



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Τεχνολογίας

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

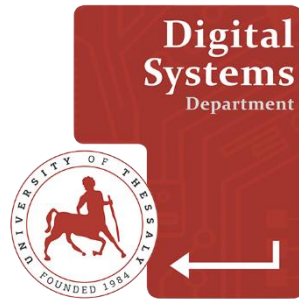
**Σχεδίαση και ανάπτυξη ψηφια-
κής πλατφόρμας για την εκπαί-
δευση επαγγελματιών υγείας σε
θέματα ψηφιακής υγείας**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αθανάσιος Καούνας (ΑΜ:3119131)

Επιβλέπουσα: Ελένη Λαϊτσου, Ε.ΔΙ.Π.

ΛΑΡΙΣΑ, Οκτώβριος 2024



UNIVERSITY OF THESSALY

School of Technology

Digital Systems Department

Design and development of a digital platform for the training of health professionals in digital health

BACHELOR THESIS

Athanasios Kaounas (RN:3119131)

Supervisor: Eleni Laitso, *E.D.I.P.*

LARISSA, October 2024

Υπεύθυνη Δήλωση περί Ακαδημαϊκής Δεοντολογίας και Πνευματικών Δικαιωμάτων

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον, και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο Δηλών

(Υπογραφή)

Αθανάσιος Καούντας

10/10/2024

Εγκρίνεται από την Επιτροπή Εξέτασης:

Επιβλέπουσα	Ελένη Λαϊτσου Ε.ΔΙ.Π. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Μέλος	Βασιλική Κουτσονικόλα Ε.ΔΙ.Π. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Μέλος	Δήμητρα Αβραμούλη Λέκτορας Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ημερομηνία έγκρισης: 10-10-2024

Περίληψη

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στη σχεδίαση και ανάπτυξη μιας ψηφιακής πλατφόρμας για την εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας σε θέματα ψηφιακής υγείας. Στόχος της είναι να αναδείξει τη σημασία της χρήσης νέων τεχνολογιών στην υγεία, όπως η ηλεκτρονική υγεία (eHealth), οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας (EHR), τα πρότυπα ψηφιακής υγείας, η τηλεϊατρική, οι συσκευές υγείας, το Internet of Things (IoT) και τα Big Data, και να εκπαιδεύσει τους επαγγελματίες υγείας στη χρήση τους. Το θεωρητικό μέρος της εργασίας παρουσιάζει την έννοια της ψηφιακής υγείας και αναλύει τη σημασία των πληροφοριακών συστημάτων και των προτύπων που διέπουν την ανάπτυξη τέτοιων τεχνολογιών. Εξετάζονται επίσης οι εξελίξεις στον τομέα της τηλεϊατρικής και οι δυνατότητες που προσφέρουν οι σύγχρονες συσκευές παρακολούθησης υγείας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη χρήση των δεδομένων μεγάλης κλίμακας (Big Data) και στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η σύγχρονη ιατρική στην αξιοποίησή τους. Στο πρακτικό μέρος, αναπτύχθηκε ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο περιλαμβάνει παρουσιάσεις και ερωτηματολόγια που καλύπτουν τις βασικές θεματικές της ψηφιακής υγείας. Το υλικό αυτό αποτελεί τη βάση ενός μαθήματος, το οποίο θα ενσωματωθεί σε ψηφιακή πλατφόρμα, με στόχο την ενίσχυση της κατάρτισης των επαγγελματιών υγείας. Η εργασία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στις νέες ψηφιακές τεχνολογίες είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική και ασφαλή χρήση των σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων, με απώτερο στόχο τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

Λέξεις Κλειδιά: Ψηφιακή Υγεία, Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας, Τηλεϊατρική

Abstract

This study focuses on the design and development of a digital platform for the training of health professionals in digital health. It aims to highlight the importance of using new technologies in healthcare, such as eHealth, electronic health records (EHRs), digital health standards, telemedicine, health devices, Internet of Things (IoT) and Big Data, and to train healthcare professionals in their use. The theoretical part of the paper presents the concept of digital health and discusses the importance of information systems and standards that govern the development of such technologies. It also examines developments in the field of telemedicine and the possibilities offered by modern health monitoring devices. Particular emphasis is placed on the use of large-scale data (Big Data) and the challenges facing modern medicine in its use. In the practical part, a comprehensive training material was developed, which includes presentations and questionnaires covering the main topics of digital health. This material forms the basis of a course, which will be integrated into a digital platform, with the aim of enhancing the training of health professionals. The paper concludes that the training of health professionals in new digital technologies is essential for the effective and safe use of modern information systems, with the ultimate aim of improving the health services provided.

Keywords Digital Health, Education of Health Professionals, Telemedicine

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, η οποία με υποστήριξε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κ. Λαϊτσο Ελένη για την άψογη συνεργασία που είχαμε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου για τις όμορφες φοιτητικές στιγμές που ζήσαμε όλα αυτά τα χρόνια στην πόλη της Λάρισας.

