκευή Freestyle Libre για ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 και 2. Ο αισθητήρας μιας χρήσης της συσκευής εφαρμόζεται στο πίσω μέρος του χεριού και μπορεί να φορεθεί για 10 ημέρες με την απλή συσκευή, ενώ υπάρχει δυνατότητα επέκτασης έως και 14 ημέρες. Το νοσηλευτικό προσωπικό και οι ασθενείς χρησιμοποιούν μια φορητή συσκευή για τη λήψη των πληροφοριών γλυκόζης αίματος που αποθηκεύονται στον αισθητήρα. Οι αποθηκευμένες πληροφορίες χρησιμοποιούνται από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό για άμεσες αλλαγές στη θεραπεία των ασθενών και τη βελτίωση τους γλυκαιμικού ελέγχου (Blum, 2018).

Κατόπιν της συλλογής δεδομένων, το υγειονομικό προσωπικό, παρέχει κατάλληλες θεραπευτικές αγωγές ακόμη και μέσω τηλεφώνου. Ο αισθητήρας της συσκευής είναι αρκετά μικρός και διακριτικός, ενώ οι ασθενείς μπορούν να το φορούν για μέχρι έως και 14 ημέρες χωρίς να επηρεάζονται οι καθημερινές τους δραστηριότητες. Ένα

κύριο χαρακτηριστικό της συσκευής είναι η ακρίβεια και η δυνατότητα μετρήσεων γλυκόζης του αίματος χωρίς τη κλασική μέθοδο τσιμπήματος του δαχτύλου. Η συσκευή Freestyle Libre δεν επηρεάζεται από τη λήψη ακεταμινοφαίνης, όπως άλλες αντίστοιχες συσκευές, επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων ακόμη και όταν ο ασθενής δεν είναι συνεπής σχετικά με τη παρακολούθηση της γλυκόζης του και είναι διαθέσιμη μέσω των φαρμακείων (Blum, 2018).

Υπερσύγχρονα δίκτυα πέμπτης γενιάς 5G

Τα υπερσύγχρονα δίκτυα επόμενης, πέμπτης γενιάς σύνδεσης κινητών συσκευών (5G) στο διαδίκτυο, προσφέρουν γρήγορες ταχύτητες και αξιόπιστες συνδέσεις σε smartphone και άλλες συσκευές. Συγκρινόμενα με προηγούμενες γενιές δικτύων, παρέχουν ταχύτητες άνω των 10 Gbit/sec, ταχύτερες συνδέσεις και μηδενικές καθυστερήσεις μετάδοσης δεδομένων. Τα υπερσύγχρονα αυτά δίκτυα συνδέονται μεταξύ τους εικονικά, χαρακτηρίζονται από υψηλή αξιοπιστία και χωρητικότητα και συνεισφέρουν σε καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές, οι οποίες μπορούν να αναβαθμίσουν τις υπηρεσίες υγείας αλλάζοντας την καθημερινότητα. Το δίκτυο 5G επιτυγχάνει κορυφαίας ποιότητας μετάδοση τρισδιάστατων εικόνων, παρέχει υπηρεσίες εντοπισμού θέσης, εξ' αποστάσεως διάγνωση και θεραπεία ασθενών, καθώς και απομακρυσμένες συναντήσεις ασθενών και υγειονομικού προσωπικού. Η απομακρυσμένη διάγνωση και θεραπεία πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης ήχου και βίντεο υψηλής ευκρίνειας (Ye, 2020).

Το πλεονέκτημα της τεχνολογίας 5G είναι η βελτίωση πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη. Τα συστήματα πληροφοριών υγείας συγκεντρώνουν κλινικά δεδομένα από διάφορες τοποθεσίες, όπως νοσοκομεία, ενώ υποστηρίζουν την ανταλλαγή δεδομένων σε άμεσο χρόνο, ώστε οι επαγγελματίες υγείας να έχουν άμεση και ταχύτερη πρόσβαση στα αρχεία ασθενών, στο ιστορικό παθήσεων και στα εργαστηριακά αποτελέσματα χωρίς καθυστερήσεις. Με την χρήση του υπερσύγχρονου δικτύου 5G, η παραδοσιακή ιατρική ροή εργασιών βελτιώνεται, ενώ μειώνεται αρκετά ο αριθμός των διαζώσης επαφών μεταξύ ιατρονοσηλευτικού προσωπικού και ασθενών. Επίσης, συμβάλλει στη μείωση ιατρικών λαθών και στη βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικτυακή διάγνωση και θεραπεία, η παροχή διαδικτυακών συμβουλών

και οι παραδόσεις φαρμάκων κατ' οίκον, βελτιώνουν τις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης και καταργούν τους υπάρχοντες γεωγραφικούς περιορισμούς (Ye, 2020).

Τα πολυμέσα τεχνολογίας Ultra-High-Definition (UHD) δημιουργούν εικόνες υψηλής ανάλυσης που μεταφέρονται πιο εύκολα, εξασφαλίζοντας καλύτερη ποιότητα και αξιόπιστες βίντεοδιαβουλεύσεις με στόχο τη βελτιωμένη εμπειρία των ασθενών και στη δημιουργία καλύτερης σχέσης νοσηλεύτη - ασθενή. Παρόλα αυτά, η υιοθέτηση και η χρήση των δικτύων τεχνολογίας 5G, είναι σταδιακή καθώς δεν υποστηρίζεται ακόμη επαρκώς σε παγκόσμιο επίπεδο (J.-P.O. Li et al., 2020).

Ένας από τους τομείς της υγείας που μπορεί να αξιοποιηθεί η τεχνολογία του 5G είναι η μαιευτική, αναφορικά με την εκτίμηση σε πραγματικό χρόνο της κατάστασης ενός εμβρύου στη μήτρα της εγκύου στο δεύτερο μισό της περιόδου κύησης, με τη βοήθεια ενός καρδιοτοκογράφου (CTG). Η αποστολή δεδομένων του CTG γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας από το σπίτι ή από ασθενοφόρο, σε κέντρο υγειονομικής περίθαλψης ή μαιευτήριο. Η διαδικασία συγκρίνεται με το υπερηχογράφημα του εμβρύου, και είναι σε θέση να εντοπίζει την πιθανή επιβράδυνση του καρδιακού ρυθμού στο έμβρυο, μόλυνση ή την μειωμένη ικανότητα του (Georgiou KE et al., 2021).

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε ενδονοσοκομειακά περιλάμβανε και την μετάδοση επιπλέον περιγεννητικών πληροφοριών με ακρίβεια μέσω της τεχνολογίας 5G. Όλα τα δεδομένα μεταδόθηκαν σε πραγματικό χρόνο από τη συσκευή CTG, με τη μορφή εικόνων και βίντεο υπερήχων υψηλής ευκρίνειας μέσω βίντεο και ραδιοκυμάτων σε χρόνο μικρότερο του ενός δευτερολέπτου μεταξύ των δύο συσκευών εκπομπής και λήψης. Η ποιότητα της εικόνας από το CTG δεν είχε αλλοιώσεις, καθυστερήσεις και διακοπές στη μετάδοση. Μια τέτοιου είδους επιτυχής έκβαση δημιουργεί τις προϋποθέσεις για πιο έγκαιρη και ακριβή θεραπεία στη μαιευτική και μπορεί να βελτιώσει την πρόγνωση της κατάστασης υγείας των νεογνών πριν το τοκετό (Naruse et al., 2020).

Τεχνητή Νοημοσύνη – Artificial Intelligence (AI)

Η τεχνητή νοημοσύνη / Artificial Intelligence (AI) αναφέρεται ως «ένας αναδυόμενος επιστημονικός τομέας που χρησιμοποιείται σε αρκετά επιστημονικά πεδία όπως η έρευνα, η τεχνολογία και η υγεία. Επικεντρώνεται στο πως οι υπολογιστές αναλύουν δεδομένα και μιμούνται την διαδικασία της ανθρώπινης σκέψης». (S. H. Maithri et al., 2021). Η τεχνητή νοημοσύνη δίνει λύσεις και συμβάλλει στην αντιμετώπιση

αρκετών ζητημάτων της υγείας. Για την επίλυση των προβλημάτων, ή την απάντηση ερωτημάτων, χρησιμοποιούνται ειδικοί αλγόριθμοι της όπως η μηχανική μάθηση (machine learning), ειδικά μηχανήματα αυξημένης υπολογιστικής ισχύος, τεχνολογία εξαγωγής και επεξεργασίας τεράστιου όγκου δεδομένων και άλλα περισσότερο εξειδικευμένα συστήματα. Η μηχανική μάθηση πραγματοποιεί ακριβείς, διαγνωστικούς αλγόριθμους και εξατομικεύει περαιτέρω την ανίχνευση, πρόληψη και την θεραπεία ενός ασθενή (G. S. Handelman et al., 2018).

Η τεχνητή νοημοσύνη αξιοποιείται από τα ευφυή ρομπότ που διαθέτουν πολλαπλούς αισθητήρες, σχεδιασμό διαδρομής, όρασης, ευφυούς ελέγχου και τεχνολογίας διεπαφής μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή. Στον τομέα υγείας, όπου οι προβλέψεις οδηγούν σε καλύτερα αποτελέσματα, οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης παράγουν πλεονεκτήματα και διαδικασίες που οδηγούν σε καλύτερα αποτελέσματα, ενώ συμβάλλουν ενεργά στη φροντίδα ασθενών σε μέρη που διαπιστώνεται σοβαρή έλλειψη επαγγελματιών ιατρονοσηλευτικού προσωπικού (Ye, 2020).

Ο όρος τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιήθηκε αρχικώς το 1956 με το πρόγραμμα The Logic Theorist, το οποίο σχεδιάστηκε για να προσομοιώνει την ικανότητα επίλυσης των ανθρώπινων προβλημάτων. Υπήρξε σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών με χρήση τεχνητής νοημοσύνης ώστε να προσδιοριστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εφαρμογής της καθώς και οι μελλοντικές προοπτικές της που επηρεάζουν διαφορετικούς τομείς της κοινωνίας. Η αξιοσημείωτη επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης μεταφέρεται στην υγειονομική περίθαλψη με χρήση σε φαρμακευτικές και βιοϊατρικές μελέτες καθοριστικής σημασίας για την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη του πληθυσμού με στόχο τη θεραπεία ασθενειών, όπως ο καρκίνος και οι νευροεκφυλιστικές ασθένειες. Παράλληλα, η μακρά διαδικασία ανάπτυξης φαρμάκων απαιτεί επίσης την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης για την επιτάχυνση της έρευνας στην ιατρική περίθαλψη (Thakur et al., 2020).

Ο καρκίνος εμφανίζεται σε μεγάλο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού, αποτελώντας μια από τις μεγαλύτερες αιτίες θανάτου και ταυτόχρονα, μια από τις προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει η σύγχρονη ιατρική με σκοπό την έγκαιρη διάγνωσή του που θα βοηθήσει στην αποτελεσματική θεραπεία των ασθενών που εμφανίζουν κάποιο τύπο καρκίνου στη διάρκεια της ζωής τους. Μόλις πρόσφατα, το 2019, ο καρκίνος υπολογίστηκε σε 1,7 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις και 0,6 εκατομμύρια θανάτους μόνο στις ΗΠΑ. Τα στάδια της νόσου καθορίζονται με βάση: το μέγεθος του

όγκου (=tumor), την εξάπλωση του καρκίνου σε κοντινούς λεμφαδένες (=nodes), καθώς και την εξάπλωσή του σε άλλα όργανα ζωτικής σημασίας, γνωστή ως μετάσταση (=metastasis). Μια από τα κυριότερα προβλήματα που καλούνται να ξεπεράσουν οι γιατροί είναι οι εσφαλμένες προβλέψεις των προγνώσεων και διαγνώσεων της νόσου. Την αποτελεσματική λύση στο ζήτημα αυτό και μια μεγαλύτερη ακρίβεια στις προγνώσεις, δίνει η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης με την ορθή αξιοποίηση των μοντέλων που χρησιμοποιούν αλγόριθμους, καθότι οι μέχρι πρότινος παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης όπως η στατιστική ανάλυση, δεν είναι ιδιαίτερα ακριβείς, όσο η τεχνητή νοημοσύνη (S. Huang, et al., 2020).

Επιπλέον μαζί με την μηχανική μάθηση, ως ένα αναπόσπαστο «κομμάτι» της τεχνητής νοημοσύνης, επιτυγχάνονται η 1) βελτίωση της ακρίβειας της ευαισθησίας στον καρκίνο, 2) της υποτροπής του και 3) των προβλέψεων επιβίωσης, τρεις πτυχές θεμελιώδεις για την έγκαιρη διάγνωση και την πρόγνωση στην έρευνα της νόσου. Τα ειδικά προγνωστικά μοντέλα μπορούν να «μαθαίνουν» από τα διαθέσιμα δεδομένα του ιατρικού ιστορικού του ασθενή, και να προβλέψουν το ποσοστό επιβίωσής του. Η δυνατότητα σωστής διαχείρισης, επεξεργασίας και εξαγωγής μεγάλου όγκου δεδομένων και πληροφοριών της τεχνητής νοημοσύνης, σε σχέση με τον ανθρώπινο εγκέφαλο, επιτρέπει την ακριβέστερη και αποτελεσματικότερη διάγνωση της νόσου και περιορίζει λάθη και αστοχίες πρόβλεψης (S. Huang, et al., 2020).

Επιπλέον σημαντική πρόοδος υπάρχει στην ακριβέστερη απεικόνιση της νόσου καθώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλλει επιτυχώς στην εκτέλεση 3 βασικών κλινικών εργασιών: ανίχνευση, χαρακτηρισμός και παρακολούθηση όγκων. Τα σημεία του σώματος του ασθενή με ασαφή απεικονιστικά χαρακτηριστικά επισημαίνονται και εμφανίζονται στο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και μελετάται η πιθανή ανίχνευση ανωμαλιών. Η γρήγορη επέκταση της υπολογιστικής ταχύτητας και η αυξημένη αποτελεσματικότητα των αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης σε συνδυασμό με μοριακές και παθολογικές πληροφορίες, θα μπορεί μελλοντικά να αναλύει τις υπάρχουσες καρκινικές αλλοιώσεις στον οργανισμό του ασθενή και να αξιολογεί τα δεδομένα απευθείας από τον αναπτυσσόμενο για το σκοπό αυτό, αλγόριθμο (Bi WL et al., 2019).

Chatbots

Τα chatbots αποτελούν πρόσφατο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της υποστήριξης ασθενών ως μέσο επικοινωνίας με τα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης και το υγειονομικό προσωπικό. Οι ασθενείς επικοινωνούν σχετικά με το εκάστοτε ζήτημα υγείας που αντιμετωπίζουν, μέσω ενός παραθύρου διαλόγου σε κάποιον ιστότοπο που επισκέπτονται ή μέσω κινητής συσκευής που χρησιμοποιούν (Tagde et al., 2021).

Τα chatbots βοηθούν σημαντικά σε περιπτώσεις προγραμματισμού συναντήσεων παρακολούθησης μεταξύ γιατρού, ή νοσηλεύτη και ασθενή στο διαδίκτυο, καθότι το συγκεκριμένο μέσο επικοινωνίας είναι διαθέσιμο 24 ώρες το 24ωρο. Η αλληλεπίδραση τους γίνεται εφικτή μέσω της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, Natural Language Processing (NLP) και το συγκεκριμένο είδος επικοινωνίας αναφέρεται ως η πιο πολλά υποσχόμενη και εξελιγμένη μορφή αλληλεπιδράσεων ανθρώπου - μηχανής. Τη δυναμική των chatbots εκμεταλλεύεται και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO), κυκλοφορώντας εφαρμογή μηνυμάτων διαθέσιμη σε επτά γλώσσες με σκοπό την προστασία και ενημέρωση του κοινού από τις λοιμώξεις του κορονοϊού, COVID19 (Battineni et al., 2020).

Επιπλέον αντίστοιχες κινήσεις πραγματοποίησαν και άλλες χώρες όπως η γερμανική κυβέρνηση που ανέπτυξε ένα chatbot για την καταπολέμηση του COVID19, το ίδρυμα SAJIDA από το Μπαγκλαντές με ένα chatbot ενημέρωσης με πληροφορίες σχετικά με τον ιό της πανδημίας, όπου οι χρήστες έλεγχαν τα συχνότερα συμπτώματα και πληροφορούνταν άμεσα για τα προληπτικά μέτρα προστασίας. Έτσι επιβεβαιώνεται η χρησιμότητα των chatbots στο χώρο της υγείας, ως συμπληρωματικό εργαλείο επικοινωνίας στην περίθαλψη και τον τομέα υγείας (Battineni et al., 2020).

Ειδικά σχεδιασμένα chatbots διαχειρίζονται τα αιτήματα χρηστών χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς ενώ αναγνωρίζουν μοτίβα μηνυμάτων με τη βοήθεια μιας ειδικής γλώσσας τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence Markup Language). Η γλώσσα βασίζεται σε ένα ειδικό αρχείο με το όνομα XML για τη δημιουργία λογισμικού φυσικής γλώσσας και έχει ως σκοπό να προσφέρει κατανοητή και ταυτόχρονα διαδραστική εμπειρία στους χρήστες. Ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνουν, η γλώσσα AIML προχωράει σε ανάκτηση των λέξεων – κλειδιών, δίνοντας τις αντίστοιχες

απαντήσεις, έχοντας εκ των προτέρων λάβει υπόψη και αξιολογώντας την υπάρχουσα κατάσταση υγείας των χρηστών. Στόχος δημιουργίας των chatbots είναι η πεποίθηση πως ο χρήστης αισθάνεται ότι συνομιλεί με έναν ειδικό υγείας τη δεδομένη χρονική στιγμή που το έχει ανάγκη. Επιπλέον, υπάρχει τη δυνατότητα απευθείας σύνδεσης με εγγεγραμμένους γιατρούς, όταν τα συμπτώματα του ασθενή γίνουν σοβαρά (Battineni et al., 2020).

Εφαρμογές υγείας κινητών τηλεφώνων - Mobile Health apps

Οι εφαρμογές διαδικτύου και τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται ευρέως στην επικοινωνία μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ασθενών. Μελέτες κατέδειξαν, ότι το 31% των κατόχων κινητών συσκευών έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες υγείας, ενώ το 19% έχει επίσης εγκαταστήσει μια εφαρμογή σχετική με τρέχων ζήτημα υγείας ή και του τρόπου ζωής του (Rathbone and Prescott, 2017).

Η αυξημένη χρήση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphone) επέτρεψε την αυξανόμενη ανάπτυξη και χρήση αντίστοιχων εφαρμογών (applications). Στο κλάδο της υγείας, η επικοινωνία μεταξύ ιατρονοσηλεύτη με τον ασθενή, περιοριζόταν στις υπηρεσίες σύντομων μηνυμάτων φωνής ή γραπτού κειμένου (SMS), ωστόσο, η αυξανόμενη διαθεσιμότητα και η ευκολία χρήσης των εφαρμογών επέτρεψαν την ανάπτυξη εφαρμογών για smartphone που μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον αποτελεσματικά και να συμβάλλουν σε νέες τεχνολογικές καινοτομίες (F.H. McKay et al., 2016).