Αθανάσιος Καούνας

10/10/2024

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	VII
ABSTRACT.....	IX
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	XI
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	XIII
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ.....	7
2.1 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΓΕΙΑ (EHEALTH)	7
2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΥΓΕΙΑΣ (EHR).....	10
3 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	17
3.1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	17
3.2 INTERNET OF THINGS (IoT) ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	24
3.3 BIG DATA ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗ	27
4 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	30
4.1 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ	30
4.2 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ	40
5 ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	44
5.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	45
5.1.1 Ηλεκτρονική υγεία.....	45
5.1.2 Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας.....	50
5.1.3 Πρότυπα	57
5.1.4 Τηλεϊατρική.....	61
5.1.5 Συσκευές στην Τηλεϊατρική.....	67
5.1.6 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας.....	72
5.1.7 Internet of Things (IoT).....	76
5.1.8 Big Data και Ιατρική	82

5.2	SCREENSHOTS ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	86
5.2.1	<i>Ερωτηματολόγιο στην ηλεκτρονική υγεία.....</i>	<i>86</i>
5.2.2	<i>Ερωτηματολόγιο στον Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας.....</i>	<i>87</i>
5.2.3	<i>Ερωτηματολόγιο Πρότυπα.....</i>	<i>89</i>
5.2.4	<i>Ερωτηματολόγιο τηλεϊατρική.....</i>	<i>91</i>
5.2.5	<i>Ερωτηματολόγιο Συσκευές στην Τηλεϊατρική.....</i>	<i>93</i>
5.2.6	<i>Ερωτηματολόγιο Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας.....</i>	<i>96</i>
5.2.7	<i>Ερωτηματολόγιο Internet of Things.....</i>	<i>98</i>
5.2.8	<i>Ερωτηματολόγιο Big Data και Ιατρική.....</i>	<i>101</i>
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	104
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	111

1 Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία στοχεύει στη σχεδίαση και ανάπτυξη μιας ψηφιακής πλατφόρμας που θα χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας σε θέματα που αφορούν την ψηφιακή υγεία. Η σημασία αυτής της προσπάθειας είναι πολυδιάστατη, καθώς η ψηφιακή υγεία αποτελεί έναν από τους πλέον ανερχόμενους και κρίσιμους τομείς της σύγχρονης ιατρικής και υγειονομικής περίθαλψης. Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στις νέες τεχνολογίες και στα συστήματα που εμπίπτουν στην ψηφιακή υγεία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική και ορθή χρήση των καινοτόμων εργαλείων που προσφέρει η ψηφιακή εποχή. Κατά συνέπεια, η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να συμβάλει σε αυτήν την κατεύθυνση, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό εργαλείο που θα διευκολύνει την κατανόηση και την αφομοίωση των σχετικών τεχνολογιών.

Η ψηφιακή υγεία αφορά τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για τη βελτίωση της υγείας και την παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Οι εφαρμογές της ποικίλλουν και καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, από την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών και την ηλεκτρονική αρχειοθέτηση των ιατρικών δεδομένων έως τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης για τη διάγνωση ασθενειών. Στη σύγχρονη ιατρική πρακτική, η ψηφιακή υγεία έχει ενσωματωθεί σε μεγάλο βαθμό και προσφέρει πολλαπλά οφέλη, τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους επαγγελματίες υγείας. Εξίσου σημαντική είναι και η συμβολή της στην αποδοτικότητα των υγειονομικών συστημάτων, καθώς μέσω της τεχνολογίας διευκολύνεται η καλύτερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων, η βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των επαγγελματιών και η ταχύτερη και πιο ακριβής διάγνωση και θεραπεία των ασθενών.

Η σημασία της ψηφιακής υγείας αναδεικνύεται όλο και περισσότερο στις σύγχρονες κοινωνίες, καθώς οι τεχνολογικές εξελίξεις διαμορφώνουν νέους τρόπους διαχείρισης της υγειονομικής περίθαλψης. Η πανδημία COVID-19 έφερε στο προσκήνιο την ανάγκη για απομακρυσμένες ιατρικές λύσεις και κατέστησε σαφές ότι η ψηφιακή υγεία δεν είναι απλώς ένα συμπληρωματικό εργαλείο, αλλά ένα βασικό μέσο για την παροχή φροντίδας υγείας σε παγκόσμια κλίμακα. Οι πλατφόρμες τηλεϊατρικής, οι εφαρμογές απομακρυσμένης παρακολούθησης, οι συσκευές φορητής τεχνολογίας και η ψηφιακή αρχειοθέτηση ιατρικών δεδομένων είναι μόνο μερικά από τα παραδείγματα που δείχνουν πόσο ουσιαστική είναι η ενσωμάτωση της ψηφιακής υγείας στη σημερινή ιατρική πρακτική.

Παράλληλα, η συνεχώς αυξανόμενη ποσότητα δεδομένων υγείας που συλλέγονται και αναλύονται μέσω ψηφιακών συστημάτων δημιουργεί νέες ευκαιρίες για την έρευνα και την ανάπτυξη θεραπειών. Η διαχείριση μεγάλων δεδομένων (Big Data) και η ανάλυσή τους με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης επιτρέπει στους ερευνητές να εξάγουν χρήσιμα συμπεράσματα για την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών. Αυτή η νέα εποχή της «έξυπνης» ιατρικής δίνει τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν πιο στοχευμένες και εξατομικευμένες αποφάσεις, βελτιώνοντας έτσι τα αποτελέσματα της περίθαλψης για τους ασθενείς.