Η πανδημία και η ανάγκη παρακολούθησης των ασθενών με COVID19 καθώς και η προσπάθεια εντοπισμού των ατόμων με τα οποία είναι σε τακτική επαφή στην καθημερινότητά τους, δημιούργησαν την ανάγκη ανάπτυξης και χρήσης ειδικών εφαρμογών στις έξυπνες κινητές συσκευές των χρηστών, παγκοσμίως, με στόχο την αναχαίτηση και τον περιορισμό της πανδημίας. Οι εφαρμογές παρακολούθησης κορωνοϊού σε smartphone, εγκαθίστανται στη συσκευή του χρήστη, λειτουργούν με κριτήριο τη συλλογή και την κοινή χρήση των δεδομένων υγείας των χρηστών αναφορικά με την πανδημία. Οι χρήστες, εφόσον αρχικώς εγγραφούν στην εφαρμογή, (δηλώνοντας τη συγκατάθεσή τους για τα προσωπικά δεδομένα), ελέγχουν εάν ήρθαν σε επαφή με ασθενείς που έχουν μολυνθεί, εισάγοντας ορισμένα προσωπικά τους στοιχεία, όπως όνομα, ηλικία, ταχυδρομικό κώδικα της περιοχής διαμονής τους και άλλες σχετικές πληροφορίες. Οι αριθμοί τηλεφώνου καταγράφονται με σκοπό την ενημέρωσή τους μέσω

σχετικής ειδοποίησης, εφόσον το σύστημα εντοπίσει επαφή με ασθενείς, από το κοντινό τους περιβάλλον, που έχουν μολυνθεί (Ye, 2020).

Οι περισσότερες εφαρμογές χρησιμοποιούν τεχνολογίες δικτύου ή Bluetooth για την απρόσκοπτη λειτουργία τους και την άμεση ενημέρωση των ενδιαφερομένων. Όταν κάποιοι χρήστες πλησιάσουν ένα συγκεκριμένο εύρος κοινωνικής απόστασης, η εφαρμογή αλληλοεπιδράει και τα δεδομένα με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες καταγράφονται και κρυπτογραφούνται. Έτσι, εντοπίζονται ομάδες υψηλού ή και δυνητικού κινδύνου, γεγονός που επιταχύνει περαιτέρω τη διεξαγωγή ερευνών, την πρόληψη την παρακολούθηση και τον έλεγχο των χρηστών. Οι εφαρμογές παρακολούθησης, ανίχνευσης και έγκαιρης προειδοποίησης έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία σε αρκετές (Ye, 2020).

Μηχανική μάθηση - Machine learning

Ο όρος μηχανική μάθηση (ML) χρησιμοποιήθηκε αρχικά το 1959 από τον Άρθουρ Σάμιουελ, ενώ παρόλο που οι ορολογίες Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική μάθηση χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, αποτελούν διαφορετικές έννοιες. Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στην «έννοια του τρόπου με τον οποίο οι υπολογιστές αναλύουν δεδομένα και μιμούνται τη διαδικασία της ανθρώπινης σκέψης», ενώ ο ίδιος αναφέρει το Machine Learning ως τη «δυνατότητα που δίνει ο άνθρωπος στους υπολογιστές να μαθαίνουν χωρίς να είναι ρητά προγραμματισμένοι» (G. S. Handelman et al., 2018).

Η βασική αρχή της ML είναι η εισαγωγή αλγορίθμων που αντλούν ορισμένα δεδομένα εισόδου, τα αναλύουν υπολογιστικά για την πρόβλεψη τιμών εξόδου μέσα σε ένα αποδεκτό εύρος ακρίβειας, ενώ μπορούν να αναγνωρίσουν μοτίβα και τάσεις εντός των δεδομένων και να «μαθαίνουν» από την προηγούμενη εμπειρία τους, βελτιώνοντας την απόδοσή τους με τη πάροδο του χρόνου. Η Μηχανική Μάθηση δεν είναι νέος όρος, καθότι από την εποχή της πληροφορικής, η ιδέα της σκεπτόμενης μηχανής έχει προταθεί με στόχο την εφαρμογή της υπολογιστικής ικανότητας των υπολογιστών για την αποσαφήνιση προτύπων και συμπερασμάτων που θα ήταν δύσκολο να προκύψει με τις συμβατικές στατιστικές μεθόδους που βασίζονται στον άνθρωπο. Η διαδικασία είναι ημιαυτοματοποιημένη - στον υπολογιστή παρέχονται τα δεδομένα και εν συνεχεία δημιουργούνται πολύπλοκα αναλυτικά μοντέλα που βασίζονται σε ένα πλαίσιο μάθησης για τη βελτίωση και τη βελτιστοποίηση της ακρίβειας της πρόβλεψης. Επιπλέον η

Μηχανική Μάθηση είτε βασίζεται είτε υιοθετεί στατιστικές βάσεις για να λειτουργήσει (G. S. Handelman et al., 2018).

Μετά το 1980, η μάθηση επικεντρώθηκε στο τομέα των βιοεπιστημών με την ταυτόχρονη συνεργασία επιστημόνων υπολογιστών και επιστημονικού ιατρικού προσωπικού με αποτέλεσμα τη δημιουργία υπολογιστικών πόρων όπως το Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) και το National Science Foundation Network (NSFNET), επιτρέποντας στους ερευνητές να αντιμετωπίσουν ιατρικά προβλήματα με τη βοήθεια μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης. Το 1985, ξεκίνησε το συνέδριο Artificial Intelligence in Medicine (AIME), με επίκεντρο παρουσίασης των στοιχείων που συνέδεαν την επιστήμη των υπολογιστών, με την ιατρική και τη βιολογία, λόγω της αυξανόμενης συνειδητοποίησης ότι η υπολογιστική ισχύς θα μπορούσε να αποδειχθεί ιδιαίτερος χρήσιμη και στην υγεία (G. S. Handelman et al., 2018).

Τα χρόνια που ακολούθησαν οδήγησαν στη περαιτέρω ανάπτυξη της Μηχανικής Μάθησης με την αποθήκευση δεδομένων να γίνεται μεγαλύτερη, φθηνότερη, και την ενσωμάτωση της εξαγωγής μεγάλου όγκου δεδομένων να αυξάνει με τη σειρά της το εύρος και τις δυνατότητες της. Η ανάλυση δεδομένων εντοπίζει χαρακτηριστικά που δεν είναι εξ' αρχής ορατά από τα διαθέσιμα δεδομένα υγείας των ασθενών, ενώ παράλληλα βοηθάει στη βελτίωση ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης μέσω μιας αποτελεσματικής λήψης αποφάσεων (G. S. Handelman et al., 2018).

Ο τομέας της ψυχικής υγείας επωφελείται από τη Μηχανική Μάθηση και τις δυνατότητές της. Η φύση των ψυχικών ασθενειών παραμένουν ένα αίνιγμα καθότι εύκολα μπορεί να παρερμηνευθούν τα αίτια που κρύβουν κάθε ψυχική διαταραχή. Επιπλέον, η επιλογή της καλύτερης δυνατής θεραπευτικής επιλογής του ασθενή από τον ψυχίατρο συχνά δεν εξαρτάται από τη γνώση της αιτίας που την έχει προκαλέσει. Η συστηματική συγκριτική αξιολόγηση της προβλεψιμότητας της δοσολογίας αγωγής σε μεμονωμένους ασθενείς, μπορεί να βελτιώσει τα κλινικά συμπτώματα και να μειώσει την ταλαιπωρία ασθενών αρκετών ψυχικών ασθενειών. Όλο και περισσότερες μελέτες δείχνουν ότι μια συγκεκριμένη θεραπεία με φάρμακα στη ψυχοθεραπεία μπορεί να είναι επιτυχής σε μια συγκεκριμένη ομάδα ασθενών και ανεπιτυχής σε μια άλλη, με την ίδια ακριβώς διάγνωση. Μέσω της μηχανικής μάθησης στην ψυχιατρική, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις δημιουργίας αντικειμενικών αλγοριθμικών πλαισίων με ατομική πρόβλεψη θεραπείας και απόκρισης σε διάφορες ψυχιατρικές περιπτώσεις (Bzdok and Meyer-Lindenberg, 2018).

Η μηχανική μάθηση προσφέρει πληθώρα εργαλείων κατάλληλα για την επίτευξη κλινικών προβλέψεων σε ατομικό επίπεδο. Επίσης περιλαμβάνει την έγκαιρη διάγνωση της νόσου, την επιλογή μεταξύ διαθέσιμων φαρμακευτικών θεραπειών, την κατάλληλη δοσολογία, τη προσαρμογή θεραπείας και πρόγνωσης για ψυχιατρική φροντίδα που είναι εξατομικευμένη σε κάθε άτομο. Αυτές οι τεχνικές ανάλυσης με πληθώρα δεδομένων μπορούν να δημιουργήσουν έναν βιολογικά θεμελιωμένο επαναπροσδιορισμό των κυριότερων και σοβαρότερων ψυχιατρικών διαταραχών (Bzdok and Meyer-Lindenberg, 2018).

Big data

Η έννοια των Big Data εμφανίστηκε το 2010 ορίζεται από τα εξής 4Vs: Volume, Velocity, Variety και Veracity. Το Volume αναφέρεται στον μεγάλο όγκο δεδομένων, για παράδειγμα μπορεί να σχετίζεται με τα αρχεία εκατομμυρίων ασθενών. Η ταχύτητα Velocity είναι ο ρυθμός δεδομένων υψηλής συχνότητας σε πραγματικό χρόνο, όπως τα δεδομένα από κινητές smartphone συσκευές. Η ποικιλία Variety αναφέρεται στην ετερογένεια των δεδομένων, όπως δομημένα, ημιδομημένα και μη δομημένα δεδομένα, π.χ., τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας (EHRs), συσκευές παρακολούθησης, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, δεδομένα ασθενών, και άλλα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, η ακρίβεια Veracity αναφέρεται στην ακρίβεια των δεδομένων, είτε ως προς τον αρχικό σκοπό συλλογής τους, είτε ως προς την καταλληλότητά τους για δευτερεύουσα χρήση. Πρόσφατα, ένα επιπλέον πέμπτο "V" προτάθηκε ως το Value, που αντιπροσωπεύει την αξία των πληροφοριών που εξάγονται από τα δεδομένα που αναλύονται και που οδηγούν στη γνώση. Η επιστήμη των Big Data χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους για την ανάλυση δεδομένων που περιλαμβάνουν τις παραδοσιακές στατιστικές, τεχνικές οπτικοποίησης, άντληση δεδομένων ή ακόμη και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας. (M. Torpaz and L. Pruinelli, 2017).

Η χρήση δεδομένων (Big Data) παίζει κρίσιμο ρόλο στην ανάλυση της υγειονομικής περίθαλψης καθώς αυξάνεται η πολυπλοκότητα και η ποικιλία των διαθέσιμων δεδομένων. Επιπλέον, προηγμένες υπολογιστικές μέθοδοι και εργαλεία ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων είναι διαθέσιμα. Ωστόσο, οι εφαρμογές όγκου δεδομένων και έρευνας στη νοσηλευτική είναι σε πρώιμο αρχικό στάδιο, συχνά επειδή απαιτούν ένα συνδυασμό δεξιοτήτων στους τομείς των υπολογιστών, της στατιστικής, των

μαθηματικών και της πληροφορικής υγείας. Σε κάθε περίπτωση, και πέραν των προκλήσεων, η μελετώμενη επιστήμη βελτιώνεται με γρήγορους ρυθμούς, επηρεάζοντας τους τρόπους μάθησης, εξάσκησης, έρευνας και δράσεις των νοσηλευτών (M. Topaz and L. Pruinelli, 2017).

Η εφαρμογή των δεδομένων στην έρευνα αναφορικά με τον κλάδο αλλεργίας και ανοσολογίας επιταχύνουν τις εξελίξεις στον κλάδο, καθώς οι ερευνητές δημιουργούν ολοένα και πιο πολύπλοκα και πολυδιάστατα σύνολα δεδομένων. Οι πηγές που αφορούν τα Big Data περιλαμβάνουν τεχνολογίες και χρήσιμα δεδομένα από κινητές συσκευές, ιστοσελίδες, πλατφόρμες κοινωνικών δικτύων και φορητές συσκευές, ενώ μπορούν να επεκταθούν και σε διαθέσιμα μητρώα και ιστορικά της υγείας των ασθενών κ.λπ.. Δεδομένης της πολυπλοκότητας και της ετερογένειας του άσθματος και των αλλεργικών ασθενειών, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό θα μπορεί να μοντελοποιήσει τις αλληλεξαρτήσεις και την εμφανιζόμενη σύνδεση μεταξύ γενετικής προδιάθεσης, περιβαλλοντικών διαταραχών και μοριακών δεδομένων των ασθενών, δίνοντας λύσεις και εντοπίζοντας με ακρίβεια τις ασθένειες που τις δημιουργούν, ενώ θα συμβάλλουν και την κατάλληλη θεραπεία για τη σωστή αντιμετώπιση αλλεργικών παθήσεων, ανά περίπτωση (Alvarez-Perea A, et al., 2019).

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

Σκοπός

Σκοπό της εργασίας αποτέλεσε η διερεύνηση της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών της Τηλεϋγείας και Τηλενοσηλευτικής για την υποστήριξη των νοσηλευτικών πράξεων. Επίσης μελετάται ο βαθμός εξοικείωσης των νοσηλευτών με τις νέες τεχνολογίες, η ικανοποίηση των ασθενών που λαμβάνουν τις εξ' αποστάσεως υπηρεσίες καθώς και η πιθανή σχέση της ευρύτερης εξέλιξης του νοσηλευτικού επαγγέλματος, μέσω των νέων τεχνολογιών.

Μέθοδος

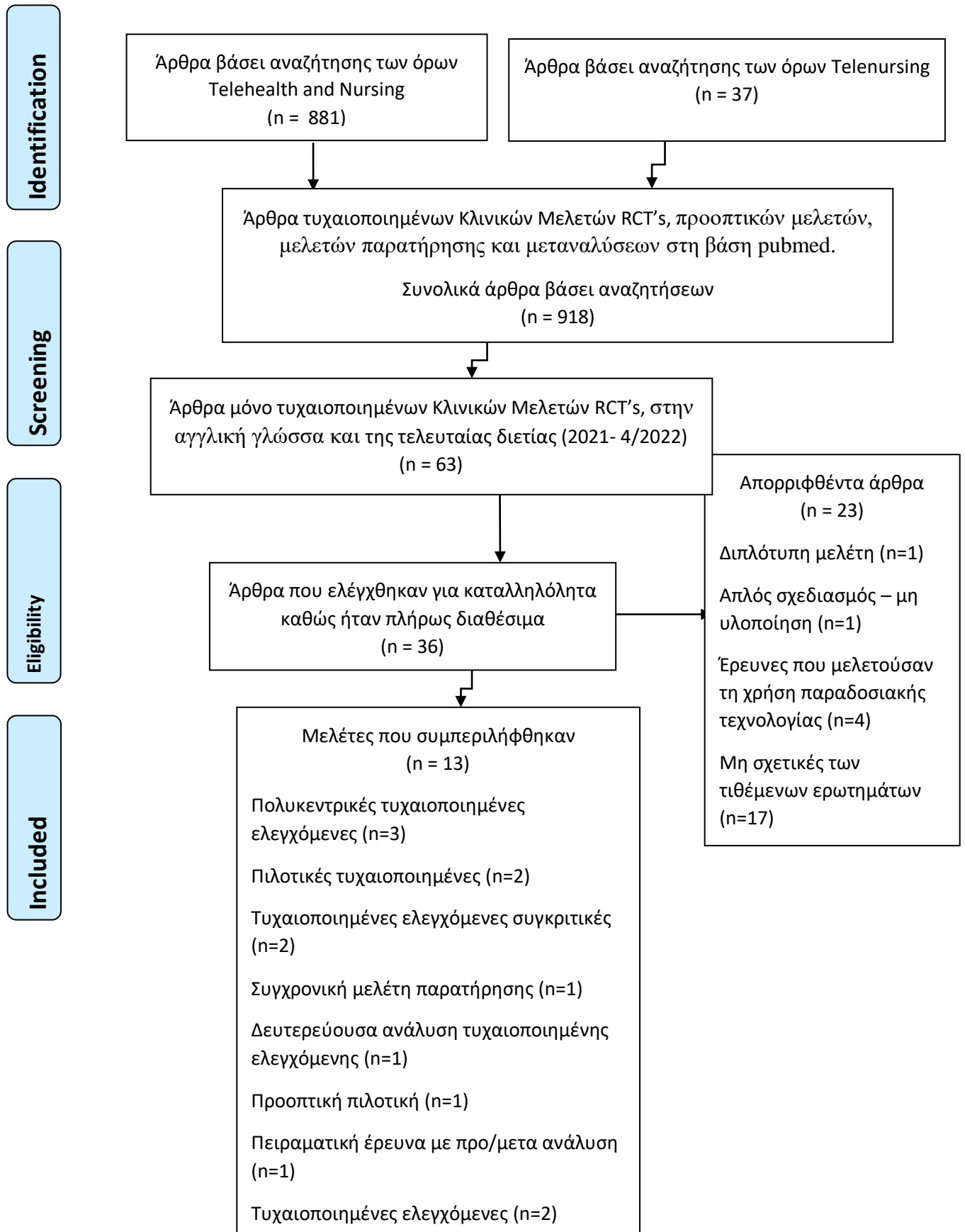
Η εργασία αποτελεί συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Τα κριτήρια αναζήτησης βάσει των οποίων επιλέχθηκαν τα άρθρα αναφορικά με τα προς μελέτη ερευνητικά ερωτήματα είναι τα εξής:

- Δημοσιευμένες τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες (RCTs) στο PubMed,
- Άρθρα γραμμένα στην Αγγλική γλώσσα,
- Δημοσιεύσεις της τελευταίας διετίας της περιόδου μεταξύ των ετών 2021-2022.

Η συλλογή των διαθέσιμων βιβλιογραφικών πηγών της μελέτης, προέκυψε κατόπιν αναζητήσεων στη βάση δεδομένων PubMed, τον Απρίλιο 2022. Η σχετική αναζήτηση συμπεριλάμβανε τους αγγλικούς όρους αναζήτησης “Telehealth and nursing” και “Telenursing” με χρονικό περιορισμό για τα έτη 2021 και 2022. Αρχικά εντοπίστηκαν 881 έρευνες, εκ των οποίων οι 59 αφορούσαν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές μελέτες (RCTs), στην Αγγλική γλώσσα. Εξ' αυτών, οι 33 ήταν πλήρως διαθέσιμες. Ο όρος “Telenursing” αντίστοιχα, απέδωσε για την ίδια χρονική περίοδο 37 αποτελέσματα, εκ των οποίων οι 4 αφορούσαν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές μελέτες (RCTs), στην Αγγλική γλώσσα, ενώ 3 τελικώς ήταν πλήρως διαθέσιμες. Επί συνόλου των αναζητήσεων προέκυψαν 36 διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη, βάσει του τίτλου και της περίληψης τους, εκ των οποίων τα 23 άρθρα απορρίφθηκαν. Λόγοι για τον αποκλεισμό των άρθρων αποτέλεσαν ο αρχικός σχεδιασμός πριν την έναρξη της έρευνας και η μη σχετική συνάφεια

των περιλήψεων και των αποτελεσμάτων ως προς τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας, η πραγματοποίηση ερευνών μόνο μέσω παραδοσιακής τεχνολογίας, η μη συνάφεια των περιλήψεων και αποτελεσμάτων, και έρευνες άσχετες των ερωτημάτων της εργασίας. Από αυτές, συνολικά 13 κρίθηκαν χρήσιμες και επιλέχθηκαν ώστε να συμπεριληφθούν. Η στρατηγική αναζήτησης και επιλογής των άρθρων φαίνεται σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα ροής.