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στον τομέα της ψηφιακής υγείας κρίνεται απαραίτητη για την επίτευξη των παραπάνω στόχων. Οι ταχείες εξελίξεις στις τεχνολογίες απαιτούν από τους επαγγελματίες να είναι καλά ενημερωμένοι και να διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να αξιοποιήσουν τις νέες δυνατότητες που προσφέρει η ψηφιακή υγεία. Αυτό περιλαμβάνει τόσο τη γνώση των βασικών τεχνολογικών εργαλείων και συστημάτων, όσο και την κατανόηση των νομικών και ηθικών ζητημάτων που προκύπτουν από τη χρήση των τεχνολογιών αυτών. Η συνεχής εκπαίδευση σε αυτόν τον τομέα επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να παραμένουν ενημερωμένοι για τις τελευταίες εξελίξεις και να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις νέες προκλήσεις που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας στην υγεία.

Επιπλέον, η ψηφιακή υγεία συμβάλλει στη βελτίωση της προσβασιμότητας των υπηρεσιών υγείας. Μέσω της τηλεϊατρικής και άλλων τεχνολογιών, οι ασθενείς μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εξειδικευμένες ιατρικές υπηρεσίες, ακόμη και αν βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, γεγονός που μειώνει τις ανισότητες στην υγειονομική περίθαλψη και παρέχει σε όλους τους πολίτες τη δυνατότητα να επωφεληθούν από τις σύγχρονες υπηρεσίες υγείας. Για παράδειγμα, σε περιοχές με ελλείψεις σε εξειδικευμένο προσωπικό, η τηλεϊατρική μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα για απομακρυσμένες διαγνώσεις και θεραπείες, αποτρέποντας έτσι την επιδείνωση της κατάστασης των ασθενών λόγω της αδυναμίας πρόσβασης σε υπηρεσίες.

Η ανάπτυξη ψηφιακών πλατφορμών εκπαίδευσης που απευθύνονται στους επαγγελματίες υγείας, όπως αυτή που επιχειρεί να αναπτύξει η παρούσα εργασία, έχει ως στόχο την ενίσχυση των γνώσεών τους και τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους σε σχέση με την ψηφιακή υγεία. Μέσα από τέτοιες πλατφόρμες, οι επαγγελματίες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, να παρακολουθούν διαλέξεις και σεμινάρια, και να συμμετέχουν σε διαδραστικές δραστηριότητες που θα τους επιτρέπουν να εξοικειωθούν με τα νέα εργαλεία και τις εφαρμογές. Η συνεχής εκπαίδευση σε αυτόν τον τομέα είναι απαραίτητη, καθώς οι εξελίξεις είναι ραγδαίες και οι απαιτήσεις αυξάνονται διαρκώς. Παράλληλα, η εκπαίδευση αυτή ενθαρρύνει τη συνε-

γασία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας, προάγοντας έτσι τη διαλειτουργικότητα και τη συντονισμένη χρήση των ψηφιακών εργαλείων σε πολλαπλά επίπεδα της υγειονομικής περίθαλψης.

Η σημασία της ψηφιακής υγείας δεν περιορίζεται μόνο στη χρήση των νέων τεχνολογιών, αλλά επεκτείνεται και στην ενσωμάτωσή τους στις υπάρχουσες δομές υγείας. Οι τεχνολογικές καινοτομίες επιτρέπουν την ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών συστημάτων υγείας, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν στην προαγωγή της δημόσιας υγείας και στην ενίσχυση της πρόληψης. Με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, όπως η παρακολούθηση της υγείας μέσω κινητών συσκευών, οι ασθενείς έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τη δική τους υγεία σε πραγματικό χρόνο και να λαμβάνουν έγκαιρες προειδοποιήσεις για την κατάσταση της υγείας τους κάτι που επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να παρεμβαίνουν νωρίτερα, προλαμβάνοντας την επιδείνωση των καταστάσεων και βελτιώνοντας έτσι τα συνολικά αποτελέσματα.

Τέλος, η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου εκπαίδευσης για την ψηφιακή υγεία, μέσω μιας ψηφιακής πλατφόρμας, αναμένεται να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των επαγγελματιών στη χρήση των νέων τεχνολογιών. Πολλοί επαγγελματίες ενδέχεται να διστάζουν να χρησιμοποιήσουν νέα εργαλεία λόγω της αβεβαιότητας για το πώς θα λειτουργήσουν ή αν είναι ασφαλής για τους ασθενείς τους. Ωστόσο, μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης, αυτοί οι δισταγμοί μπορούν να ξεπεραστούν, ενώ οι επαγγελματίες θα αισθάνονται πιο σίγουροι για τις επιλογές τους και τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους πρακτική.

Συνοψίζοντας, ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας ψηφιακής πλατφόρμας που θα προσφέρει στους επαγγελματίες υγείας τα κατάλληλα εφόδια για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα σύγχρονο και επίκαιρο ζήτημα, καθώς η ψηφιακή υγεία βρίσκεται στο επίκεντρο των εξελίξεων στον τομέα της ιατρικής και της υγειονομικής περίθαλψης. Οι τεράστιες προοπτικές που διανοίγονται στον τομέα αυτόν καθιστούν την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας κρίσιμη προϋπόθεση για τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών. Η ενσωμάτωση της ψηφιακής υγείας στην καθημερινή ιατρική πρακτική είναι αναπόφευκτη και απαραίτητη, με την εκπαίδευση να αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την επιτυχή εφαρμογή της. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, είναι σημαντικό να ακολουθηθεί μια καλά δομημένη προσέγγιση, η οποία θα αναλύει διεξοδικά όλες τις βασικές πτυχές της ψηφιακής υγείας και των συναφών τεχνολογιών, ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης κατανόηση και αποτελεσματική αξιοποίηση των νέων δυνατοτήτων από τους επαγγελματίες υγείας.

Η δομή της εργασίας είναι διαμορφωμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να καθοδηγεί τον αναγνώστη σε μια σταδιακή εμβάθυνση στα θέματα της ψηφιακής υγείας, ξεκινώντας από την εισαγωγή στις βασικές έννοιες και καταλήγοντας στη σημασία της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας. Κάθε κεφάλαιο της εργασίας προσφέρει μια συγκεκριμένη συνεισφορά στην κατανόηση του θέματος, ενώ η συνολική δομή βοηθά στην επίτευξη των στόχων της εργασίας με τρόπο ολοκληρωμένο και σαφή.

Η εργασία ξεκινά με το πρώτο κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί την εισαγωγή. Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζεται ο στόχος της εργασίας και αναλύεται η σημασία της ψηφιακής υγείας στον σύγχρονο κόσμο. Οι ψηφιακές τεχνολογίες επηρεάζουν βαθιά τον τομέα της υγείας, και η κατανόηση του ρόλου που διαδραματίζουν είναι απαραίτητη για τους επαγγελματίες που επιθυμούν να παραμείνουν ενήμεροι και να αξιοποιήσουν τις νέες δυνατότητες. Παράλληλα, στην εισαγωγή γίνεται μια σύντομη περιγραφή της δομής που θα ακολουθήσει η εργασία, παρέχοντας στον αναγνώστη μια γενική εικόνα των θεμάτων που θα εξεταστούν.

Το δεύτερο κεφάλαιο εστιάζει στην ηλεκτρονική υγεία και τα πληροφοριακά συστήματα υγείας. Αποτελεί έναν από τους πιο θεμελιώδεις τομείς της ψηφιακής υγείας, καθώς αφορά τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης. Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά εξετάζεται η έννοια της ηλεκτρονικής υγείας, γνωστής και ως eHealth, και παρουσιάζεται η εξέλιξή της. Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εργαλείων, τα οποία διευκολύνουν την παροχή υγειονομικής περίθαλψης και βελτιώνουν την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας (EHR), ο οποίος αποτελεί ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της ηλεκτρονικής υγείας. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά του, τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του και οι προκλήσεις που προκύπτουν από την εφαρμογή του. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των πληροφοριακών συστημάτων υγείας, τα οποία αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της ηλεκτρονικής υγείας. Η αρχιτεκτονική αυτών των συστημάτων, η σημασία της διαλειτουργικότητας και ο ρόλος τους στην καθημερινή υγειονομική πρακτική είναι μερικά από τα θέματα που αναλύονται λεπτομερώς.

Το τρίτο κεφάλαιο ασχολείται με την τηλεϊατρική και τις συσκευές υγείας. Η τηλεϊατρική αποτελεί έναν τομέα της ψηφιακής υγείας που έχει γνωρίσει ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της ανάγκης για απομακρυσμένη παροχή υπηρεσιών υγείας. Στο κεφάλαιο αυτό, αναλύονται οι διαφορετικές κατηγορίες της τηλεϊατρικής, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει, καθώς και τα πιθανά μειονεκτήματα. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε ορισμένα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση της τηλεϊατρικής, όπως είναι η διασφάλιση των

προσωπικών δεδομένων των ασθενών και η ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας. Παράλληλα, εξετάζονται οι τεχνολογίες και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική, οι οποίες επιτρέπουν την παρακολούθηση και τη φροντίδα των ασθενών από απόσταση. Η ασφάλεια αυτών των συσκευών και οι διάφορες εφαρμογές τους στον τομέα της υγείας είναι ζητήματα που θα εξεταστούν εκτενώς σε αυτό το κεφάλαιο.

Στη συνέχεια, το τέταρτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στα πρότυπα και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην ψηφιακή υγεία. Σε αυτό το σημείο της εργασίας, παρουσιάζονται τα βασικά πρότυπα που διέπουν την ψηφιακή υγεία, όπως είναι το HL7 και το DICOM, και αναλύεται η σημασία της τυποποίησης στη διασφάλιση της συμβατότητας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Επίσης, το κεφάλαιο αυτό εξετάζει τον ρόλο του Internet of Things (IoT) στην υγεία, τονίζοντας τις εφαρμογές που έχει ήδη στην κλινική πράξη, αλλά και τις προκλήσεις που προκύπτουν, κυρίως σε σχέση με την ασφάλεια των δεδομένων. Επιπλέον, αναλύεται η έννοια των μεγάλων δεδομένων (Big Data) στην ιατρική, όπου παρουσιάζονται οι πηγές των δεδομένων αυτών, οι εφαρμογές τους στην έρευνα και στην κλινική πράξη, καθώς και οι δυσκολίες που ενέχει η διαχείρισή τους.