Διάγραμμα Ροής



Αποτελέσματα

Τα 13 άρθρα που περιλήφθηκαν στη βιβλιογραφική ανασκόπηση αφορούν 3 πολυκεντρικές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες, 2 πιλοτικές τυχαιοποιημένες έρευνες, 2 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες 2 ομάδων, 1 συγχρονική μελέτη, 1 δευτερεύουσα ανάλυση τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης έρευνας, 1 προοπτική πιλοτική έρευνα περίπτωσης-ελέγχου, 1 πειραματική έρευνα με προ/μετα ανάλυση και 2 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι νέες τεχνολογίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ιατρονοσηλευτική περίθαλψη ο οποίος έχει ενισχυθεί σημαντικά λόγω των της πανδημίας Covid-19. Τα αποτελέσματα δείχνουν μεγάλο βαθμό ικανοποίησης των ατόμων που λαμβάνουν τις εξ' αποστάσεως υπηρεσίες υγείας. Παρόλα αυτά, απαιτείται περαιτέρω χρόνος για πλήρη και αυτοματοποιημένη λήψη ιατρονοσηλευτικών υπηρεσιών, ενώ η εκπαίδευση νοσηλευτών και ασθενών, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα υιοθέτησης (Indraratna et al, 2022, Chen et al, 2021, Pagano et al, 2021, Arkers Kwan et al, 2021, Ni et al, 2022).

Η ρευματοειδής αρθρίτιδα σύμφωνα με τους (Rodríguez Sánchez-Laulhé et al., 2022), αποτελεί αυτοάνοση χρόνια πάθηση με πόνο, οίδημα και δυσκαμψία στις αρθρώσεις προσβάλλοντας τον ιστό που τις περιβάλλει, ενώ μελέτες έδειξαν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σε γυναίκες, με προβλήματα στο καρπό και στο χέρι. Αντικειμενικός στόχος της έρευνάς τους ήταν η αξιολόγηση της βραχυπρόθεσμης αποτελεσματικότητας μιας ειδικά ανεπτυγμένης ψηφιακής εφαρμογής για smartphone με την ονομασία «CareHand», που θα περιλάμβανε ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι καθώς και εκπαιδευτικό υλικό, για άτομα με αρθρίτιδα στα χέρια. Στην απλή τυφλή τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή τους συμμετείχαν 36 άτομα ηλικίας μεταξύ 43 και 78 ετών με διάγνωση της νόσου στα χέρια, τον καρπό ή τα δάχτυλα με ιατρικό ιστορικό τουλάχιστον 2 ετών, ενώ το 61% αποτελούνταν από γυναίκες (Rodríguez Sánchez-Laulhé et al., 2022).

Η μελέτη των Rodríguez Sánchez-Laulhé et al, διήρκησε τρεις μήνες και οι συμμετέχοντες ταξινομήθηκαν σε όσους θα χρησιμοποιούσαν την ειδική εφαρμογή κατ' οίκον, που περιλάμβανε εξατομικευμένα προγράμματα ασκήσεων, εργαλεία αυτοδιαχείρισης, παρακολούθησης της πορείας της νόσου με γραφήματα, δυνατότητα αυτόματης προσαρμογής της έντασης των ασκήσεων αναλόγως της έντασης του πόνου

κάθε συμμετέχοντα, καθώς και συμβουλές διατροφής και προστασίας των αρθρώσεων. Η εφαρμογή κατέγραφε και απέστειλε τα γραφήματα συμμόρφωσης σε μια βάση δεδομένων μέσω τεχνολογίας Cloud, τα οποία έπειτα παρακολουθούνταν από μέλος της ιατρικής ομάδας που ήταν υπεύθυνο για τις παρεμβάσεις και την άμεση διασφάλιση της συμμόρφωσης των ασθενών με τη θεραπεία. Η ομάδα ελέγχου από την άλλη πλευρά, θα λάμβανε μόνο γραπτές οδηγίες ασκήσεων στο σπίτι τους (control group), με βάση το ισχύον πρωτόκολλο. Όλοι οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν την άσκηση στο σπίτι τέσσερις φορές την εβδομάδα σε διάστημα 3 μηνών, με διάρκεια κάθε προπόνησης περίπου τα 15 έως 20 λεπτά.

Στη μελέτη αξιολογήθηκε η λειτουργία του χεριού μέσω των απαντήσεων που δόθηκαν στο σχετικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του Michigan το Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHOQ), ενώ μετρήθηκαν επιπλέον η ένταση του πόνου και ακαμψίας, η δύναμη λαβής (δυναμόμετρο), τσιμπήματος (μετρητής τσιμπήματος) και η λειτουργία του άνω άκρου, που αποτέλεσαν τα δευτερεύοντα ερευνητικά αποτελέσματα. Επιπλέον, το MHOQ και η αυτοαναφερόμενη ακαμψία αξιολογήθηκαν έως 6 μήνες μετά (follow-up), ενώ η ένταση του πόνου και οι βαθμολογίες του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκαν σε τρίμηνα διαστήματα σε διάστημα ενός χρόνου. Τέλος, το 53% των συμμετεχόντων έλαβε ενδιάμεσα φαρμακευτική αγωγή αντιμετώπισης της νόσου.

Η ανάλυση κατέδειξε θετική επίδραση της εφαρμογής έναντι της ισχύουσας συμβατικής φροντίδας στη βελτίωση της συνολικής λειτουργίας των χεριών, στις καθημερινές δραστηριότητες, στην εργασιακή απόδοση, τον πόνο και το βαθμό ικανοποίησης των συμμετεχόντων ($P < 0,05$). Οι μέσες διαφορές μεταξύ των ομάδων συνολικής βαθμολογίας βρέθηκαν στις 16,86 μονάδες (95% CI 8,70-25,03) στους 3 μήνες, και 17,21 μονάδες (95% CI 4,78-29,63) στους 6 μήνες. Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των ομάδων αναφορικά των προαναφερθέντων δευτερευόντων ερευνητικών αποτελεσμάτων, και μεταξύ των συμμετεχόντων αναφορικά του χρόνου, με $P > 0,05$ (Rodríguez Sánchez-Laulhé et al., 2022).

Η συγκεκριμένη νόσος ωστόσο, περιλαμβάνει περιόδους εξάρσεων, οι οποίες μπορούν άμεσα να επηρεάσουν την ένταση της αξιολόγησης του πόνου, ενώ τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται προσεκτικά συνεκτιμώντας το γεγονός ότι άλλες έρευνες εντοπίζουν το συνδυασμό της άσκησης μαζί με μορφές φυσικοθεραπείας ιδιαίτερα ευεργετικό στη μείωση του πόνου των χεριών, σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Δεδομένου του ιδιαίτερα μικρού δείγματος της μελέτης, της ετερογένειας της

νόσου, των παραγόντων που σχετίζονται με την ηλικία, το φύλο, το συχνότερα χρησιμοποιούμενο χέρι, το επάγγελμα, αλλά και ψυχολογικές πτυχές, τα συμπεράσματα πρέπει να εξάγονται με προσοχή (Rodríguez Sánchez-Laulhé et al., 2022).

Βάσει της μελέτης τους οι Rodríguez Sánchez-Laulhé et al συμπεράναν ότι η εφαρμογή CareHand και η κατ' οίκον χρήση της αποτελεί ένα αρκετά υποσχόμενο ψηφιακό εργαλείο για την παροχή θεραπείας, άσκησης και αυτοδιαχείρισης για τη συγκεκριμένη κατηγορία ασθενών, μειώνοντας αισθητά τις περιττές επισκέψεις τους στις δομές φροντίδας υγείας.

Στις Σκανδιναβικές χώρες η φροντίδα των νεογνών σε περιπτώσεις πρόωρου τοκετού πριν τη συμπλήρωση των εννέα μηνών κύησης, δηλαδή πριν τις 37 εβδομάδες, τείνει να πραγματοποιείται στο σπίτι. Λόγω των προκλήσεων των ταξιδιών από και προς το μαιευτήριο στις πρώτες εβδομάδες ή μήνες μετά τον πρόωρο τοκετό, αλλά και τους διαθέσιμους πόρους των κέντρων περίθαλψης, εξετάζονται εναλλακτικοί τρόποι υποστήριξης των γονέων κατά τη διάρκεια της φροντίδας στο σπίτι μέσω κάποιας διαθέσιμης μορφής τηλεπικοινωνιών. Μέχρι σήμερα οι γονείς υποστηρίζονται είτε από κατ' οίκον επισκέψεις των γιατρών, είτε δια ζώσης στο νοσοκομείο (Britt et al., 2022).

Οι Britt et al (2022) στην πρόσφατη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή που πραγματοποίησαν, επιδίωξαν να μελετήσουν εάν το ποσοστό των μητέρων που θηλάζουν, η αυτοπεποίθηση των γονέων και η αλληλεπίδραση της σχέσης μητέρας - βρέφους αυξήθηκε κατά την παραμονή τους στο σπίτι, και να συγκρίνει τα αποτελέσματα της κατ' οίκον φροντίδας που περιλαμβάνει τη χρήση επικοινωνίας βίντεο και εφαρμογής για κινητά, με τις περιπτώσεις που περιλαμβάνουν αποκλειστικά τις ενδονοσοκομειακές διαβουλεύσεις. Η έρευνα διεξήχθη στη Δανία σε τέσσερις θαλάμους νεογνών που παρέχουν δυνατότητα κατ' οίκον φροντίδας με τυχαίοποίηση των 188 βρεφών 1:1. Ο νοσηλευτής και οι γονείς επικοινωνούσαν και αντάλλαζαν πληροφορίες δύο ή τρεις φορές την εβδομάδα σχετικά με το πρόγραμμα διατροφής του βρέφους, το βάρος του, την εξέλιξη του θηλασμού, την κατάσταση υγείας, το μητρικό γάλα, τη χρήση ασπίδων θηλασμού και του σωλήνα πρόσληψης τροφής.

Οι γονείς της ομάδας ελέγχου κατέγραφαν τη διατροφή των βρεφών τους σε ένα έντυπο, ενώ όταν το βρέφος άρχισε να τρέφεται πλήρως μέσω θηλασμού ή μπιμπερό και να παίρνει βάρος (ελάχιστο 20–25 g/ημέρα), τότε έπαιρναν εξιτήριο. Η ομάδα παρέμβασης αντίστοιχα, πραγματοποίησε τις βιντεοδιαβουλεύσεις με τον νοσηλευτή δύο έως τρεις φορές σε εβδομαδιαία βάση μέσω εφαρμογής smartphone, με συμβουλές και συστάσεις

σχετικά με το θηλασμό, τις ενδεδειγμένες θέσεις θηλασμού, την καταγραφή βρεφικής διατροφής, του βάρους του νεογνού, την αποστολή υπενθυμίσεων για τα προγραμματισμένα βρεφικά γεύματα, τη δυνατότητα πρόσβασης στο ιστορικό βάρους καθώς και το διαμοιρασμό αναφοράς με το νοσοκομείο πληροφοριών σχετικών της διατροφής και του βάρους του νεογνού. Τα smartphone και η ζυγαριά παρασχέθηκαν από τους θαλάμους νεογνών για την εξυπηρέτηση κατά τη διάρκεια της μελέτης (Britt et al., 2022).

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε σε δοκιμαστικό (beta) στάδιο και οι νοσηλευτές εκπαιδεύτηκαν για τη χρήση της μέσω video και εγχειριδίου χρήσης, με δυνατότητα κλήσης τεχνικής βοήθειας όταν κρίνονταν αναγκαίο. Επιπλέον, οι υπεύθυνοι νοσηλευτές πραγματοποίησαν συναντήσεις ανά τρίμηνο ώστε να συζητήσουν τις προκλήσεις, την πρόοδο της μελέτης και τη συλλογή δεδομένων. Τέλος ορίστηκαν οι χρονικές περιόδους μελέτης σε T1, T2 ΚΑΙ T3, όπου η πρώτη αφορούσε την ενδονοσοκομειακή ενημέρωση για τη πρώιμη φροντίδα προετοιμασίας για το σπίτι, το T2 το διάστημα ολοκλήρωσης του προγράμματος κατ' οίκον και T3 ένα follow - up ένα μήνα αργότερα (Britt et al., 2022).

Πρωταρχικό ερευνητικό ερώτημα των Britt et al (2022), αποτέλεσε το ποσοστό των μητέρων που θηλάζουν είτε αποκλειστικά είτε μέσω μπιμπερό, με βάση τον ορισμό που δίνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, ενώ στα δευτερεύοντα ερωτήματα εξετάστηκε η γονική εμπιστοσύνη καθώς και την εμφανιζόμενη αλληλεπίδραση γονέα – βρέφους, αξιολογούμενα χρησιμοποιώντας τη κλίμακα Γονικής Εμπιστοσύνης Karitane (KPCS) και τη κλίμακα Αλληλεπίδρασης (MABISC), αντίστοιχα. Η έρευνα των Britt et al κατέδειξε την διάμεση απόσταση σε χιλιόμετρα από το νοσοκομείο στην ομάδα παρέμβασης σε 32 χλμ. και στην ομάδα ελέγχου σε 22,5 χλμ. Επίσης καταγράφηκε ελαφρώς μεγαλύτερη μείωση στον αποκλειστικό θηλασμό στην ομάδα παρέμβασης ένα μήνα μετά την έξοδο από το νοσοκομείο για 15,5%, σε σύγκριση με το 9,3% της αντίστοιχης στην ομάδα ελέγχου.

Τα ποσοστά των μητέρων που ταΐζαν τα νεογνά τους αποκλειστικά με μπιμπερό στην περίοδο T2 ολοκλήρωσης του προγράμματος ήταν 21,8% για την ομάδα παρέμβασης και 25% για την ομάδα ελέγχου, αντίστοιχα, και στην περίοδο T3 δηλαδή ένα μήνα παρακολούθησης αργότερα, τα ποσοστά αυξήθηκαν σε 32,2% και 31%, αντίστοιχα. Σχετικά με τα δευτερογενή αποτελέσματα η ανάλυση MABISC μέτρησης της αλληλεπίδρασης μητέρας και μωρού, εντόπισε μικρή διαφορά την περίοδο T1, εμφανίζοντας την ομάδα παρέμβασης στο 9,8 και την ομάδα ελέγχου στο 10,9 με εύρος

τιμών [0-40], με προτιμώμενες τις χαμηλότερες τιμές και το $p\text{-value}=0,03$. Οι δύο ομάδες έλαβαν προγραμματισμένη και μη προγραμματισμένη συμβουλευτική παρέμβαση, με το 80% να είναι προγραμματισμένες, είτε μέσω video για την ομάδα παρέμβασης, είτε ενδονοσοκομειακά για τον ομάδα ελέγχου. Επιπλέον και ο διάμεσος αριθμός των προγραμματισμένων επισκέψεων ήταν τέσσερις συνεδρίες βίντεο στην ομάδα παρέμβασης και τέσσερις ενδονοσοκομειακές επισκέψεις στην ομάδα ελέγχου ($p\text{-value} =0,03$) (Britt et al., 2022).

Η έρευνα των Britt et al, κατέδειξε μεταστροφή της επικοινωνίας από βίντεο σε τηλεφωνική, λόγω εμφανιζόμενων προβλημάτων όπως καθυστερήσεων στον ήχο ή φαινομένου «παγωμένης» οθόνης, ή ακόμη και σε ενδονοσοκομειακές διαβουλεύσεις, λόγω της αναγκαιότητας των βρεφών για πραγματοποίηση ιατρικών οφθαλμολογικών εξετάσεων, ενώ το 20% των διαβουλεύσεων δεν ήταν προγραμματισμένες.

Τα αποτελέσματα της μελέτης, ήταν σε συμφωνία προηγούμενων σχετικών μελετών που εμφάνισαν ότι, σε σύγκριση με τη παροχή ενδονοσοκομειακής φροντίδας η χρήση βίντεο ως μέθοδος επικοινωνίας δεν επηρεάζει τα ποσοστά θηλασμού, ενώ σημαντικές διαφορές δεν συσχετίστηκαν με στατικά σημαντική βελτίωση ή μείωση της αναλογίας των μητέρων που θήλαζαν εξ' ολοκλήρου είτε με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Απαιτείται όμως περαιτέρω έρευνα για να εξεταστούν οι ανάγκες των μητέρων στην πρώτη περίοδο μετά το εξιτήριο και ο βαθμός της μακροπρόθεσμης επίδρασης της επικοινωνίας μέσω βίντεο κατά την πρώιμη φροντίδα στο σπίτι (Britt et al., 2022).

Συμπερασματικά, η εφαρμογή ήταν σε πρώιμη, πειραματική έκδοση beta, ενώ οι οικογένειες που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη είχαν γενικά υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο, με το 50-55% των γυναικών να έχουν λάβει μέση ή και ανώτερη εκπαίδευση από τον γενικό πληθυσμό της Δανίας στις περιοχές μελέτης. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν καμία δυσμενή επίδραση της επικοινωνίας μέσω βίντεο σε σύγκριση με την ενδονοσοκομειακή διαβούλευση κατά την πρώιμη κατ' οίκον περίθαλψη, υποδεικνύοντας αυτή η επικοινωνία μέσω βίντεο θα μπορούσε να είναι μια βιώσιμη επιλογή και σημαντικό συμπλήρωμα της τυπικής επικοινωνίας (Britt et al., 2022).

Οι ασθενείς που νοσηλεύονται με οξύ στεφανιαίο σύνδρομο (ACS) ή καρδιακή ανεπάρκεια (HF) εισάγονται συχνά στα νοσοκομεία με τη καρδιαγγειακή νόσο να επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως ενώ παράλληλα η θνησιμότητα και ποσοστά νοσηλείας βαίνουν σε αυξανόμενο ρυθμό. Οι Indraratna et al (2022), διεξήγαγαν μια πιλοτική τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή 2 - κέντρων και διερεύνησαν την

αποτελεσματικότητα σε σχέση της υφιστάμενης φροντίδας, μιας εφαρμογής smartphone ονόματι TeleClinical Care (TCC). Η εφαρμογή εστιάζει στην εξ αποστάσεως φροντίδα και υποστήριξη διαγνωσμένων ασθενών, με σκοπό την αποφυγή επανεισαγωγής τους στα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης, 30 ημέρες μετά το πρόσφατο εξιτήριό τους. Τα δευτερεύοντα ερευνητικά ερωτήματα περιλάμβαναν το αντίκτυπο της ψηφιακής παρέμβασης στα κλινικά αποτελέσματα, τη συχνότητα των ειδοποιήσεων, καθώς και τη μέτρηση ικανοποίησης των ασθενών από την παρέμβαση (Indraratna et al., 2022).

Οι Indraratna et al (2022), μελέτησαν 164 Αυστραλούς με μέση ηλικία τα 61,5 έτη, εκ των οποίων οι 81 ανήκαν στην ομάδα παρέμβασης με χρήση της εφαρμογής και των περιφερειακών συσκευών καθώς και δυνατότητα επικοινωνίας τους μέσω Bluetooth για τη μέτρηση του βάρους, της αρτηριακής πίεσης και της σωματικής τους δραστηριότητας καθημερινά. Επιπλέον υπήρχε δυνατότητα λήψεων εβδομαδιαίων εκπαιδευτικών ειδοποιήσεων με συμβουλές (push notification) μέσω της εφαρμογής TCC. Τα όρια τιμών που τέθηκαν για την αρτηριακή πίεση, τον καρδιακό ρυθμό και το βάρος καθορίστηκαν από τους θεράποντες καρδιολόγους, ενώ οι συμμετέχοντες παρακολουθήθηκαν σε διάστημα μετά από 6 μήνες.

Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν διαφορά στον αριθμό έκτακτων επανεισαγωγών εντός 30 ημερών για καμία από τις δύο ομάδες, κάτι που όμως μεταβλήθηκε στη πάροδο των έξι μηνών με μείωση του σχετικού αριθμού της ομάδας χρηστών της εφαρμογής TCC, 21 σε συνολικό αριθμό, έναντι της ομάδας ελέγχου που λάμβανε τη σχετική φροντίδα με 41 περιπτώσεις, αντίστοιχα (και αναλογίας κινδύνου (HR) 0,51, 95% CI 0,31-0,88, P=0,02). Αντίστοιχος σε αναλογία ήταν και ο αριθμός των καρδιακών επανεισαγωγών μεταξύ των δύο ομάδων 11 και 25 περιπτώσεις, αντίστοιχα (HR 0.44, 95% CI 0.22-0.90; P=0,03). Αναφορικά της συμμόρφωσης της φαρμακευτικής αγωγής που μετρήθηκε βάσει κλίμακας ερωτηματολογίου σημειώθηκαν αυξημένα ποσοστά στην ομάδα χρήσης του TCC από 48% σε 75% με P<0,001, ενώ η ομάδα ελέγχου κατέγραψε πτώση από 61% σε 50% με P=0,19. Η προσμετρώμενη ποιότητα ζωής από το ερωτηματολόγιο διαστάσεων 5 επιπέδων EuroQoL, αν και βελτιώθηκε σημαντικά και στις δύο περιπτώσεις, εν τούτοις, δεν καταγράφηκε διαφορά μεταξύ τους. Τέλος, η εφαρμογή αξιολογήθηκε θετικά από το 96% των ληπτών παρέμβασης με βαθμολογία 4,5 στα 5 (Indraratna et al., 2022).

Η ανωτέρω ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, ανέφερε συγκριτικά πλεονεκτήματα της εφαρμογής TCC, όπως η καταγραφή σημαντικών δεδομένων της υγείας των νοσούντων, αυτόματη μετάδοση των αποτελεσμάτων μέσω λειτουργίας Bluetooth και

άμεση ενημέρωση του ιατρικονοσηλευτικού προσωπικού, με αποφυγή της παραδοσιακής εισαγωγής δεδομένων από τους ασθενείς και ελαχιστοποίηση της πιθανότητας σφαλμάτων. Οι ερευνητές όμως, συμπεραίνουν σημαντική έλλειψη δεδομένων ερευνών των ασθενών με καρδιακά νοσήματα και αναπόφευκτο επηρεασμό του σχεδιασμού και εκτέλεσης της παρέμβασης στα αποτελέσματα, δεδομένης και της πρόσφατης εμφάνισης της πανδημίας Covid-19. Αυτά τα αποτελέσματα τονίζουν ότι θα πρέπει να επιβεβαιωθούν σε μελλοντικές μεγαλύτερης εκτάσεις δοκιμές, πριν την ευρεία υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών (Indraratna et al, 2022).

Η τήρηση της θεραπείας των ασθενών με σκλήρυνση κατά πλάκας κρίνεται σημαντική καθότι μεταξύ άλλων, αυξάνει την ποιότητα ζωής και μειώνει τον αριθμό των κλινικών υποτροπών (Kazemi et al, 2022). Στην πρόσφατη μελέτη τους οι Kazemi et al είχαν ως στόχο να προσδιορίσουν τα αποτελέσματα εφαρμογής ενός Μοντέλου Συνεχούς Φροντίδας (CCM) μέσω της χρήσης εφαρμογής MS για smartphone, σχετικά με την τήρηση της θεραπείας και την αποτελεσματικότητα στους ασθενείς. Το συγκεκριμένο μοντέλο νοσηλευτικής φροντίδας είχε αναπτυχθεί και αξιολογηθεί ψυχομετρικά σε ασθενείς με χρόνια στεφανιαία νόσο στο Ιράν το 2001 ενώ στόχευε στη δημιουργία μιας αποτελεσματικής, διαδραστικής και συνεπούς σχέσης μεταξύ ασθενή και νοσηλευτή, στην αξιολόγηση των αναγκών και προβλημάτων τους και στην ευαισθητοποίηση για τη διατήρηση της αποθεραπείας και βελτίωσης της υγείας τους (Kazemi et al., 2022).

Οι Kazemi et al (2022) εκπόνησαν πειραματική μελέτη με σχεδιασμό προ/ανάλυσης σε 72 ασθενείς με ιστορικό της νόσου τουλάχιστον 7 μηνών, στο Ιράν. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν κατά το ήμισυ στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα που εντάχθηκε στη ψηφιακή φροντίδα CCM με διάρκεια δύο μηνών κατ' οίκον, συμπληρώνοντας ερωτηματολόγιο συμμόρφωσης στη θεραπεία της πολλαπλής σκλήρυνσης κατά πλάκας (MS-TAQ) και την κλίμακα αυτοαποτελεσματικότητας (MSSS) στην έναρξη, στους δύο και τέσσερις μήνες μετά την παρέμβαση. Η εφαρμογή MS περιείχε εκπαιδευτικές ενότητες σχετικά με τη νόσο, όπως τη χορήγηση ενέσεων ιντερφερόνης βήτα-1α, μουσική, ηχητικά podcast, ηλεκτρονικά βιβλία, δυνατότητα chat συνομιλιών για την επικοινωνία των ασθενών μεταξύ τους και με τον ερευνητή, καθώς και σύστημα ειδοποιήσεων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στην τήρηση της θεραπείας, της ικανοποίησης των ασθενών και στην αυτοαποτελεσματικότητα της ομάδας που χρησιμοποίησε την εφαρμογή σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου εντός της δίμηνης παρακολούθησης, αλλά

και αμέσως μετά τη παρέμβαση με $p < 0,001$ και $SD = 44,91$, ενώ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς τα κοινωνικά, δημογραφικά και κλινικά τους χαρακτηριστικά ($p > 0,05$). Επιπλέον, προγενέστερη έρευνα εμφάνισε την αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών τηλεφωνικών παρεμβάσεων στη βελτίωση αυτοαποτελεσματικότητας και τη μείωση επιπλοκών των πασχόντων. Στους περιορισμούς της συγκεκριμένης έρευνας εντάσσονται το μικρό μέγεθος δείγματος, ο ηλικιακός περιορισμός των ατόμων 18 έως 45 ετών, η επιλογή ασθενών με συγκεκριμένο τύπο υποτροπιάζουσας σκλήρυνσης κατά πλάκας, που μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη πιθανότητα μεροληψίας, καθώς και η σύντομη περίοδος παρακολούθησης δύο μηνών, λόγω του ειδικά περιορισμένου χρόνου της πανδημίας (Kazemi et al., 2022).

Οι παχύσαρκες γυναίκες κατά τη περίοδο της κύησης παρουσιάζουν υπερβολική αύξηση βάρους (GWG) με αντίστοιχο υψηλό κίνδυνο πιθανών μητρικών και περιγεννητικών επιπλοκών. Παρά τον ήδη αυξανόμενο αριθμό των εγκύων που συμβουλευεται το διαδίκτυο ή χρησιμοποιεί ειδικές ζώνες κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, λίγες μελέτες έχουν αναλύσει τον αντίκτυπο της χρήσης τους σε παχύσαρκες γυναίκες πριν την εγκυμοσύνη. Στόχος της έρευνας των Gonzalez-Plaza et al, ήταν η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας εφαρμογής κινητών συσκευών και μιας έξυπνης ζώνης για εγκύους, καθώς και η συμβολή αυτών στην προώθηση του υγιεινού τρόπου ζωής και στη βελτίωση της υγείας μητέρας και νεογνού. Επιπρόσθετα, θα μελετούσαν πιθανές επιπλοκές καθώς και τη συχνότητα και ικανοποίηση από τη χρήση της εφαρμογής που θα λάμβανε η ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση της τυπικής φροντίδας (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Στην παράλληλη, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή 2 ομάδων που διεξήγαγαν, συμμετείχαν 150 υπέρβαρες έγκυες. Η ομάδα παρέμβασης έλαβε την έξυπνη ζώνη Mi Band 2 που συνδέεται με την εφαρμογή Mi Fit για τη μέτρηση της σωματικής δραστηριότητας (PA) και επιπλέον την εφαρμογή Hangouts για την παροχή πληροφοριών υγείας μέσω μηνύματος ή βίντεο. Η ομάδα ελέγχου έλαβε την τυπική φροντίδα. Τα αποτελέσματα συλλέχθηκαν με τη βοήθεια επικυρωμένου ισπανικού ερωτηματολογίου φυσικής δραστηριότητας-shortform και της κλίμακας ευχρηστίας, ενώ η ικανοποίηση προσδιορίστηκε με τη βοήθεια της κλίμακας Likert 1 έως 5 βαθμών (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Η διάμεση τιμή της ομάδας παρέμβασης GWG 7,0 (IQR 4-11) kg ήταν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από τη διάμεσο της ομάδας ελέγχου 9,3 (IQR 5,9-13,3 kg, με

$P=0,04$), ενώ ανά εβδομάδα κατά την περίοδο 35ης και 37ης εβδομάδας η διάμεσος αύξησης βάρους κύησης ήταν 0,3 στην ομάδα παρέμβασης έναντι 0,4 στην ομάδα ελέγχου ($P=0,01$) (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Τα συγκριτικά αποτελέσματα της συνολικής σωματικής δραστηριότητας έδειξαν ότι οι γυναίκες που χρησιμοποίησαν την ζώνη και την εφαρμογή είχαν μεγαλύτερη συνολική σωματική δραστηριότητα στη μελετώμενη χρονική περίοδο εβδομάδων T1 (35η – 37η εβδομάδα κύησης), έναντι της χρονικής στιγμής αποδοχής παρακολούθησης T0 (12η – 18η εβδομάδα), ενώ οι γυναίκες στην ομάδα ελέγχου δεν εμφάνισαν αξιοσημείωτη διαφορά για τις ίδιες χρονικές περιόδους. Όσον αφορά το χρόνο ανάπαυσης, οι γυναίκες στην ομάδα παρέμβασης έλαβαν χαμηλότερο μέσο όρο 1260 λεπτών την εβδομάδα, έναντι 2100 λεπτών την εβδομάδα στην ομάδα ελέγχου για $P=0.02$. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με αντίστοιχες έρευνες των (Renault et al., 2014) και (Poston et al., 2015). Παρατηρήθηκε επίσης αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ της αύξησης βάρους κατά την περίοδο κύησης GWG (kg ανά εβδομάδα) στο τέλος της μελέτης στην ομάδα παρέμβασης, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου ($\beta=-.1$, 95% CI -0.2 έως -0.03) (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Η συχνότητα χρήσης της ζώνης Mi Band 2 ήταν ικανοποιητική χωρίς ανεπιθύμητες ενέργειες κατά τη χρήση της από το 61% των γυναικών ενώ το 75% αξιολόγησε τη χρήση της ως εξαιρετική. Όλες οι συμμετέχουσες ανέφεραν ότι συμβουλευτήκαν τις παρεχόμενες πληροφορίες της εφαρμογής, έκαναν χρήση της τουλάχιστον μία φορά εβδομαδιαίως ή και παραπάνω, ενώ επιπλέον λάμβαναν τα σχόλια των μαιών μία φορά το μήνα ή κάθε φορά που είχαν ερωτήσεις. Ο μέσος βαθμός συνολικής ικανοποίησης από τη λήψη μηνυμάτων σχετικά με συμβουλές εγκυμοσύνης, υγείας, και υποστήριξης μέσω της εφαρμογής ανήλθε στα 4,8/5 (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Οι Gonzalez-Plaza et al, δεν εντόπισαν διαφορές στη συχνότητα εμφάνισης μητρικών και περιγεννητικών επιπλοκών μεταξύ των ομάδων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά τη μελέτη αύξησης βάρους κατά τη κύηση έδειξαν ότι το GWG ήταν χαμηλότερο αντίστοιχων προηγούμενων τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών. Μελέτη των (Pollak et al., 2014) με μικρότερο αριθμό δείγματος που μελετούσε τη διαχείριση βάρους μέσω γραπτών μηνυμάτων, κατέδειξε παρόμοια διαφορά σε επίπεδα βάρους. Ωστόσο, άλλη έρευνα εμφάνισε σημαντική διαφορά 5,3 κιλών αξιολογώντας την χρήση ενός smartwatch συνδεδεμένο με μια εφαρμογή.

Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η χρήση μιας έξυπνης ζώνης και η παροχή πληροφοριών και υποστήριξης από γιατρούς και νοσηλευτές μέσω εφαρμογής θα συνέβαλε στην προώθηση της σωματικής δραστηριότητας και επαρκής αύξησης βάρους στον προγεννητικό έλεγχο των υπέρβαρων εγκύων γυναικών. Επιπλέον, η εξ' αποστάσεως δυνατότητα παρακολούθησης δίνει στους επαγγελματίες υγείας πρόσβαση σε μεγαλύτερο αριθμό εγκύων που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και επισκέπτονται λιγότερο συχνά τα κέντρα υγείας. Τέλος, η παροχή πληροφοριών μέσω της χρήσης των εφαρμογών αυξάνει την ποιότητα και ασφάλεια στη φροντίδα των γυναικών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και συμβάλλει στη μείωση ετερογένειας των πληροφοριών σχετικά με την υγεία και την εγκυμοσύνη (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Ο κύριος περιορισμός της έρευνας αφορούσε τον μικρό αριθμό δείγματος γεγονός που οι ερευνητές απέδωσαν στη πανδημία δεδομένου ότι ποσοστό των γυναικών που ήθα συμπεριλαμβάνονταν στη μελέτη, τελικώς περιορίστηκε στο σπίτι κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας και αποκλείστηκε από την ανάλυση καθότι θεωρήθηκε λόγος επηρεασμού των αποτελεσμάτων. Αυτό συνέβαλε και στην έλλειψη στατιστικά σημαντικών διαφορών στα δευτερογενή αποτελέσματα (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Η οσφυαλγία, δηλαδή ο πόνος στη μέση, αποτελεί σύμπτωμα ενδεχόμενης πάθησης που μπορεί να συνοδεύεται από μυοσκελετικό πόνο και σε άλλες περιοχές του σώματος. Έχει διαπιστωθεί ότι σχετίζεται με σειρά χρόνιων παθήσεων ή διαταραχών όπως άγχος, κατάθλιψη, ρευματοειδή αρθρίτιδα, καρδιαγγειακές παθήσεις και διαβήτης. Ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων χρόνιων νοσημάτων ιατρικώς αποδίδεται με τον όρο πολυνοσηρότητα και διαφοροποιείται ανάλογα της ηλικίας, κοινωνικοοικονομικών συνθηκών και φύλου. (Øverås et al., 2022).

Οι Øverås et al (2022) χρησιμοποιώντας στοιχεία μιας δευτερεύουσας ανάλυσης, τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμής επιχείρησαν να διαπιστώσουν εάν η επίδραση μιας ψηφιακής παρέμβασης και ενός συνδεδεμένου βραχιολιού ανίχνευσης φυσικής δραστηριότητας, μπορούν να προσφέρουν κατάλληλη υποστήριξη και εξατομικευμένη αυτοδιαχείριση σε άτομα με οσφυαλγία σε συνδυασμό πολυνοσηρότητας κάποιας μορφής, μέσω μιας ειδικά σχεδιασμένης εφαρμογής που βασίζεται στη τεχνητή νοημοσύνη. Η εφαρμογή θα τους παρείχε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, ασκήσεις δύναμης και παρακολούθησης σωματικής δραστηριότητας που ανιχνεύεται από το βραχιόλι. Επιπλέον η εφαρμογή selfBACK θα τους παρείχε άμεση ανατροφοδότηση με στόχους με σκοπό την περαιτέρω παρακίνησή τους και την ενεργή τους συμμετοχή στο πρόγραμμα.

Οι Øverås et al εξέτασαν 431 άτομα που παρουσίαζαν οσφυαλγία και λάμβαναν τη τυπική φροντίδα και όσους δοκίμασαν επιπλέον την εφαρμογή selfBACK, παρακολουθώντας τους για διάστημα εννέα μηνών, στη Νορβηγία και τη Δανία. Η έρευνα μελέτησε την επίδραση της ψηφιακής εφαρμογής και των ενδεχόμενων αλλαγών που θα παρατηρούνταν σε θέματα αναπηρίας, ποιότητας ζωής, άγχους, κατάθλιψης, και γενικά της υγείας και της σωματικής δραστηριότητας, που σχετίζεται με οσφυαλγία και πολυνοσηρότητα (Øverås et al., 2022).

Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η πολυνοσηρότητα δεν επηρέασε τα άτομα που ήταν λήπτες της ψηφιακής παρέμβασης, ωστόσο, στη διάρκεια τριών μηνών εμφανίστηκε μεγαλύτερο όφελος για τα άτομα με πολυνοσηρότητα από ό,τι για τα άτομα χωρίς, με μέση διαφορά λόγω αλληλεπίδρασης $-0,9$ [95 % CI $- 2,5$ έως $0,6$, $p = 0,25$]). Μετά τους 9 μήνες παρακολούθησης η μέση διαφορά διαμορφώθηκε σε $0,2$ (95 % CI $- 1,5$ έως $1,9$, $p = 0,81$) (Øverås et al., 2022).

Το άγχος, η κατάθλιψη, και η αναποτελεσματική αντιμετώπιση του πόνου απασχολούσαν και τις δύο ομάδες μελέτης ενώ οι ομάδες ανέφεραν μικρή έως ελάχιστη βελτίωση για όλα τα αποτελέσματα καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης. Ειδικότερα, οι πάσχοντες με κάποιου είδους πολυνοσηρότητα και οσφυαλγία και με έναν μόνο αναφερόμενο μυοσκελετικό πόνο, τα πήγαν καλύτερα σε επίπεδο άγχους, κατάθλιψης και υγείας, ενώ αντιστρόφως ανάλογα εμφανίσθηκαν τα αποτελέσματα για τους διαγνωσμένους με δύο ή περισσότερες νόσους και τέσσερις ή παραπάνω μυοσκελετικούς πόνους. Στη περίπτωση αυτή ο πόνος ήταν εντονότερος, υπήρχε απαισιοδοξία για τη βελτίωση της ασθένειας όσο και την αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Οι ανωτέρω διαπιστώσεις των ερευνητών συμφωνούν με προγενέστερες μελέτες (Øverås et al., 2022).

Το γεγονός ότι η πολυνοσηρότητα σε συνδυασμό με τον μυοσκελετικό πόνο δεν εμφάνισε αλλαγές στην μελετώμενη επίδραση της παρέμβασης selfBACK, υποδηλώνει ότι στην παρούσα φάση οι ψηφιακές παρεμβάσεις υγείας θα μπορούσαν να χρησιμοποιούνται αρκετά αποτελεσματικά αλλά ως συμπλήρωμα στη συνήθη φροντίδα ανεξάρτητα από κατάσταση της υγείας των ασθενών. Τα αποτελέσματα είναι επιρρεπή σε τυχαία σφάλματα και χρειάζονται σύμφωνα με τους ερευνητές να γίνουν μελλοντικές μελέτες καθώς η πολυνοσηρότητα δεν περιορίζεται μόνο σε ηλικιωμένους, αλλά και σε μικρότερες ηλικίες, όπως και σε υποβαθμισμένους κοινωνικοοικονομικά πληθυσμούς (Øverås et al., 2022).

Η τήρηση των μακροχρόνιων φαρμακευτικών θεραπειών από τους ασθενείς για την αντιμετώπιση χρόνιων παθήσεων, αποτελεί πρόκληση σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι και τα

φάρμακα για την αντιμετώπιση καρδιακών νοσημάτων πρέπει να λαμβάνονται συνεπώς για τον έλεγχο των συμπτωμάτων και την πρόληψη ή θεραπεία περιπτώσεων όπως η στεφανιαία νόσος (Ni et al., 2022).