Στο πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται οι διαφάνειες μιας σειράς παρουσιάσεων καθώς και ερωτηματολόγια που δημιουργήθηκαν με το εργαλείο Google Forms, τα οποία θα αποτελούν το υλικό για μια πλατφόρμα για την εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας στην ηλεκτρονική υγεία και τις νέες τεχνολογίες. Το τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας, το έκτο κεφάλαιο, περιλαμβάνει τα συμπεράσματα και τις προτάσεις. Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται μια ανακεφαλαίωση των βασικών σημείων που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, και διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η σημασία της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας στα θέματα της ψηφιακής υγείας, καθώς και η ανάγκη για συνεχή επένδυση σε τεχνολογικές καινοτομίες που θα βελτιώσουν περαιτέρω την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης. Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας κρίνεται απαραίτητη, καθώς η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών στον τομέα της υγείας καθιστά επιτακτική την ανάγκη για διαρκή ενημέρωση και κατάρτιση. Η εργασία καταλήγει με την πρόταση για τη συνέχιση της έρευνας στον τομέα της ψηφιακής υγείας και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή ιατρική πρακτική.

Συνοψίζοντας, η δομή της εργασίας είναι σχεδιασμένη ώστε να προσφέρει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στο θέμα της ψηφιακής υγείας. Κάθε κεφάλαιο εξετάζει συγκεκριμένες πτυχές της

ψηφιακής υγείας, με στόχο την καλύτερη κατανόηση του θέματος από τον αναγνώστη. Ξεκινώντας από τις βασικές έννοιες και συνεχίζοντας με την ανάλυση πιο εξειδικευμένων θεμάτων, η εργασία επιχειρεί να καλύψει όλες τις σημαντικές παραμέτρους που σχετίζονται με την ψηφιακή υγεία και την εκπαίδευση των επαγγελματιών στον τομέα αυτόν.

2 Ηλεκτρονική Υγεία και Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

2.1 Ηλεκτρονική Υγεία (eHealth)

Η ηλεκτρονική υγεία, γνωστή και ως eHealth, αναφέρεται στη χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης και της συνολικής διαχείρισης της υγείας. Ο όρος περιλαμβάνει μια ευρεία γκάμα εφαρμογών και υπηρεσιών που βασίζονται στις ψηφιακές τεχνολογίες, με σκοπό να ενισχύσουν την ποιότητα, την προσβασιμότητα και την αποτελεσματικότητα της φροντίδας υγείας. Η ηλεκτρονική υγεία καλύπτει διάφορες διαστάσεις της υγειονομικής περίθαλψης, όπως η τηλεϊατρική, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας, οι εφαρμογές κινητής υγείας, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας και οι ψηφιακές πλατφόρμες εκπαίδευσης επαγγελματιών υγείας (Granja et al., 2018).

Ο όρος eHealth αναδύθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1990, σε μια εποχή όπου οι τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών άρχισαν να μεταμορφώνουν την καθημερινή πρακτική στην ιατρική και την υγειονομική περίθαλψη. Στην αρχική του φάση, η ηλεκτρονική υγεία επικεντρώθηκε κυρίως στην ηλεκτρονική καταγραφή των ιατρικών δεδομένων και στη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των επαγγελματιών υγείας. Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας (EHRs) αποτέλεσαν ένα από τα πρώτα παραδείγματα αυτής της μετάβασης προς την ψηφιακή εποχή. Μέσω των EHRs, τα ιατρικά δεδομένα των ασθενών καταγράφονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται ψηφιακά, προσφέροντας έναν ασφαλή και εύκολα προσβάσιμο τρόπο για τη συνεχή παρακολούθηση της υγείας των ασθενών (Shiferaw & Mehari, 2019)..