Η έρευνα των Ni et al (2022), επιδίωξε να αποσαφηνίσει την αποτελεσματικότητα χρήσης δύο εφαρμογών για κινητές συσκευές που αφορούσαν τη βελτίωση υγείας και τη τήρηση φαρμακευτικής αγωγής σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Στην παράλληλη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή δύο ομάδων που πραγματοποίησαν, συμμετείχαν 196 Κινέζοι ασθενείς 50 ετών και άνω (στο 61% των οποίων είχαν συνταγογραφηθεί τουλάχιστον πέντε φάρμακα), με διάστημα παρακολούθησης 90 ημερών, χωρισμένης σε 60 ημέρες ψηφιακής παρέμβασης με τη χρήση των εφαρμογών, και σε 30 ημέρες μετέπειτα. Ο συντονιστής / γιατρός ανέλαβε να αποστείλει εκπαιδευτικό υλικό και υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων, μέσω του WeChat (δημοφιλής εφαρμογή ανταλλαγής μηνυμάτων) χρησιμοποιώντας το Message Express (εφαρμογή αποστολής εξατομικευμένων μηνυμάτων σε έναν υπάρχον λογαριασμό WeChat), για την αποστολή φαρμακευτικών υπενθυμίσεων.

Για την επίτευξη των ερευνητικών στόχων χρησιμοποιήθηκαν μεταβλητές που μετρούσαν την αδυναμία συμμόρφωσης στη φαρμακευτική αγωγή μέσω της κλίμακας Likert, το καρδιακό ρυθμό καθώς και τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση (Ni et al., 2022).

Τα αποτελέσματα εμφάνισαν μείωση στη βαθμολογία μη συμμόρφωσης στη φαρμακευτική αγωγή της ομάδας ψηφιακής παρέμβασης συγκριτικά μεγαλύτερη της αντίστοιχης ομάδας που έλαβε μόνο τυπικό εκπαιδευτικό υλικό στις 60 ημέρες ($t_{179}=2,04$, $P=0,04$) και 90 ημέρες ($t_{155}=3,48$, $P<0,001$), ενώ βελτιώθηκαν και οι δείκτες που υπολόγιζαν τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση. Αυτοί εμφάνισαν μείωση στην ομάδα παρέμβασης αλλά αύξηση σε όσους έλαβαν μόνο το τυπικό εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον οι ερευνητές παρατήρησαν σημαντική στατιστική διαφορά στο ρυθμό αλλαγής της μη συμμόρφωσης της φαρμακευτικής αγωγής των δύο ομάδων μελέτης κάτι που απέδωσαν στην επίδραση του αρχικού σωματικού βάρους, του φύλου, της ηλικίας, του μορφωτικού επιπέδου, της ομάδας, και του χρόνου αλληλεπίδρασης ανά ομάδα (Ni et al., 2022).

Το υψηλότερο ποσοστό των ανδρών συμμετεχόντων αντανακλά τον υψηλό βαθμό εμφάνισης της νόσου στον ανδρικό πληθυσμό της Κίνας, με πιθανές αιτίες το κάπνισμα και την κατανάλωση αλκοόλ. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με επίσημη στατιστική έκθεση

της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας με το ηλικιακό εύρος των Αμερικάνων αντίστοιχα να κυμαίνεται μεταξύ 45 έως 94 ετών. (Roger et al., 2011).

Οι περιορισμοί της έρευνας σχετίζονταν με το ότι οι συμμετέχοντες ήταν μεσήλικες και διέμεναν σε αστική περιοχή, με αποτέλεσμα το δείγμα να μην είναι αντιπροσωπευτικό του γενικού πληθυσμού, ενώ και η χρονική περίοδος της έρευνας ήταν αρκετά περιορισμένη (Roger et al., 2011).

Τα αποτελέσματα της ψηφιακής παρέμβασης μέσω των εφαρμογών αποτιμώνται θετικά με μελλοντικές προοπτικές επίδρασης και δυνατότητας αύξησης της πρόσβασης των ασθενών σε πιο ποιοτική ιατρική περίθαλψη μέσω κινητών τηλεφώνων χωρίς να απαιτείται ταξίδι από τις αγροτικές περιοχές στα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης των αστικών κέντρων. Παράλληλα, η μέθοδος ανταλλαγής μηνυμάτων μέσω εφαρμογών θεωρείται μια οικονομικά αποδοτική μέθοδος για να υπενθυμίσει στους ανθρώπους χαμηλών κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων τη λήψη της κατάλληλης φαρμακευτικής τους αγωγής. Η ερευνητική μελέτη των Ni et al συμπληρώνει αντίστοιχη προηγούμενη έρευνα που εξέταζε την περίπτωση βελτίωσης αρτηριακής πίεσης στη Κίνα, ενώ θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και να προσαρμοστεί και σε άλλους τομείς της υγείας, όπως η ενδοκρινολογία, η ορθοπεδική ή η ψυχική υγεία. Η υιοθέτηση αυτής της παρέμβασης μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό βήμα για περαιτέρω ανάπτυξη διαδικτυακών εργαλείων με σκοπό πιο άμεσες υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης (Ni et al., 2022).

Η στροφή προς μια περισσότερο ισορροπημένη διατροφή διαδραματίζει ενεργό ρόλο στην πρόληψη χρόνιων παθήσεων και ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής ενώ παράλληλα οι δίαιτες μικρής διατροφικής αξίας συσχετίζονται με καρδιακά νοσήματα και θνησιμότητα (Sánchez et al., 2022). Οι Sánchez et al (2022), στην πολυκεντρική, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη δοκιμή τους επιχείρησαν να αξιολογήσουν την επίδραση μιας ψηφιακής εφαρμογής στη κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών, τη σύνθεση της διατροφής και στη πρόσληψη τροφίμων που είναι απαραίτητα για τον ανθρώπινο οργανισμό, σε υπέρβαρους.

Οι Sánchez et al (2022) εξέτασαν 650 παχύσαρκα άτομα ηλικίας 18–65 ετών με δείκτη μάζας σώματος μεταξύ 27,5–40 από την Ισπανία, με χαρακτηριστικά καθιστικής ζωής και μέτριας σωματικής δραστηριότητας, δίνοντας τους συμβουλές σχετικές με τη διατροφή και την σωματική άσκηση. Η μια ομάδα πλέον των απλών συμβουλών από το νοσηλευτικό προσωπικό, έλαβε επιπλέον μια εφαρμογή καταγραφής της ακολουθούμενης καθημερινή διατροφής τους στην Ισπανική γλώσσα, ονόματι EVIDENT 3 και ένα

βραχιόλι παρακολούθησης της σωματικής δραστηριότητας για διάστημα τριών μηνών. Επιπλέον, προγραμματίστηκαν επισκέψεις παρακολούθησης στους 3 και 12 μήνες ενώ για τη συλλογή δεδομένων της δίαιτας χρησιμοποιήθηκε ημιποσοτικό ερωτηματολόγιο Συχνότητας Τροφίμων που περιείχε 137 στοιχεία σχετικά με το φαγητό. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν τη συχνότητα κατανάλωσης κατά μέσο όρο, των τροφίμων στη διάρκεια του τελευταίου έτους.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε έδειξαν μειώσεις στην πρόσληψη των συνολικών θερμίδων, λίπους, πρωτεϊνών και υδατανθράκων και στις δύο ομάδες καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης, χωρίς όμως σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Όσοι έλαβαν τη ψηφιακή παρέμβαση μείωσαν τα επίπεδα χοληστερόλης με $p < 0,05$ και γαλακτοκομικών πλήρους λιπαρών ($-23,3$; 95% CI $-42,8$, $-3,8$), $p < 0,01$ ενώ αύξησαν την πρόσληψη ψωμιού ($3,3$, 95 % CI $-6,7$, $13,3$) για $p < 0,05$ και δημητριακών ολικής άλεσης ($3,4$; 95% CI $-6,8$, $13,7$) συγκριτικά της άλλης ομάδας, στο διάστημα των δώδεκα μηνών. Δεν βρέθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές στις υπόλοιπες διατροφικές παραμέτρους (Sánchez et al., 2022).

Όσον αφορά στα μακροθρεπτικά συστατικά που αφορούν τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες και το ολικό λίπος στη τρίμηνη παρακολούθηση, η ομάδα ψηφιακής παρέμβασης μείωσε την πρόσληψη υδατανθράκων πρωτεϊνών, ολικού λίπους, τα λιπαρά οξέα και τη χοληστερόλη, ενώ αύξησε τις διαιτητικές ίνες. Στην παρακολούθηση των 12 μηνών, η μείωση διατηρήθηκε, ενώ η παρατηρήθηκε μικρή μείωση στη πρόσληψη φυτικών ινών. Από την άλλη πλευρά, η ομάδα που έλαβε τις τυπικές συμβουλές έδειξε παρόμοια αποτελέσματα στους 12 μήνες, με μειώσεις στα τρία κύρια μακροθρεπτικά συστατικά: υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και ολικό λίπος. Ωστόσο, εδώ δεν υπήρχαν αξιοσημείωτες αλλαγές στην πρόσληψη φυτικών ινών κατά τις επισκέψεις παρακολούθησης (Sánchez et al., 2022).

Οι Sánchez et al (2022), συμπέραναν ότι η χρήση ψηφιακών εφαρμογών με δυνατότητα καταγραφής δεδομένων υγείας, αποδεικνύεται ιδιαίτερα επωφελής, βοηθώντας στην αλλαγή των διατροφικών συνηθειών και κατ' επέκταση σε έναν υγιεινότερο τρόπο ζωής, καθότι επιτρέπει στον ενδιαφερόμενο την άμεση δυνατότητα καταγραφής και κατανόησης της διατροφής του.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που διεξήγαγε η ομάδα των Sánchez et al, οι προγενέστερες μελέτες αφορούσαν εφαρμογές υγείας και διατροφής, όπως η εφαρμογή VegEze, η οποία προωθούσε την πρόσληψη λαχανικών

(Hendrie et al, 2020), βελτίωναν την πρόσληψη φρούτων και λαχανικών, λαμβάνοντας παράλληλα μεγαλύτερη αποδοχή από τους χρήστες, έναντι των παραδοσιακών μεθόδων καταγραφής.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα της μελέτης συμπίπτουν με αντίστοιχη προγενέστερη έρευνα που μελέτησε τη χρήση της εφαρμογής Mynutricart η οποία συνέβαλε στη μείωση της ημερήσιας μερίδας ραφινάρισμένου αλεύρου (IG: -1,18, $p = 0,01$) οσπρίων (IG: -0,16, $p = 0,02$) και σνακ (IG: -0,78, $p = 0,03$), στην ομάδα που έκανε χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής (Palacios et al., 2018).

Οι ερευνητές διαπιστώνουν ότι η τρίμηνη διάρκεια παρέμβασης της έρευνας, ίσως να μην επαρκεί για να δημιουργία μακροχρόνιων αλλαγών των διατροφικών συνήθειων των συμμετεχόντων / ληπτών της ψηφιακής παρέμβασης. Η διακοπή της χρήσης τέτοιων εφαρμογών μετά το πέρας της έρευνας ίσως δημιουργήσει σταδιακή απώλεια του αποτελέσματος αντίστοιχων παρεμβάσεων. Σε μια συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν προτείνεται ότι η γενικότερη βελτίωση της διατροφής επιτυγχάνεται εφόσον ο χρόνος παρέμβασης επιμηκύνεται στους 4 έως και 6 μήνες. Επιπρόσθετα, ο περιορισμός του εύρους του Δείκτη Μάζας Σώματος που τέθηκε από τους συμμετέχοντες ενδέχεται να επηρέασε τα αποτελέσματα (Sánchez et al., 2022).

Οι εκλεκτικές χειρουργικές επεμβάσεις που κρίνονται μη επείγουσες (με καθυστερημένες εισαγωγές ασθενών), ακυρώθηκαν από αρκετά νοσοκομεία λόγω της ραγδαίας εξάπλωσης και της κρισιμότητας της πανδημίας covid-19, με μόνο τις εξαιρετικά επείγουσες να εξυπηρετούνται. Οι ασθενείς τέτοιων περιπτώσεων μετά το εξιτήριό τους αναφέρεται να επισκέπτονται εκ νέου σε διάστημα 30 ημερών τα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης είτε για επανεισαγωγή είτε στο τμήμα επειγόντων περιστατικών (McGillion et al., 2021). Η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή που πραγματοποίησε η ομάδα τους στον Καναδά, βασιζόταν στο ερώτημα του κατά πόσο είναι εφικτό η εικονική περίθαλψη και η απομακρυσμένη αυτοματοποιημένη παρακολούθηση (RAM) των ασθενών κατ' οίκον, να μειώνει την ανάγκη επανεισαγωγής στο νοσοκομείο εντός 30 ημερών μετά το εξιτήριό τους, έναντι όσων λάμβαναν την τυπική φροντίδα.

Οι McGillion et al (2021), μελέτησαν τη συμμετοχή 905 ασθενών άνω των 40 ετών που επρόκειτο να λάβουν εξιτήριο από τη πραγματοποίηση μιας εκλεκτικής χειρουργικής επέμβασης με τους μισούς να συμμετέχουν στην εικονική φροντίδα και τους υπόλοιπους στην τυπική. Πρωταρχικό ερευνητικό ερώτημα αποτέλεσε ο αριθμός ημερών παραμονής τους στο σπίτι, ενώ στα δευτερεύοντα συμπεριλήφθηκαν η ενδονοσοκομειακή φροντίδα, η

ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων των φαρμάκων και ο πόνος στις 7, 15 και 30 ημέρες μετά την πραγματοποίηση της τυχαιοποιημένης έρευνας. Στους συμμετέχοντες της παρέμβασης δόθηκε η σχετική τεχνολογία βιοφυσικών μετρήσεων καθώς και η δυνατότητα λήψης φωτογραφίας των μετεγχειρητικών πληγών τους, ενώ επιπλέον αλληλοεπίδρασαν καθημερινώς με τους νοσηλευτές εικονικά μέσω tablet όπου συζητήθηκαν τα μετεγχειρητικά συμπτώματα, τα τραύματα τους μέσω των σχετικών εικόνων που απέστειλαν, και η ακολουθημένη φαρμακευτική αγωγή. Από την άλλη πλευρά, επαφιόταν στην ομάδα ελέγχου να ενημερώσει τον χειρουργό τους εάν προέκυπτε αντίστοιχη επείγουσα ανάγκη.

Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι οι λήπτες της εικονικής φροντίδας ανέφεραν 11 επανεισαγωγές εντός 31 ημερών από το εξιτήριό τους από το νοσοκομείο, κάτι το οποίο συμφωνούσε και με όσους έλαβαν την τυπική φροντίδα. Η εικονική φροντίδα επίσης συνέβαλλε καθοριστικά στον εντοπισμό και τη διόρθωση ενός σφάλματος φαρμάκου σε σημαντικά περισσότερους συμμετέχοντες. Συγκεκριμένα σε 134 άτομα (29,7%) έναντι 25 (5,5%), της τυπικής φροντίδας και απόλυτη διαφορά 24,2%, (19,5% έως 28,9%) με $p < 0.001$. Αναφορικά της διόρθωσης φαρμάκου προέκυψε απόλυτη διαφορά 24,4%, (19,9% έως 28,9%) με $p < 0.001$. Οι κυριότεροι λόγοι σφάλματος ήταν, ανά αύξων ποσοστό επί τοις εκατό, η σκοπιμότητα, η παράληψη δόσης και οικονομικοί λόγοι. Οι McGillion et al (2021) επίσης παρατήρησαν ότι γιατροί και οι νοσηλευτές συσχετίστηκαν με σφάλματα με συνηθέστερους λόγους την αποτυχία κοινοποίησης σαφών οδηγιών προς τους ασθενείς σχετικά με τα φάρμακα που πρέπει να λαμβάνονται ή όχι στο σπίτι τους, την αποτυχία συνταγογράφησης ενός νέου φαρμάκου, καθώς και την αδυναμία παροχής οδηγιών στη περίπτωση διακοπής ενός φαρμάκου.

Οι αναφορές στη μέτρηση του πόνου στις 7, 15 και 30 ημέρες από τη τυχαιοποιημένη έρευνα ήταν μικρότερες στην ομάδα εικονικής φροντίδας από εκείνη της τυπικής με απόλυτες διαφορές 13,9% ($p < 0,001$), 11,9% ($p < 0,001$) και 9,6% ($p < 0,008$) αντίστοιχα. Παράλληλα διαπιστώθηκε αυξημένη χρήση παρακεταμόλης 30 ημέρες μετά την τυχαιοποίηση της ομάδας εικονικής φροντίδας με την διαφορά να αγγίζει το 25,2%. Κάτι τέτοιο θα σηματοδοτούσε την προτροπή για αύξηση της χρήσης της ουσίας από τους ασθενείς και την βελτίωση του πόνου κατά το εξιτήριο, μετά την επέμβαση (McGillion et al., 2021).

Με τη διενέργεια post hoc αναλύσεων που πραγματοποίησαν οι McGillion et al (2021), συνέστησαν ότι η εικονική φροντίδα και η Απομακρυσμένη αυτοματοποιημένη

παρακολούθηση (RAM) μείωσαν τον κίνδυνο εκ νέου σοβαρής νοσοκομειακής περίθαλψης, και των επισκέψεων σε τμήμα επειγόντων περιστατικών σε σύγκριση με την τυπική περίθαλψη, ($p=0,06$).

Οι αντίστοιχες έρευνες που πραγματοποίησαν στα πλαίσια συστηματικής ανασκόπησης οι McGillion et al για την εικονική φροντίδα στην ανάρρωση των χειρουργημένων ασθενών μετά το εξιτήριό τους, έδειξαν περιορισμένες μελέτες παρατήρησης με υψηλό κίνδυνο μεροληψίας ενώ οι τρεις τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές περιλάμβαναν δείγμα μόνο 153 ασθενών. Οι ερευνητές επιστούν τη προσοχή σχετικά με την προσεκτική ερμηνεία των ευρημάτων τους, αν και συστήνουν την αποδοχή της εικονικής φροντίδας τόσο από ασθενείς όσο και γιατρούς, καθώς και τη δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου και χρημάτων από τα ταξίδια σε κέντρα υγειονομικής περίθαλψης (McGillion et al., 2021).

Οι Maguire et al (2021) διεξήγαγαν τη πρώτη Ευρωπαϊκή πολυκεντρική, στρωματοποιημένη, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή 1:1 σε δώδεκα ογκολογικά κέντρα σε Αυστρία, Ελλάδα, Νορβηγία, Ιρλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο, με σκοπό τη μελέτη ψηφιακής απομακρυσμένης παρακολούθησης, σε πραγματικό χρόνο, των συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια της χημειοθεραπείας σε καρκινοπαθείς. Η έρευνα θα πραγματοποιούνταν με τη βοήθεια ενός Προηγμένου Συστήματος Διαχείρισης Συμπτωμάτων (ASyMS) 24ωρης παρακολούθησης, και ενός ερωτηματολογίου αυτοαξιολόγησης τοξικότητας χημειοθεραπείας (DCTAQ). Ως πρωταρχικό ερώτημα θα εξετάζαν τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων, ενώ δευτερευόντως σκόπευαν να μελετήσουν ζητήματα της ποιότητας ζωής, αναγκών υποστηρικτικής φροντίδας, άγχους, αυτοαποτελεσματικότητας και ενδεχόμενους εργασιακούς περιορισμούς των πασχόντων.