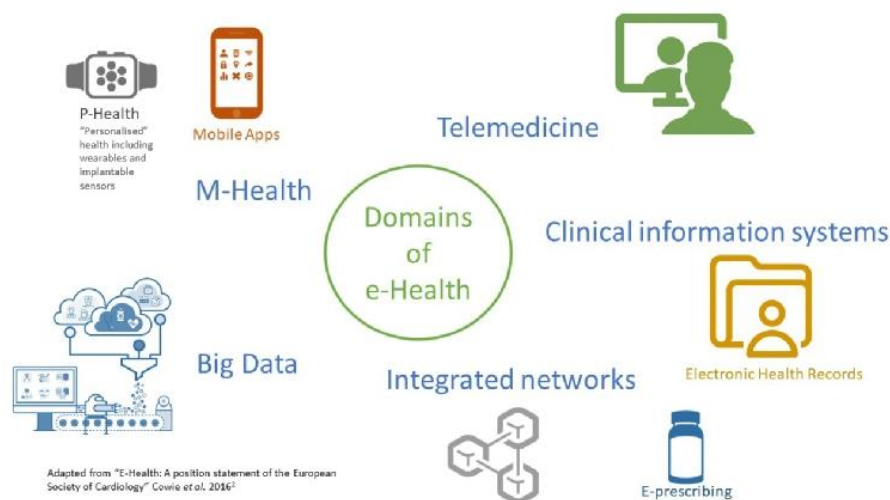
Η εξέλιξη της ηλεκτρονικής υγείας έχει επιταχυνθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, επηρεάζοντας όλες τις πτυχές της ιατρικής πρακτικής. Μία από τις πιο σημαντικές εξελίξεις στην eHealth είναι η τηλεϊατρική, η οποία επιτρέπει στους γιατρούς να παρέχουν ιατρικές συμβουλές και φροντίδα εξ αποστάσεως, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως βιντεοκλήσεις, ψηφιακές πλατφόρμες επικοινωνίας και εφαρμογές τηλεπαρακολούθησης. Η τηλεϊατρική έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη σε απομακρυσμένες ή δυσπρόσιτες περιοχές, όπου η πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες είναι περιορισμένη. Επιπλέον, έχει συμβάλει στη μείωση των χρόνων αναμονής και του κόστους μετακίνησης για τους ασθενείς, ενώ επιτρέπει την πιο άμεση επικοινωνία και αλληλεπίδραση με τους επαγγελματίες υγείας (Konttila et al., 2019).

Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει ακόμα τις εφαρμογές κινητής υγείας (mHealth), οι οποίες χρησιμοποιούν κινητές συσκευές, όπως τα smartphones και τα tablets, για την υποστήριξη της

υγείας και της ευεξίας. Αυτές οι εφαρμογές δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να παρακολουθούν παραμέτρους υγείας, όπως η αρτηριακή πίεση, τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και τη σωματική δραστηριότητα. Παράλληλα, παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για την πρόληψη ασθενειών, τη διατροφή και τη φυσική κατάσταση, και επιτρέπουν στους επαγγελματίες υγείας να παρακολουθούν την υγεία των ασθενών τους σε πραγματικό χρόνο. Οι εφαρμογές κινητής υγείας έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμες για τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων και την ενίσχυση της αυτοδιαχείρισης από τους ίδιους τους ασθενείς (Granja et al., 2018).

Ένα άλλο βασικό στοιχείο της ηλεκτρονικής υγείας είναι τα πληροφοριακά συστήματα υγείας, τα οποία επιτρέπουν τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση και την ανταλλαγή δεδομένων υγείας μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και των οργανισμών. Αυτά τα συστήματα διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων, βελτιώνουν την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας και ενισχύουν τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των διαφόρων δομών υγείας. Η αρχιτεκτονική των πληροφοριακών συστημάτων υγείας βασίζεται σε πρότυπα και τεχνολογίες που διασφαλίζουν την προστασία της ιδιωτικότητας και την ασφάλεια των δεδομένων, κάτι που είναι κρίσιμο για την εμπιστοσύνη των χρηστών και την αποδοχή αυτών των τεχνολογιών από το κοινό (Shiferaw & Mehari, 2019).

Η εφαρμογή της ηλεκτρονικής υγείας στην ιατρική πρακτική έχει σημαντικές συνέπειες για την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης. Η χρήση ψηφιακών εργαλείων και συστημάτων επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες και την καλύτερη παρακολούθηση της κατάστασης των ασθενών. Αυτό διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας, μειώνει τον κίνδυνο ιατρικών λαθών και συμβάλλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών παρεμβάσεων. Παράλληλα, η ηλεκτρονική υγεία επιτρέπει την ανάπτυξη εξατομικευμένων στρατηγικών φροντίδας, λαμβάνοντας υπόψη τις μοναδικές ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε ασθενούς. Στην Εικόνα 1 εικονίζονται κάποιοι από τους βασικούς τομείς της ηλεκτρονικής υγείας (Granja et al., 2018).



Εικόνα 1: Τομείς της ηλεκτρονικής υγείας

Παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρει, η ηλεκτρονική υγεία συνοδεύεται από αρκετές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική εφαρμογή της. Ένα από τα κύρια ζητήματα αφορά την προστασία των δεδομένων και την ιδιωτικότητα των ασθενών. Η ψηφιακή αποθήκευση και διαχείριση ευαίσθητων πληροφοριών υγείας απαιτεί την ανάπτυξη προηγμένων μηχανισμών ασφαλείας, καθώς και την τήρηση των νομοθετικών πλαισίων που διέπουν την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον, η εισαγωγή της ηλεκτρονικής υγείας συχνά απαιτεί σημαντική επένδυση σε τεχνολογίες και υποδομές, κάτι που μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για πολλές υγειονομικές υπηρεσίες, ειδικά σε χώρες με περιορισμένους πόρους (Shiferaw & Mehari, 2019)..