Οι 829 ασθενείς με μη μεταστατικό καρκίνο μαστού, παχέος εντέρου, νόσο του Hodgkin ή λέμφωμα nonHodgkin, τυχαιοποιήθηκαν κατά το ήμισυ σε όσους συμμετείχαν στην απομακρυσμένη παρακολούθηση ASyMS, ενώ οι υπόλοιποι ως λήπτες της τυπικής φροντίδας, κατά τη διάρκεια έξι (6) κύκλων επικουρικής, μετεγχειρητικής χημειοθεραπείας. Οι χρήστες της τυπικής φροντίδας θα ενημέρωναν τηλεφωνικώς τον γιατρό τους για τα συμπτώματα από τις θεραπείες και θα λάμβαναν προφορική ενημέρωση. Αντιθέτως, η άλλη ομάδα έπρεπε να συμπληρώσει καθημερινά ένα ερωτηματολόγιο αξιολογώντας τα κύρια συμπτώματα τους, να μετρήσει τη θερμοκρασία σώματος με ένα ψηφιακό θερμόμετρο, ενώ είχε επιπλέον πρόσβαση σε εξατομικευμένες συμβουλές αυτοεξυπηρέτησης. Το ASyMS ήταν μεταφρασμένο στη μητρική γλώσσα του

ασθενή και παρείχε πληροφορίες, όπως τα στοιχεία επικοινωνίας γιατρού / ασθενή. Όλες οι πληροφορίες "σε πραγματικό χρόνο" αξιολογούνταν από το ίδιο το σύστημα ASyMS, αποστέλλονταν μέσω ασφαλούς σύνδεσης στον διακομιστή και από εκεί μέσω ειδοποιήσεων (αναλόγως σοβαρότητας, πορτοκαλί ή κόκκινη) στο ιατρικό προσωπικό με χρήση ειδικών ακουστικών και εφόσον κρίνονταν αναγκαίο υπήρχε δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας με τον ασθενή. (Maguire et al., 2021).

Τα αποτελέσματα στην ομάδα παρέμβασης του AsyMS έδειξαν ότι τα συμπτώματα ελέγχονταν αποτελεσματικά και παρέμειναν στα επίπεδα πριν την έναρξη της χημειοθεραπείας και στους έξι κύκλους, βάσει των καταμετρημένων μέσων συνολικών βαθμολογιών MSAS στις χώρες που συμμετείχαν. Αντίθετα, στην ομάδα ελέγχου, αναφέρθηκε αύξηση των ανεπιθύμητων συμπτωμάτων από τον κύκλο 1, η οποία στη συνέχεια μειώθηκε με αργό ρυθμό κατά τους πέντε κύκλους χημειοθεραπείας (CI -0.19 , -0.12 ; $p < 0.001$). Ο μέσος δείκτης δυσφορίας και οι ψυχολογικές βαθμολογίες MSAS έδειξαν μείωση στις δύο ομάδες στην έναρξη της χημειοθεραπείας, παραμένοντας σταθερά χαμηλότερα στην ομάδα παρέμβασης ($-0,16$, $-0,23$ έως $-0,10$; με $p < 0,001$). Οι βαθμολογίες MSAS διαφοροποιήθηκαν και ανάλογα του τύπου καρκίνου των ασθενών, καθότι εμφανίστηκαν γενικά χαμηλότερες σε συμμετέχοντες με νόσο Hodgkin ή του μη-Hodgkin λεμφώματος σε σύγκριση του καρκίνου του μαστού ή παχέος εντέρου. Διαφοροποίηση όμως προέκυψε και μεταξύ των συμμετεχόντων των χωρών με βαθμολογίες στους συμμετέχοντες του Ηνωμένου Βασιλείου να είναι παρόμοιες της Νορβηγίας και Ιρλανδίας, ενώ οι αντίστοιχες Αυστρίας και Ελλάδας να ήταν χαμηλότερες από του Ηνωμένου Βασιλείου (Maguire et al., 2021).

Από την αξιολόγηση των δευτερευόντων αποτελεσμάτων βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας παρέμβασης στις παρενέργειες του σώματος FACT-G (1,75, 1,25 έως 2,25; $P < 0,001$). Τα μεγαλύτερα οφέλη που σημειώθηκαν στην ομάδα παρέμβασης αφορούσαν την ανάγκη φροντίδας και υποστήριξης ασθενών ($-1,74$, $-3,31$ έως $-0,16$; με $P = 0,03$) καθώς και τις σωματικές και καθημερινές ανάγκες διαβίωσης ($-2,8$, $-5,0$ έως $-0,6$, $P = 0,01$). Η ουδετεροπενία ως περιστατικό υγείας εμφάνισε υψηλότερο ποσοστό στην ομάδα παρέμβασης 64% έναντι 36% στη τυπική, καθότι περιλάμβανε τη διαδικασία της εξ αποστάσεως παρακολούθησης και ειδοποίησης του ιατρικού προσωπικού. Ενώ δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη διαφορά στις προγραμματισμένες ή μη εισαγωγές, στα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης (Maguire et al., 2021).

Τα αποτελέσματα των Maguire et al (2021) τους οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι τα οφέλη της απομακρυσμένης παρακολούθησης ξεκινούν εντός των τριών πρώτων κύκλων χημειοθεραπείας και διατηρούνται με την πάροδο του χρόνου, υποδεικνύοντας έτσι, ότι συστήματα παρακολούθησης όπως το ASyMS προτείνονται να εφαρμόζονται στην αρχή της θεραπείας. Επίσης οι ασθενείς της ομάδας ως λήπτες της απομακρυσμένης παρακολούθησης ανέφεραν βελτίωση της διαδικασίας αποστολής των αναφορών τους μέσω τους συστήματος σε πραγματικό χρόνο, άμεση επικοινωνία με το ογκολογικό νοσοκομείο και το προσωπικό του, και σημαντική βελτίωση στην έγκαιρη πρόσβαση σε ποιοτικότερη περίθαλψη. Οι βαθμολογίες αναφορικά με τον περιορισμό της εργασίας δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων, παρόλο που αυτό έρχεται σε αντιδιαστολή με προηγούμενη μελέτη που αναφέρθηκαν σημαντικοί περιορισμοί στην εργασία ασθενών που υποβλήθηκαν σε θεραπευτική χημειοθεραπεία.

Παρά το συνολικά θετικό αντίκτυπο της διαδικασίας της συμμόρφωσης και υιοθέτησης, υπήρξε ένα 30% των ασθενών που δεν συμμετείχε και δεν συμπεριλήφθηκε στην έρευνα με τους περισσότερους να αναφέρουν ως κύρια αιτία τον ψυχολογικό αντίκτυπο της διάγνωσης και την περιορισμένη εμπιστοσύνη απέναντι στη νέα τεχνολογία. Επιπρόσθετα όμως, και οι κλινικοί γιατροί ανέφεραν ότι η ένταση της μελέτης σε μια περίοδο που οι πάσχοντες ένιωθαν άγχος για την έναρξη της θεραπείας τους, ήταν η αιτία όσων γιατρών αρνήθηκαν να συμμετάσχουν. Ένας σημαντικός περιορισμός της έρευνας είναι ότι τα τρία τέταρτα των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες με διαγνωσμένο καρκίνο στο στήθος κάτι που αντανακλά την υψηλή συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού στην Ευρώπη (Maguire et al., 2021).

Τα ευρήματά των Maguire et al, υποδεικνύουν ότι μια παρέμβαση απομακρυσμένης παρακολούθησης όπως το ASyMS, θα μπορούσε να εφαρμοστεί συμπληρωματικά της καθιερωμένης φροντίδας ρουτίνας για να κάνει σημαντική διαφορά στα άτομα με καρκίνο ενώ προτείνουν τη διεξαγωγή μελλοντικής έρευνας που θα πρέπει να συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη με τη χρήση πραγματικών δεδομένων για την ανάπτυξη κατάλληλα προβλεπόμενων, πιο εξατομικευμένων και στοχευόμενων παρεμβάσεων.

Η χρήση της τηλεϊατρικής στον τομέα της οφθαλμολογίας διευκολύνει τη πρόσβαση των ασθενών σε εξειδικευμένη περίθαλψη εξ' αποστάσεως σε πραγματικό χρόνο, ιδιαίτερα σε τοποθεσίες με έλλειψη οφθαλμιάτρων. Παράλληλα μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο μεταξύ άλλων, στη μείωση του κόστους μετακίνησης,

και των χρόνων αναμονής των επισκέψεων ασθενών, πραγματοποιώντας αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο μεταξύ αυτών και του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού (Pagano et al., 2021).

Οι Pagano et al (2021) διερεύνησαν και αξιολόγησαν τη συνεργασία νοσηλευτών με οφθαλμιάτρους για την επέκταση της οφθαλμικής φροντίδας των ασθενών, μέσω εφαρμογής της τηλεϊατρικής, σε χώρα μεσαίου εισοδήματος. Τα δεδομένα υγείας των ασθενών θα λαμβάνονταν από το νοσηλευτικό προσωπικό και μετέπειτα θα αναλύονταν εξ' αποστάσεως.

Στη συγχρονική μελέτη τους συμμετείχαν 140 ασθενείς μέσου όρου ηλικίας 53 ετών, που παραπέμφθηκαν σε Οφθαλμολογικό Τηλεδιαγνωστικό Κέντρο από γιατρούς πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και αξιολογήθηκαν η οπτική οξύτητα, η διαθλασιμετρία, η κερατομετρία και η ενδοφθάλμια πίεση τους (ΕΟΠ) με τονόμετρο αέρος, εξ' αποστάσεως. Η συλλογή δεδομένων διεξήχθη ανεξάρτητα, σε δύο απομακρυσμένες, κατάλληλα εξοπλισμένες αίθουσες εξετάσεων, με παρόντες έναν ειδικό οφθαλμίατρο και τους νοσηλευτές που είχαν λάβει την απαιτούμενη θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση διάρκειας 4 μηνών για τη συλλογή των σχετικών δεδομένων, εκ των προτέρων, χωρίς προηγούμενη σχετική εμπειρία. Οι νοσηλευτές κατέγραψαν τα αποτελέσματα των ασθενών σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα ειδική για την αποθήκευση των δεδομένων ενώ και ο οφθαλμίατρος κατέγραψε τις ίδιες πληροφορίες για κάθε ασθενή σε πανομοιότυπη ηλεκτρονική φόρμα. Έπειτα θα ακολουθούσαν οι συγκρίσεις αξιολογήσεων που έγιναν από γιατρούς και νοσηλευτές μέσω των γραφικών παραστάσεων Bland-Altman (Pagano et al., 2021).

Η διαφορά μεταξύ των μετρήσεων που έγιναν από τις δύο πλευρές για την οπτική οξύτητα (0,00 [95%CI]: 0,06–0,08) δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,495$) με μικρές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων από -0,25 και 0,25 logMAR. Σχετικά με την αυτοδιάθλαση η διαφορά μεταξύ των μέσων για νοσηλευτές και γιατρούς ήταν (0,00 [95%CI]: -0,13–0,13) και επίσης μη στατιστικά σημαντική ($p = 0,690$) με τις διαφορές μεταξύ των δύο μετρήσεων να κυμαίνονται από -0,86 έως 0,88D. Στη κερατομετρία η διαφορά μετρήσεων ήταν στατιστικά σημαντική, ενώ οι διαφορές κυμάνθηκαν από -1,11 έως 0,95 D, με συσχέτιση στα 0,96 ([95%CI]: 0,95–0,97, $p < 0,001$). Στην ενδοφθάλμια πίεση οι διαφορές των δύο μετρήσεων εμπίπτουν στην περιοχή από -4,44 έως 4,00 mmHg, η συσχέτιση μεταξύ τους ήταν 0,88 ([95%CI]: 0,84–0,91, $p < 0,001$), ενώ η διαφορά μεταξύ

των μέσων (0,00 [95%CI]: -1,00–1,00) δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,085$) (Pagano et al., 2021).

Οι μικρές αποκλίσεις της έρευνας δεν είχαν σημαντικές διαφορές που να επηρεάζουν άμεσα την απόφαση του οφθαλμιάτρου στη διάγνωση του ασθενή. Σημαντική επίσης παράμετρος είναι το γεγονός ότι οι νοσηλευτές που πραγματοποίησαν τις μετρήσεις είχαν μόλις 4 μήνες εμπειρία. Επιπλέον τονίσθηκε ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη επαγγελματική κατηγορία για βοηθούς οφθαλμιάτρων στη Βραζιλία και άλλες χώρες της Λατινικής Αμερικής και επομένως συχνά οι νοσηλευτές εκπαιδεύονται για να εκτελούν αυτόν τον ρόλο, όπως επισημαίνεται και στη μελέτη. Η υποστήριξη επαρκώς εκπαιδευμένων επαγγελματιών υγείας στην οφθαλμολογική περίθαλψη που παρέχεται μέσω τηλεϊατρικής επιτρέπει την επέκταση της πρόσβασης στην υγεία των ματιών σε πληθυσμούς με περιορισμένη πρόσβαση σε παραδοσιακές υγειονομικές υπηρεσίες (Pagano et al., 2021).

Οι επιζώντες με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο αντιμετωπίζουν, προβλήματα ισορροπίας, κίνησης ή και περιορισμένης σωματικής δραστηριότητας στη καθημερινότητά τους με κίνδυνο σοβαρών επιπλοκών. Για την αντιμετώπιση και βελτίωση της κλινικής τους αποκατάστασης και ενδυνάμωσης συστήνεται η αύξηση της φυσικής τους δραστηριότητας (Chen et al., 2021).

Οι Chen et al (2021) με την πιλοτική τους μελέτη περίπτωσης – ελέγχου, διερεύνησαν και αξιολόγησαν την επίδραση της διαδραστικής τηλεαποκατάστασης στην ισορροπία των ατόμων με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο, συγκριτικά της συμβατικής μεθόδου. Στην έρευνά τους συμμετείχαν συνολικά 30 άτομα από τη Ταιβάν με μέση ηλικία 60 ετών, χωρισμένα στην ομάδα ελέγχου και σε εκείνους που θα διεξάγονταν το πείραμα κατά το ήμισυ, ενώ οι συμμετέχοντες θα λάμβαναν την παρέμβαση 3 φορές την εβδομάδα για διάρκεια 4 εβδομάδων στο νοσοκομείο. Η ομάδα ελέγχου θα λάμβανε τη συμβατική ατομική φυσιοθεραπεία, ενώ η άλλη ομάδα υποβλήθηκε σε τηλεαποκατάσταση μέσω ενός ευέλικτου διαδραστικού συστήματος τηλεθεραπείας βασισμένο σε κάμερα Kinect εντός ενός ανεξάρτητου δωμάτιου, για την καλύτερη προσομοίωση του οικιακού περιβάλλοντος, μέσω τρισδιάστατης εικόνας (Chen et al., 2021).

Τέτοιου είδους προγράμματα - παιχνίδια περιέχουν ασκήσεις με στόχους, και μετράνε την ικανότητα του συμμετέχοντος να αλληλοεπιδράει σε ένα εικονικό περιβάλλον, ενώ την ίδια στιγμή οι βαθμολογίες και ο χρόνος ολοκλήρωσης των ασκήσεων εμφανίζονται στην οθόνη σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της

προπόνησης παρέχοντας ολοκληρωμένη εικόνα στο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό. Η ομάδα αυτή συμμετείχε σε 12 διαδραστικές συνεδρίες ασκήσεων, διάρκειας 40 λεπτών, τρεις φορές την εβδομάδα σε διάρκεια 4 εβδομάδων (Chen et al., 2021).

Πρωταρχικό ερευνητικό ερώτημα των Chen et al (2021) αποτέλεσαν οι ασκήσεις ισορροπίας που αξιολογήθηκαν με τη κλίμακα ισορροπίας Berg (BBS), ενώ στα δευτερεύοντα αποτελέσματα συμπεριλήφθηκαν η απόδοση της δοκιμής Timed Up and Go (TUG), ως δείκτης μέτρησης της κινητικότητας και του κινδύνου πτώσης, η αντιληπτή Κλίμακα Αποτελεσματικότητας Πτώσης, ο Δείκτης Κινητικότητας που αξιολογούσε το επίπεδο παράλυσης των ασθενών και η Κατηγορία Λειτουργικού Περιπατήματος που αξιολογούσε οπτικός την βάρδιση των ασθενών σε έξι επίπεδα.

Στην άσκηση Timed Up and Go (TUG) οι βαθμολογίες συσχετίστηκαν σημαντικά με τις βαθμολογίες του BBS και έδειξαν εξαιρετική αξιοπιστία εντός του βαθμού, του interrater και του test-retest σε άτομα με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο. Για τη στατιστική ανάλυση οι διαφορές μεταξύ των ομάδων αξιολογήθηκαν μέσω της δοκιμής Mann-Whitney U, ενώ χρησιμοποιήθηκε αμφίδρομη ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (ANOVA) για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ των ομάδων με επίπεδο σημαντικότητας διπλής όψης $p < 0,05$ (Chen et al., 2021).

Η διαδικασία ολοκληρώθηκε από όλους τους συμμετέχοντες, χωρίς ανεπιθύμητες ενέργειες. Επιπλέον οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων δεν ήταν σημαντικές σε όλα τα μέτρα έκβασης πριν και μετά την παρέμβαση ($p > 0,05$). Οι βαθμολογίες της κλίμακας BBS βελτιώθηκαν σημαντικά και στις δύο ομάδες (ομάδα ελέγχου: $p = 0,01$ με μέγεθος επίδρασης 0,49, και στην ομάδα της μεθόδου τηλεαποκατάστασης αντίστοιχα $p = 0,01$, με μέγεθος επίδρασης 0,70). Η βαθμολογία TUG των συμμετεχόντων στην πειραματική ομάδα βελτιώθηκε σημαντικά με $p = 0,005$, και μέγεθος επίδρασης 0,70 (Chen et al., 2021).

Με τα αποτελέσματα της ανάλυσης οι Chen et al (2021) συμπέραναν πως η αποτελεσματικότητα της διαδραστικής τηλεαποκατάστασης είναι παρόμοια με την συμβατική υφιστάμενη θεραπεία για τη βελτίωση της ισορροπίας ατόμων με χρόνιο εγκεφαλικό. Η συμμετοχή σε διαδραστικές ασκήσεις τηλεαποκατάστασης βελτίωσε τις βαθμολογίες BBS και TUG με τις υψηλότερες βαθμολογίες BBS να δείχνουν μεγαλύτερη ανεξαρτησία και καλύτερη ικανότητα ισορροπίας και οι μικρότεροι χρόνοι για την ολοκλήρωση της δοκιμής TUG συσχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο πτώσης, ενώ και το επίπεδο δυσκολίας των ασκήσεων ανά περίπτωση ασθενή μπορεί να προσαρμοστεί από τον θεραπευτή εμπειρικά.

Παρόλα αυτά επισημαίνεται από τους ερευνητές ο μικρός αριθμός δείγματος της μελέτης και η χρονική διάρκεια, με συνέπεια να δίνει βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, ενώ και η τηλεαποκατάσταση πραγματοποιήθηκε σε ειδικό δωμάτιο τμήματος αποκατάστασης του νοσοκομείου και όχι σε κατ' οίκον περιβάλλον. Επίσης, επισημαίνεται μεγάλο περιθώριο βελτίωσης του προγράμματος τηλεαποκατάστασης μελλοντικά με πιο βέλτιστα προγράμματα ασκήσεων βασισμένα στη κινητική εκμάθηση. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με σχετική έρευνα των Held et al ότι άτομα με χρόνιο εγκεφαλικό μπορούν να υποβληθούν κατά μέσο όρο στο 71% των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων, χωρίς τη συμμετοχή των θεραπειών (Chen et al., 2021).

Ο αριθμός των ηλικιωμένων ατόμων που είναι χρόνια περιορισμένοι στο σπίτι αυξάνεται σημαντικά λόγω της γήρανσης του πληθυσμού αλλά και της προηγμένης τεχνολογίας υγειονομικής περίθαλψης. Οι λόγοι που έχουν συντελέσει στο συγκεκριμένο φαινόμενο αφορούν σωματικές παθήσεις ή και αδυναμίες των ατόμων αυτών στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων τους. Το γεγονός αυτό χρήζει αντιμετώπισης από την ιατρική κοινότητα με τη προώθηση υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας στο σπίτι τους με σκοπό τη βελτίωση στη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη και την ικανότητά τους να παραμένουν με ασφάλεια στο σπίτι, χωρίς να χρειάζονται νοσηλεία (Arkers Kwan et al., 2021).

Οι Arkers Kwan et al (2021) εκπόνησαν μια πιλοτική τυχαιοποιημένη έρευνα μελετώντας για πρώτη φορά την επίδραση και την αποτελεσματικότητα ενός εξ' αποστάσεως προγράμματος τηλεφροντίδας για ηλικιωμένους που παραμένουν περιορισμένοι στο σπίτι. Σκοπό των ερευνητών αποτέλεσε η διερεύνηση της πιθανής βελτίωσης στη τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής και της ποιότητας ζωής των ηλικιωμένων, ως λήπτες της τηλεφροντίδας, μετά την ψηφιακή παρέμβαση, καθώς επίσης και η ενδεχόμενη ανάγκη για επισκέψεις ή εισαγωγές στα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης.

Για το λόγο αυτό συμπεριλήφθηκαν 68 συμμετέχοντες ηλικίας 60 ετών και άνω από το Χονγκ Κονγκ, κυρίως γυναίκες (82%) που έκαναν χρήση smartphone και έβγαιναν από το σπίτι τους μόλις μια φορά την εβδομάδα. Η διαχείριση της ομάδας παρέμβασης διεκπεραιωνόταν μέσω νοσηλευτή και υποστηριζόταν από μια ομάδα κοινωνικής υπηρεσίας, τηλεφωνικώς αλλά και μέσω εβδομαδιαίων μηνυμάτων βίντεο που αποστέλλονταν μέσω smartphone και της εφαρμογής WhatsApp στους συμμετέχοντες, καλύπτοντας έτσι την διαδικασία της φροντίδας τους από απόσταση για διάστημα 3 μηνών

(50% δείγματος). Η θεματολογία αφορούσε βίντεο με συμβουλές και υπενθυμίσεις στους συμμετέχοντες, με σκοπό τη καλύτερη εξοικείωσή τους με τις δεξιότητες που απαιτούνται για την εκτέλεση δραστηριοτήτων αυτοεξυπηρέτησης στο σπίτι. Επιπλέον θα παρακολουθούνταν η κατάσταση υγείας τους, θα δίνονταν πληροφορίες φαρμακευτικής αγωγής, θα ενημερώνονταν για δραστηριότητες που προάγουν την υγεία, πρακτικές αυτοφροντίδας ενώ θα είχαν και άμεση πρόσβαση σε κατάλληλες πηγές βοήθειας της ιατρικής κοινότητας. Όλα τα βίντεο που δόθηκαν στους συμμετέχοντες προέρχονταν από αξιόπιστες πηγές, όπως το κέντρο υγειονομικής περίθαλψης ή το Υπουργείο Υγείας (Arkers Kwan et al., 2021).

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου από την άλλη, λάμβαναν μόνο μηνιαίες τηλεφωνικές κλήσεις (υπόλοιπο 50% δείγματος). Η αυτοαποτελεσματικότητα μετρήθηκε με την κινεζική έκδοση των 10-σημείων, σε κλίμακα Likert 4 βαθμών, ενώ η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με βάση την πρόθεση για θεραπεία. Επιπλέον μετρήθηκαν η αντιληπτή ποιότητα ζωής, το επίπεδο κατάθλιψης, καθώς και η συχνότητα επισκέψεων στα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης που θα περιλάμβαναν πιθανές επισκέψεις σε εξωτερικά ιατρεία, ιδιώτες γενικούς ιατρούς, στο τμήμα επειγόντων περιστατικών ή και εισαγωγές (Arkers Kwan et al., 2021).

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν πριν και μετά το τέλος της τρίμηνης παρακολούθησης ανέδειξαν βελτίωση στα επίπεδα αυτό-αποτελεσματικότητας με τη πάροδο του χρόνου και για τις δύο ομάδες, ($\beta = 1,68$, 95% CI, $-0,68$ έως $4,03$, $p = 0,16$), χωρίς αξιοσημείωτη σημαντική στατιστική διαφορά. Επίσης από την ίδια έρευνα αναδεικνύεται ότι η τηλεφροντίδα μπορεί να αυξήσει την ποιότητα ζωής ($\beta = 4,99$, 95% CI, $0,29-9,69$, $p = 0,04$) καθώς και τα ποσοστά συμμόρφωσης στη φαρμακευτική αγωγή μεταξύ των ηλικιωμένων ατόμων που παραμένουν στο σπίτι τους ($\beta = -8,30$; 95% CI, $-13,14$ σε $-3,47$; $p = 0,001$). Τέλος, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, στη χρήση υπηρεσιών υγείας μεταξύ των δύο ομάδων, ενώ παρά την αύξηση του επιπέδου κατάθλιψης, η διαφορά δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική (Arkers Kwan et al., 2021).

Η έρευνα των Arkers Kwan et al, αποτέλεσε τη πρώτη προσπάθεια, έως σήμερα της διερεύνησης αποτελεσματικότητας ενός τέτοιου προγράμματος διαχείρισης τηλεφροντίδας κατ' οίκον. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η νέα τεχνολογία δεν είναι πάντα ευπρόσδεκτη από τους επαγγελματίες υγείας αλλά και ιδιαίτερα τους ηλικιωμένους, λόγω της ελλιπής γνώσης τους ή και της αδυναμίας στη χρήση της γεγονός ικανό να

εμποδίζει την επαρκή ανάπτυξη ευρείας χρήσης της τηλεφροντίδας μακροπρόθεσμα. Στη μελέτη τους προηγήθηκε τεχνολογική εκπαίδευση τόσο των ηλικιωμένων όσο και του νοσηλευτικού προσωπικού που θα διασφάλιζε την εξοικείωση τους σε μεγάλο βαθμό, ενώ η χρήση βίντεο προτιμήθηκε ως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη και επιτυχημένη στρατηγική καθότι υπερτερεί έναντι των εικόνων ή των γραπτών λέξεων επειδή αξιοποιούν επιπρόσθετα την γλώσσα του σώματος και τις εκφράσεις του προσώπου.

Κυριότερος περιορισμός της έρευνας είναι η εστίαση στους ηλικιωμένους καθότι δεν εξετάζονται τα επίπεδα αποδοχής και εξοικείωσης της τεχνολογίας που λαμβάνει ο νοσηλευτής, ούτε και η δυνατότητα δημιουργίας και διατήρησης επαφής της ομάδας μελέτης με τους επαγγελματίες υγείας. Μια μελλοντική μελέτη μεγαλύτερης κλίμακας και δείγματος συμμετεχόντων συστήνεται για την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων (Arkers Kwan et al., 2021).

Αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης Τηλεϋγεία – Τηλενοσηλευτική & Νέες Τεχνολογίες

A/A	Συγγραφέας	Τίτλος	Έρευνα	Δείγμα N	Μέτρηση	Συμπεράσματα
1	Rodríguez Sánchez-Laulhé et al, 2022	An Exercise Program Delivered with a Smartphone App (CareHand) in adults with Rheumatoid Arthritis Randomized Controlled Trial	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα	36	Ερωτηματολόγια Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHQ), Visual Analog Scale (VAS) & Shortened version of the Disabilities of Arm, Shoulder, & Hand (QuickDASH)	Βραχυπρόθεσμη βελτίωση λειτουργίας χεριών, εργασιακής απόδοσης και πόνου με την χρήση εφαρμογής CareHand. Ικανοποίηση μετά την παρέμβαση, έναντι της συμβατικής φροντίδας. (p<0,05) Καμία αλληλεπίδραση στα δευτερεύοντα μέτρα (p>0,05)
2	Britt et al, 2022	Comparison of video & in-hospital consultations during in-home care for premature infants & their families: Randomized trial	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα 2 ομάδων	188	Ερωτηματολόγια Karitane Parenting Confidence Scale (KPCS), 10-item (MABISC). Ανάλυση δεδομένων με χρήση λογισμικού STATA/IC 14.0	Παρόμοιες αναλογίες θηλασμού στο εξιτήριο στις 2 ομάδες. Κάποιες βιντεοσκοπήσεις άλλαξαν σε τηλεφωνική επικοινωνία λόγω προβλημάτων ή ανάγκη λήψης ενδονοσοκομειακών υπηρεσιών. Η βιντεοδιαβούλευση ίσως αποτελεί συμπλήρωμα της πρώιμης φροντίδας στο σπίτι. Κλίμακα Αλληλεπίδρασης μητέρας / μωρού (p=0,03) Διάμεσος αριθμός Ενδονοσοκομειακών επισκέψεων ή μέσω video, (p=0,03)
3	Indraratna et al, 2022	A Smartphone-Based Model of Care to Support Patients with Cardiac Disease From Hospital to Community (TeleClinical Care): Pilot Randomized Controlled Trial	Πιλοτική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα	164	Ερωτηματολόγια Morisky–Green–Levine 4-item medication compliance (MGL) score, 5-level EuroQol 5-dimension quality of life assessment & Patient Activation Measure	Μακροπρόθεσμα οφέλη εφαρμογής, ασφάλεια & φιλικότητα για ασθενείς. Μείωση επανεισαγωγών στο εξάμηνο (p=0,03). Βελτίωση τήρησης φαρμακευτικής αγωγής (p<0,001) & καρδιακής αποκατάστασης ασθενών (p=0,03) με ACS ή καρδιακής ανεπάρκειας, μετά το εξιτήριο. Απαιτείται περαιτέρω δοκιμή πριν την υιοθέτηση.

4	Kazemi et al, 2022	The effects of CCM model using an app on adherence among patients with multiple sclerosis	Πειραματική έρευνα με προ/μετα ανάλυση	72	Demographic questionnaire, MS-Treatment Adherence Questionnaire (MS-TAQ), & MS Self-Efficacy Scale (MSSS)	Βελτίωση τήρησης θεραπευτικής αγωγής ασθενών ψηφ. παρέμβασης με ΣΚΠ ($p < 0,001$). Ικανοποίηση ασθενών από τη χρήση CCM. Μη σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδων σε κοινωνικοδημογραφικά & κλινικά χαρακτηριστικά ($p > 0,05$). Συστήνεται εκ νέου αξιολόγηση σε μελλοντικές μελέτες.
5	Gonzalez-Plaza et al, 2022	Effectiveness of a Step Counter Smartband & Midwife Counseling Intervention on in Pregnant Women with Obesity (Pas and Pes Study): Randomized Controlled Trial	Παράλληλη, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα 2 ομάδων	150	International Physical Activity Questionnaire-Short Form Spanish version, System Usability Scale, και 1- to 5-point Likert scale.	Μείωση σωματικού βάρους των εγκύων κατά τη χρήση της εφαρμογής και της ζώνης ($p = 0,04$). Αύξηση σωματικής δραστηριότητας, έναντι ατόμων τυπικής παρακολούθησης ($p = 0,01$). Συχνότητα χρήσης, ικανοποίηση, χρηστικότητα. Αμετάβλητες μητρικές & περιγεννητικές επιπλοκές μεταξύ των ομάδων. Συστήνεται εκ νέου αξιολόγηση με μεγαλύτερο δείγμα.
6	Øverås et al, 2022	Multimorbidity and co-occurring musculoskeletal pain/ SELFBACK app	Δευτερεύουσα ανάλυση τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης έρευνας	431	LBP-related disability, ερωτηματολόγια (Roland Morris Disability, RMDQ) και Standardized Nordic	Δεν υπήρχε επίδραση της εφαρμογής selfBACK στη πολυνοσηρότητα και τον μυοσκελετικό πόνο των ασθενών. Εμφάνιση οφέλους ασθενών με πολυνοσηρότητα στο 3μηνο ($p = 0,25$). Βελτίωση μετά από 9 μήνες ($p = 0,81$). Χρήση της εφαρμογής συμπληρωματικά της τυπικής φροντίδας.
7	Ni et al, 2022	A mHealth Intervention to Improve Medication Adherence and Health Outcomes Among Patients with Coronary Heart Disease: Randomized Controlled Trial	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα 2 ομάδων	196	3-item, 5-point Likert scale, Voils Extent Scale, ανάλυση δεδομένων με λογισμικό SAS 9.4 και standard deviations (SD)	Μείωση στη βαθμολογία μη συμμόρφωσης στη φαρμακευτική αγωγή ασθενών με CHD στις 60 ημέρες ($P = 0,04$) και 90 ημέρες ($P < 0,001$) ακόμη και μετά την περίοδο παρέμβασης μέσω των εφαρμογών WeChat & Message Express. Μέση μείωση των SBP και DBP 60 ημέρες και 90 ημέρες μετά την παρέμβαση. Για DBP, $p = 0,04$ (σε 60 ημέρες) και $p = 0,03$ (90 ημέρες), Για SBP $p = 0,002$ (90 ημέρες) μεταξύ των ομάδων.

8	Sánchez et al, 2022	Effect of a Multicomponent mHealth Intervention on the Composition of Diet in a Population with Overweight and Obesity- Randomized Clinical Trial EVIDENT 3	Πολυκεντρική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα	650	Ερωτηματολόγιο Food Frequency (FFQ) (137 είδη διατροφής) 6 Likert-scale items with 5 possible answers, Σφυγμόμετρο, Ερωτηματολόγιο 4 τυπικών ερωτήσεων, προσαρμοσμένο στη μελέτη MONICA του Παγκοσμ. Οργ. Υγείας.	Μείωση πρόσληψης χοληστερόλης ($p<0,05$) και γαλακτοκομικών πλήρους λιπαρών ($p<0,01$). Αύξηση πρόσληψης ψωμιού ($p<0,05$) και δημητριακών ολικής αλέσεως στη παρέμβαση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Μείωση συνολικής πρόσληψης θερμίδων και βασικών θρεπτικών συστατικών. (2 ομάδες) Αύξηση κατανάλωσης λαχανικών-φρούτων. Μεγαλύτερη πληροφόρηση ζητημάτων διατροφής, μέσω εφαρμογών.
9	McGillion et al, 2021	Post-discharge after surgery Virtual Care with (PVC-RAM-1) technology versus standard care: randomized controlled trial	Πολυκεντρική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα	905	Haybittle-Peto rule of 4 standard deviations (SD) και ανάλυση αποτελεσματικότητας	Η εικονική φροντίδα με RAM βελτίωσε τον εντοπισμό και τη διόρθωση σφαλμάτων των φαρμάκων ($p<0,001$) και μείωσε τον πόνο ($p<0,001$), ($p<0,008$). Μείωση στις επανεισαγωγές στα νοσοκομεία ομάδας RAM, έναντι τυπικής φροντίδας ($p=0,06$)
10	Maguire et al, 2021	Real time remote symptom monitoring during chemo/eSMART	Πολυκεντρική, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα - Ευρώπη	829	Memorial Symptom Assessment Scale (MSAS), (Functional Assessment of Cancer Therapy-General. FACT-G), Supportive Care Needs Survey Short-Form (SCNS-SF34), State-Trait Anxiety Inventory-Revised (STAI-R), Communication and Attitudinal Self Efficacy scale for cancer (CASE-Cancer), Work Limitations Questionnaire WLQ) & Daily Chemotherapy Toxicity Self-Assessment Questionnaire (DCTAQ).	Θετική εξ' αποστάσεως επίδραση του ASyMS στα συμπτώματα των ασθενών κατά τη χημειοθεραπεία, σε άγχος, αυτό-αποτελεσματικότητα και ψυχολογία ($p<0,001$). Μειωμένες παρενέργειες σώματος ($p<0,001$) Εφαρμογή σε ευρωπαϊκές χώρες με διαφορετικά συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Σημαντικά οφέλη σε φροντίδα και υποστήριξη ασθενών ($p=0,03$) & ανάγκες διαβίωσης ($p=0,01$) Υψηλός βαθμός συμμόρφωσης υγειονομικού προσωπικού. Απαιτείται μελλοντική έρευνα με συνδυασμό τεχνητής νοημοσύνης & χρήσης δεδομένων.

11	Pagano et al, 2021	Teaming-up nurses-ophthalmologists to expand the reach of eye care	Συγχρονική μελέτη	140	Ανάλυση δεδομένων με χρήση λογισμικού R Core Team & Bland-Altman plots	Εφικτή η εξ' αποστάσεως συλλογή οφθαλμικών δεδομένων από εκπαιδευμένους νοσηλευτές. Μικρές αποκλίσεις μεταξύ των συλλεχθέντων μετρήσεων δεδομένων γιατρών και νοσηλευτών. - Οπτική οξύτητα: $p = 0,495$ - Αυτοδιάθλαση $p = 0,690$ - Κερατομετρία & Ενδοφθάλμια πίεση $p < 0,001$
12	Chen et al, 2021	Feasibility and effect of interactive telerehabilitation in individuals with chronic stroke: a pilot study	Προοπτική πιλοτική έρευνα περίπτωσης-ελέγχου	30	Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG) test, Modified Falls Efficacy Scale (FES), Motricity Index (MI), Functional Ambulation Category scale (FAC)	Η διαδραστική τηλεαποθεραπεία με κάμερα Kinect έδειξε ανώτερη ή ίδια αποτελέσματα συγκριτικά της τυπικής ατομικής φυσιοθεραπείας για τη βελτίωση της ισορροπίας ατόμων με χρόνιο εγκεφαλικό. Βελτίωση BBS των 2 ομάδων, $p=0,01$ Βελτίωση χρόνων ολοκλήρωσης δοκιμών TUG, $p=0,005$
13	Arkers Kwan et al, 2021	Effect of a Telecare Program for Older Adults Homebound During COVID-19: A Pilot Randomized Clinical Trial	Πιλοτική τυχαιοποιημένη κλινική έρευνα	68	Chinese version of the 10-item, 4-point General Self-efficacy Scale, Standard Deviations (SD)	Βελτίωση τήρησης φαρμακευτικής αγωγής ($p = 0,001$) και ποιότητας ζωής των ληπτών τηλεφροντίδας, μετά την παρέμβαση ($p = 0,04$) Βελτίωση επίπεδων αυτό-αποτελεσματικότητας και των 2 ομάδων ($p = 0,16$) Καμία μεταβολή σε καθημερινές δραστηριότητες, κατάθλιψη. Απαιτείται μεγάλη κλίμακας μελέτη για επιβεβαίωση αποτελεσμάτων.

Συζήτηση

Η ραγδαία εξάπλωση των νέων τεχνολογιών και η εκτεταμένη χρήση τους σε παγκόσμιο επίπεδο, επηρεάζει σημαντικά τον κλάδο υγείας δημιουργώντας ευκαιρίες και προκλήσεις στη σύγχρονη εποχή. Οι διαθέσιμες ψηφιακές παρεμβάσεις καταργούν τους γεωγραφικούς περιορισμούς, και εφαρμόζονται κατ' οίκον σε αρκετές περιπτώσεις ασθενών με σοβαρές, ή και χρόνιες παθήσεις με απώτερο σκοπό την αντιμετώπιση συμπτωμάτων, τη φροντίδα τους ή και τη πρόληψη ασθενειών. Επιπλέον παρατηρείται μείωση του κόστους μετακίνησης και των χρόνων αναμονής των ενδονοσοκομειακών επισκέψεων των ασθενών, πραγματοποιώντας εξ' αποστάσεως αλληλεπιδράσεις σε πραγματικό χρόνο (Pagano et al., 2021).