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στην ηλεκτρονική υγεία είναι ζωτικής σημασίας για τη σωστή εφαρμογή και χρήση αυτών των τεχνολογιών. Οι επαγγελματίες υγείας χρειάζονται δεξιότητες και γνώσεις για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων και να διασφαλίσουν την παροχή ασφαλούς και ποιοτικής φροντίδας στους ασθενείς τους. Η ενσωμάτωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την eHealth στις ιατρικές σχολές και στα επαγγελματικά προγράμματα κατάρτισης είναι απαραίτητη για την προώθηση της ευρείας υιοθέτησης και της βιώσιμης χρήσης της ηλεκτρονικής υγείας (Shiferaw & Mehari, 2019).

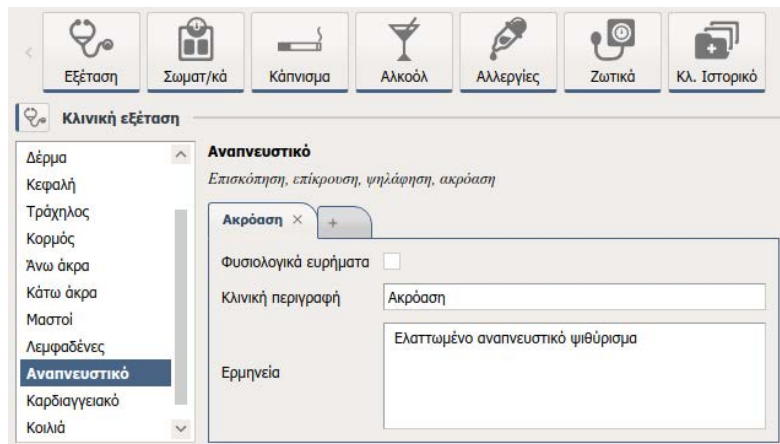
Η ηλεκτρονική υγεία προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, ενισχύοντας την προσβασιμότητα, την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα. Παρόλο που οι προκλήσεις που συνδέονται με την εφαρμογή της είναι σημαντικές, η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, σε συνδυασμό με την ενίσχυση της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας, θα επιτρέψει τη μελλοντική ανάπτυξη και

τη βελτίωση της ηλεκτρονικής υγείας. Η εναρμόνιση των πρακτικών και των προτύπων, η διασφάλιση της προστασίας των δεδομένων και η προώθηση της διεθνούς συνεργασίας θα διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του μέλλοντος της υγείας στην ψηφιακή εποχή (Konttila et al., 2019).

2.2 Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (EHR)

Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (Electronic Health Record - EHR) αποτελεί έναν από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες στην ψηφιοποίηση της υγειονομικής περίθαλψης και την ενίσχυση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Ο EHR αποτελεί ένα ψηφιακό σύστημα που επιτρέπει τη συλλογή, αποθήκευση, διαχείριση και κοινή χρήση ιατρικών πληροφοριών για κάθε ασθενή. Εκεί καταγράφονται δεδομένα όπως το ιστορικό του ασθενούς, τα αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων, οι διαγνώσεις, τα σχέδια θεραπείας, τα φάρμακα, οι αλλεργίες και οι σημειώσεις των ιατρών. Το σύστημα EHR, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά αρχεία σε χαρτί, παρέχει έναν ολοκληρωμένο, εύκολα προσβάσιμο και ασφαλή τρόπο για τη διαχείριση των ιατρικών πληροφοριών, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν γρήγορες και ενημερωμένες αποφάσεις για τη φροντίδα των ασθενών (Manca, 2018).

Τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας είναι πολυάριθμα και ποικίλα, με στόχο να διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και να βελτιώσουν την ασφάλεια και την ποιότητα της φροντίδας. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του EHR είναι η δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι οι γιατροί, οι νοσηλεύτες και άλλοι επαγγελματίες υγείας μπορούν να δουν άμεσα το ενημερωμένο ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, γεγονός που μειώνει τον κίνδυνο ιατρικών λαθών και επιτρέπει την πιο αποτελεσματική διαχείριση των ασθενών. Επιπλέον, ο EHR επιτρέπει τη διαχείριση πληροφοριών από πολλαπλές πηγές, όπως εργαστηριακά αποτελέσματα, ακτινολογικές εξετάσεις και φαρμακευτική αγωγή, προσφέροντας μια συνολική εικόνα της υγείας του ασθενούς. Στην Εικόνα 2 απεικονίζεται το περιβάλλον ενός ηλεκτρονικού φακέλου υγείας (Furukawa et al., 2017).



Εικόνα 2: Περιβάλλον ενός ηλεκτρονικού φακέλου υγείας

Η διαλειτουργικότητα αποτελεί άλλο ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό του EHR, καθώς επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων και οργανισμών υγείας. Διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και συμβάλλει στη συνεκτική και ολοκληρωμένη φροντίδα των ασθενών. Χωρίς διαλειτουργικότητα, τα συστήματα EHR λειτουργούν απομονωμένα, περιορίζοντας έτσι την πρόσβαση σε κρίσιμες πληροφορίες και μειώνοντας την αποτελεσματικότητα της φροντίδας. Επομένως, η υιοθέτηση κοινών προτύπων και πρωτοκόλλων για την ανταλλαγή δεδομένων υγείας, όπως τα HL7 (Health Level Seven) και FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της διαλειτουργικότητας και τη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας υγείας (Vest & Kash, 2018).