Από τις τρέχουσες μελέτες προκύπτει ότι οι ψηφιακές παρεμβάσεις μπορούν να υποστηρίξουν με επιτυχία σημαντικό αριθμό παθήσεων και προβλημάτων υγείας, να συνδράμουν στη τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής, της βελτίωσης της ποιότητας ζωής και της ψυχικής υγείας των ασθενών καθώς και στη μείωση του αριθμού επανεισαγωγών στα νοσοκομεία. Δεδομένης της επικράτησης της παραδοσιακής φροντίδας για αρκετές δεκαετίες, τα αποτελέσματα κρίνονται παραπάνω από ενθαρρυντικά και πολλά υποσχόμενα για το μέλλον του ιατρονοσηλευτικού κλάδου (Ni et al., 2022).

Η εμφάνιση και εξάπλωση της πανδημίας COVID-19 τα τελευταία δύο χρόνια, δημιούργησε τις αναγκαίες προϋποθέσεις ταχείας μετάβασης από την τυπική ενδονοσοκομειακή φροντίδα, στην ανάγκη για εξ' αποστάσεως λήψη υγειονομικών υπηρεσιών (Wosik et al., 2020).

Ωστόσο, η υιοθέτηση και εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες και τα πλεονεκτήματά τους δεν θεωρείται δεδομένη από το σύνολο του νοσηλευτικού προσωπικού όσο και των ατόμων που λαμβάνουν τις εξ' αποστάσεως υπηρεσίες. Υπάρχουν περιπτώσεις μικρής εμπειρίας των νοσηλευτών, η οποία σε συνδυασμό της ελλιπούς γνώσης των διαθέσιμων ψηφιακών εφαρμογών και της προαπαιτούμενης εκπαίδευσης, δύναται να καθυστερεί σε σημαντικό βαθμό την απαραίτητη εξοικείωση με την νέα πραγματικότητα (Pagano et al., 2021).

Αν και η χρήση ψηφιακών και «έξυπνων» εφαρμογών μείωσαν τον χρόνο ανταλλαγής πληροφοριών υγείας και συνέβαλαν στη λήψη άμεσων αποφάσεων εξ'

αποστάσεως από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, εν τούτοις ο βαθμός εξοικείωσης και αποδοχής στη χρήση τους, επιδέχεται περιθώρια βελτίωσης (Pagano et al., 2021).

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι η πλειοψηφία των μελετών εστίαζε στην ικανοποίηση των ατόμων που λαμβάνουν τις υπηρεσίες υγείας από απόσταση. Υπήρχαν ελάχιστες αναφορές που ανέφεραν την εξοικείωση των νοσηλευτών με τις νέες τεχνολογίες, όμως καμία εξ' αυτών δεν μελέτησε τη συγκεκριμένη παράμετρο ως αυτή καθαυτή έρευνα (Wong et al., 2021).

Αναφορικά με τους λήπτες των εξ αποστάσεως υπηρεσιών υγείας, οι μελέτες διέκριναν βασικούς παράγοντες όπως την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, το χαμηλό επίπεδο εμπιστοσύνης αλλά και κοινωνικοοικονομικούς λόγους που θέτουν σημαντικούς περιορισμούς και καθυστερούν την υιοθέτηση χρήσης από σημαντική μερίδα ασθενών και των ληπτών των εξ' αποστάσεως υγειονομικών υπηρεσιών (Wong et al., 2021, Maguire et al., 2021).

Επιπρόσθετα, υπήρξαν σημαντικοί περιορισμοί που επηρέασαν τα αποτελέσματα των ερευνών, όπως η περιορισμένη χρονική διάρκεια μελέτης των ερευνών, οι περιορισμοί της πανδημίας COVID19, καθώς και το μικρό δείγμα συμμετεχόντων που δεν επέτρεπαν πάντα την πραγματοποίησή τους σε μια πιο ευρεία κλίμακα. Συγκεκριμένα, οι περιορισμοί λόγω πανδημίας συνέβαλαν στην έλλειψη στατιστικά σημαντικών διαφορών στα δευτερογενή αποτελέσματα ερευνών (Gonzalez-Plaza et al., 2022).

Πέραν των περιορισμών αυτών, οι περισσότερες ψηφιακές παρεμβάσεις αξιολογήθηκαν θετικά από τις ομάδες συμμετεχόντων και εμφάνισαν ιδιαίτερα θετική επίδραση έναντι της εφαρμοζόμενης συμβατικής φροντίδας, ειδικότερα σε επίπεδο της χρήσης τους και των διαθέσιμων λειτουργιών, των ειδοποιήσεων αλλά και της ευχρηστίας που εμφάνισαν (Rodríguez Sánchez-Laulhé et al., 2022, Indraratna et al., 2022).

Σε κάθε περίπτωση, η φύση και οι ανάγκες για άμεση παροχή ιατρονοσηλευτικής φροντίδας επηρεάζει άμεσα και το είδος της παρεχόμενης υπηρεσίας με περιπτώσεις μεταστροφής της εξ' αποστάσεως φροντίδας στη συμβατική, όταν κρίνεται απαραίτητο. Προβλήματα καθυστέρησης ήχου, εικόνας, αδυναμία σύνδεσης, ή η άμεση ανάγκη επίσκεψης για πραγματοποίηση ιατρικών εξετάσεων, ενισχύουν την ανάγκη για παροχή της παραδοσιακής, συμβατικής φροντίδας (Britt et al., 2022).

Τέλος, οι νέες τεχνολογίες επηρεάζουν και το επάγγελμα των νοσηλευτών καθότι μεταφέρουν την μέχρι πρότινος τυπική, ενδονοσοκομειακή επικοινωνία με τους ασθενείς, στην εξ' αποστάσεως επικοινωνία για παροχή χρήσιμων πληροφοριών, συμβουλών και συστάσεων σε όσους είχαν άμεση ανάγκη εξατομικευμένης φροντίδας και βοήθειας. Ως επαγγελματίες υγείας, οι νοσηλευτές επιδεικνύουν σε κάποιο βαθμό προσαρμογή στις νέες εξελίξεις, και τα νέα επιστημονικά δεδομένα, ενώ παράλληλα διατηρούν την αποτελεσματική, διαδραστική και συνεπή σχέση επικοινωνίας με τους ασθενείς τους, αξιολογώντας τις ανάγκες και τα προβλήματά τους, με σκοπό τη βελτίωση της υγείας τους (Britt et al., 2022, Indraratna et al, 2022, Kazemi et al., 2022, Gonzalez-Plaza et al., 2022, McGillion et al., 2021, Pagano et al., 2021, Wong et al., 2021).

Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα της ανασκόπησης διαπιστώνεται ότι η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών επηρεάζουν την ιατρονοσηλευτική περίθαλψη μέσω των εξ' αποστάσεως υπηρεσιών και καταρρίπτουν υπάρχοντες γεωγραφικούς περιορισμούς. Η πανδημία Covid-19 αύξησε την ανάγκη για λήψη πιο άμεσων, αποτελεσματικών και εξατομικευμένων εξ' αποστάσεως υπηρεσιών, από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό.

Η ανασκόπηση έδειξε ότι η εξ' αποστάσεως φροντίδα και περίθαλψη παρέχεται παράλληλα της τυπικής φροντίδας περίθαλψης στους ασθενείς ή νοσούντες από χρόνιο σοβαρό νόσημα και επιδέχεται αποδοχής σε αρκετά μεγάλο ποσοστό.

Όμως οι έρευνες κατέδειξαν ότι απαιτείται σημαντικός χρόνος εξοικείωσης, αφομοίωσης και υιοθέτησης της νέας τεχνολογίας και από τις δύο πλευρές, ο οποίος επηρεάζεται και από τον ηλικιακό παράγοντα. Η πλειοψηφία των ερευνών είχαν μικρή χρονική διάρκεια και σχετικά περιορισμένο αριθμό δείγματος, που οφείλονταν κυρίως στις συνθήκες της πανδημίας COVID-19, τον ψηφιακό αναλφαβητισμό του πληθυσμού, και την περιορισμένη κάλυψη υπερσύγχρονου δικτύου πέμπτης γενιάς. Για το λόγο αυτό προτείνεται να γίνουν εκτεταμένες μελέτες στο μέλλον που θα υποστηρίξουν και θα ενδυναμώσουν τα αποτελέσματα των ερευνών που εξετάστηκαν.

Αν και τα αποτελέσματα των μελετών της ανασκόπησης δεν ερευνήσαν επαρκώς την εξοικείωση των νοσηλευτών με τις νέες τεχνολογίες, λόγω του περιορισμένου αριθμού και του βραχυπρόθεσμου χαρακτήρα τους, εν τούτοις προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση αποτελεί απαραίτητο και βασικό πυλώνα για την επιτυχημένη επικοινωνία ασθενή – νοσηλευτή.

Σημαντική επίδραση προκύπτει και σχετικά με το υγειονομικό κόστος, καθότι ένας σημαντικός αριθμός υπηρεσιών παρέχεται κατ' οίκον. Ωστόσο στη προκειμένη περίπτωση απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός ερευνών που θα οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα. Κάθε είδος έρευνας και μέτρησης ενέχει σημαντικούς περιορισμούς. Επομένως καμία ενιαία προσέγγιση δεν επαρκεί από μόνη της τόσο για την άντληση στοιχείων, όσο και την ενίσχυση θεωρητικής βάσης του θέματος.

Ελπίζεται ότι μεγαλύτερης κλίμακας μελλοντικές έρευνες θα δώσουν την ώθηση για την ανάπτυξη ψηφιακών παρεμβάσεων και την απαραίτητη εκπαίδευση τόσο σε επίπεδο ασθενή, όσο και σε επίπεδο νοσηλευτή, ώστε τα επίπεδα ικανοποίησης και

επικοινωνίας, να βελτιωθούν με απότερο κερδισμένο το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης.

Βιβλιογραφία

- Alvarez-Perea, A., Sánchez-García, S., Muñoz Cano, R., et al. (2019) Impact of "eHealth" in allergic diseases and allergic patients. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 29 (2): 94–102.
- Battineni, G., Chintalapudi, N., Amenta, F. (2020) AI Chatbot Design during an Epidemic Like the Novel Coronavirus. *Healthcare*, 8 (2): 1-8.
- Bi, W.L., Hosny, A., Schabath, M.B., Giger, M.L., et al. (2019) Artificial Intelligence in Cancer Imaging: Clinical Challenges and Applications. *CA Cancer J Clin*, 69 (2):127–157.
- Blum, A. (2018) Freestyle Libre glucose monitoring system. *Clin. Diabetes*, 36 (2): 203-204.
- Brinker, T.J., Hekler, A., von Kalle, C., Schadendorf, D., et al. (2018) Tele dermatology: comparison of store-and-forward versus live interactive video conferencing. *J Med Internet Res*, 20 (10): 1-5.
- Bzdok, D., Meyer-Lindenberg, A. (2018) Machine Learning for Precision Psychiatry: Opportunities and Challenges. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*, 3(3):223-230.
- Cameron, P., Munyan, K. (2021) Systematic Review of Telehospice Telemedicine and e-Health. *Telemed J E Health*, 27 (11): 1203-1214.
- Chen, S.C., Lin, C.H., Su, S.W., et al. (2021) Feasibility and effect of interactive telerehabilitation on balance in individuals with chronic stroke: a pilot study. *J Neuroengineering Rehabil*, 18 (1).
- Darkins, A. (2001) *Program management of telemental health care services*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022 από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11419572/>.
- García, G., Galimany Masclans J, Salas Miravittles K. (2016) *Cuidados de enfermería y las tecnologías de la información y la comunicación*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022 από <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/34183/1/575516.pdf>.
- Garcia, Moraes, Pagano, C., de Campos, Moreira, T., et al. (2021) Teaming-up nurses with ophthalmologists to expand the reach of eye care in a middle-income country: Validation of health data acquisition by nursing staff in a telemedicine strategy. *PLoS One*, 16 (11): 1-13.

- Georgiou, KE., Georgiou, E., Satava, RM. (2021) 5G Use in Healthcare: The Future is Present. *JSLs*, 25 (4): 1-22.
- Gonzalez-Plaza, E., Bellart, J., Arranz, Á., et al. (2022) Effectiveness of a Step Counter Smartband and Midwife Counseling Intervention on Gestational Weight Gain and Physical Activity in Pregnant Women with Obesity (Pas and Pes Study): Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 10 (2).
- Hägi-Pedersen, MB., Dessau, RB., Norlyk, A., et al. (2022) Comparison of video and in-hospital consultations during early in-home care for premature infants and their families: A randomised trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 28(1):24-36.
- Handelman, G.S., Kok, H.K., Chandra, R.V., Razavi, A.H., et al. (2018) eDoctor: machine learning and the future of medicine. *Journal of Internal Medicine*, 284 (6): 603-619.
- Hendrie, GA., Hussain, MS., Brindal, E., et al. (2020) Impact of a Mobile Phone App to Increase Vegetable Consumption and Variety in Adults: Large-Scale Community Cohort Study. *JMIR mHealth uHealth*, 8.
- Huang, S., Yang, J., Fong, S., Zhao, Q. (2020) Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges. *Cancer Letters*, 471:61-71.
- Indraratna, P., Biswas, U., McVeigh, J., et al. (2022) A Smartphone-Based Model of Care to Support Patients with Cardiac Disease Transitioning from Hospital to the Community (TeleClinical Care): Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 10 (2).
- Kazemi, SM., Rakhshan, M., Rivaz, M., Izadi, S. (2022) The effects of continuous care model using a smartphone application on adherence to treatment and self-efficacy among patients with multiple sclerosis. *BMC Med Inform Decis Mak*, 22 (1).
- Kinsella, A. (1998) Home telecare in the United States. *J Telemed Telecare*, (4): 195-200.
- Koivunen, M., Saranto, K. (2018) Nursing professionals' experiences of the facilitators and barriers to the use of telehealth applications: a systematic review of qualitative studies. *Scand J Caring Sci*, 32 (1): 24-44.
- Kotsani, K., Antonopoulou, V., Kountouri, A., et al. (2018) The role of telenursing in the management of diabetes type 1: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud*, 80: 29-35.

- Li, JO., Liu, H., Ting, DSJ., Jeon, S., Chan, RVP., Kim, JE., et al. (2021) Digital technology, tele-medicine and artificial intelligence in ophthalmology: A global perspective. *Progress in Retinal and Eye Research*, 82: 1-32.
- Lu, L., Zhang, J., Xie, Y., Gao, F., Xu, S., Wu, X., Ye, Z. (2020) Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 8 (11): 1-15.
- Lugones-Sánchez, C., Recio-Rodríguez, JI., Menéndez-Suárez, M., et al. (2022) Effect of a Multicomponent mHealth Intervention on the Composition of Diet in a Population with Overweight and Obesity-Randomized Clinical Trial EVIDENT 3. *Nutrients*, 14 (2).
- Maguire, R., McCann, L., Kotronoulas, G., et al. (2021) Real time remote symptom monitoring during chemotherapy for cancer: European multicentre randomised controlled trial (eSMART). *BMJ*, 374.
- Manning, J., McConnell, EA. (1997) Technology assessment. A framework for generating questions useful in evaluating nursing information systems. *Comput Nurs*, 15 (3): 141-146.
- McGillion, MH., Parlow, J., Borges, FK., Marcucci, M., et al. (2021) Post-discharge after surgery Virtual Care with Remote Automated Monitoring-1 (PVC-RAM-1) technology versus standard care: randomised controlled trial. *BMJ*, 374.
- McKay, F.H., Cheng, C., Wright, A., et al. (2018) *Evaluating mobile phone applications for health behaviour change: A systematic review*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022 από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27760883/>.
- Naruse, K., Yamashita, T., Onishi, Y., et al. (2020) High-quality transmission of cardiogram and fetal information using a 5G system: Pilot Experiment. *JMIR Med Inform*, 8 (9).
- Ni, Z., Wu, B., Yang, Q., Yan, LL., Liu, C., et al. (2022) An mHealth Intervention to Improve Medication Adherence and Health Outcomes Among Patients with Coronary Heart Disease: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*, 24 (3).
- Øverås, CK., Nilsen, TIL., Nicholl, BI., et al. (2022) Multimorbidity and co-occurring musculoskeletal pain do not modify the effect of the SELFBACK app on low back pain-related disability. *BMC Medicine*, 20 (1).

- Palacios, C., Torres, M., López, D., et al. (2018) Effectiveness of the Nutritional App “MyNutriCart” on Food Choices Related to Purchase and Dietary Behavior: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 10.
- Pollak, KI., Alexander, SC., Bennett, G., et al. (2014) Weight-related SMS texts promoting appropriate pregnancy weight gain: a pilot study. *Patient Educ Couns*, 97 (2): 256-260.
- Poston, L., Bell, R., Croker, H., Flynn, AC., et al. (2015) Trial Consortium. Effect of a behavioral intervention in obese pregnant women (the UPBEAT study): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 3 (10): 767-777.
- Pradhan, B., Bharti, D., Chakravarty, S., et al. (2021) Internet of Things and Robotics in Transforming Current-Day Healthcare Services. *J Healthc Eng*.
- Rathbone, AL., Prescott, J. (2017) The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: Systematic review. *J Med Internet Res*, 19(8).
- Renault, KM., Nørgaard, K., Nilas, L., et al. (2014) The treatment of obese pregnant women (TOP) study: a randomized controlled trial of the effect of physical activity intervention assessed by pedometer with or without dietary intervention in obese pregnant women. *Am J Obstet Gynecol*, 210 (2).
- Rodríguez, Sánchez-Laulhé, P., Luque-Romero, L.G., et al. (2022) An Exercise and Educational and Self-management Program Delivered with a Smartphone App (CareHand) in Adults with Rheumatoid Arthritis of the Hands: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 10 (4).
- Roger, VL., Go, AS., Lloyd-Jones, DM., et al. (2011) American Heart Association Statistics Committee Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics-2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 123 (4).
- Sharma, S., Ward, EC., Burns, C., et al. (2013) Assessing dysphagia via telerehabilitation: patient perceptions and satisfaction. *Int J Speech Lang Pathol*. 15(2):176-183.
- Souza-Junior, V.D., Mendes, I.A., Mazzo, A., Godoy, S. (2016) Application of telenursing in nursing practice: an integrative literature review. *Applied Nursing Research*, 29: 254-260.
- Tagde, P., Tagde, S., Bhattacharya, T., et al. (2021) Blockchain and artificial intelligence technology in e-Health. *Environ Sci Pollut Res*, 28(38).

Thakur, A., Mishra, A.P., Panda, B., et al. (2020) *Application of artificial intelligence in pharmaceutical and biomedical studies*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022 από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32410553/>.

Toffoletto, MC., Tello, JDA. (2020) Telenursing in care, education and management in Latin America and the Caribbean: an integrative review. *Rev Bras Enferm*, 73 (5): 1-8.

Topaz, M., Pruinelli, L. (2017) Big data and nursing: Implications for the future. *Stud Health Technol*, 232:165-171.

WHO Regional Office for Europe (2020) *G20 First-time Released Report on Digital Health Interventions for Pandemic Management*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022 από <https://www.who.int/news/item/07-12-2020-g20-first-time-released-report-on-digital-health-interventions-for-pandemic-management>

Wong, AKC., Wong, FKY., Chow, KKS., et al. (2021) Effect of a Telecare Case Management Program for Older Adults Who Are Homebound During the COVID-19 Pandemic: A Pilot Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 4(9): 1-13.

Wosik, J., Fudim, M., Cameron, B., et al. (2020) Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care. *J Am Med Inform Assoc*, 27 (6): 957-962.

Ye, J. (2020) The Role of Health Technology and Informatics in a Global Public Health Emergency: Practices and Implications From the COVID-19 Pandemic. *JMIR Medical Informatics*, 8 (7).