Ο EHR παρέχει δυνατότητες για ανάλυση δεδομένων και αναφορές, υποστηρίζοντας την ιατρική έρευνα και τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων. Η συστηματική καταγραφή των δεδομένων υγείας επιτρέπει την ανάλυση των τάσεων, την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών παρεμβάσεων και την αναγνώριση των προτύπων που μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη ασθενειών. Έτσι, οι επαγγελματίες υγείας έχουν τη δυνατότητα να βελτιώνουν τις θεραπευτικές προσεγγίσεις και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές φροντίδας στις ανάγκες του πληθυσμού τους, με βάση την τεκμηριωμένη γνώση και τις στατιστικές αναλύσεις (Roehrs et al., 2017).

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα του EHR, η εφαρμογή του συνοδεύεται από μια σειρά προκλήσεων που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων και η διασφάλιση της ιδιωτικότητας των ασθενών. Η

ψηφιακή φύση του EHR τον καθιστά ευάλωτο σε κυβερνοεπιθέσεις και παραβιάσεις ασφάλειας, κάτι που μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για την εμπιστοσύνη των ασθενών και την ασφάλεια των πληροφοριών υγείας. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση, απαιτεί την εφαρμογή αυστηρών πολιτικών ασφαλείας, την κρυπτογράφηση των δεδομένων και τη χρήση τεχνολογιών που εξασφαλίζουν ότι μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα έχουν πρόσβαση στα δεδομένα υγείας (Palojoki et al., 2017).

Μία άλλη πρόκληση που αντιμετωπίζουν τα συστήματα EHR αφορά τη διαχείριση της αλλαγής και την προσαρμογή των χρηστών στις νέες τεχνολογίες. Πολλοί επαγγελματίες υγείας ενδέχεται να έχουν περιορισμένη εξοικείωση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αντίσταση στην υιοθέτηση νέων συστημάτων. Η εκπαίδευση και η υποστήριξη των χρηστών είναι κρίσιμης σημασίας για τη διασφάλιση της επιτυχούς εφαρμογής του EHR, καθώς και για τη βελτίωση της αποδοχής του από τους επαγγελματίες υγείας. Επιπλέον, η διαδικασία μετάβασης από τα παραδοσιακά αρχεία σε χαρτί στα ψηφιακά συστήματα μπορεί να είναι χρονοβόρα και δαπανηρή, απαιτώντας επενδύσεις σε τεχνολογία, υποδομές και ανθρώπινο δυναμικό (Furukawa et al., 2017).

Η διαλειτουργικότητα και η τυποποίηση αποτελούν σημαντικές προκλήσεις για την ανάπτυξη και τη χρήση του EHR. Παρά την ύπαρξη διεθνών προτύπων για την ανταλλαγή δεδομένων υγείας, οι οργανισμοί υγείας χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα και πλατφόρμες που δεν επικοινωνούν πάντα αποτελεσματικά μεταξύ τους. Η έλλειψη ενιαίων προτύπων και πρωτοκόλλων μπορεί να περιορίσει τη δυνατότητα των επαγγελματιών υγείας να μοιράζονται δεδομένα με άλλους παρόχους και να συνεργάζονται αποτελεσματικά. Ως εκ τούτου, η προώθηση της υιοθέτησης διεθνών προτύπων και η ενίσχυση της διαλειτουργικότητας των συστημάτων EHR είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των εφαρμογών eHealth (Vest & Kash, 2018).

Η πρόκληση της προσαρμογής στις ανάγκες των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας είναι επίσης σημαντική. Ο σχεδιασμός του EHR πρέπει να είναι φιλικός προς το χρήστη και να προσαρμόζεται στις ανάγκες της καθημερινής πρακτικής. Οι υπερβολικά πολύπλοκες διεπαφές χρήστη ή οι δυσκολίες στην πλοήγηση μπορεί να οδηγήσουν σε σφάλματα ή καθυστερήσεις στην παροχή φροντίδας. Η βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών μέσω της ανάπτυξης συστημάτων που είναι εύκολα στη χρήση και παρέχουν σαφείς και χρήσιμες πληροφορίες είναι απαραίτητη για την επιτυχή υιοθέτηση του EHR από τους επαγγελματίες υγείας (Roehrs et al., 2017).

Τέλος, η οικονομική διάσταση αποτελεί μια ακόμη πρόκληση για την εφαρμογή του EHR. Η ανάπτυξη, η υλοποίηση και η συντήρηση αυτών των συστημάτων απαιτούν σημαντικούς πόρους, και πολλές φορές οι μικρότεροι ή λιγότερο ανεπτυγμένοι οργανισμοί υγείας δυσκολεύονται να αντέξουν το κόστος. Η χρηματοδότηση, η παροχή κινήτρων και η υποστήριξη από τις κυβερνήσεις και τους διεθνείς οργανισμούς είναι απαραίτητες για την προώθηση της ευρείας χρήσης των συστημάτων EHR, ιδίως σε περιπτώσεις όπου οι οργανισμοί υγείας δεν διαθέτουν την απαραίτητη τεχνογνωσία και πόρους για να τα αναπτύξουν ανεξάρτητα (Roehrs et al., 2017).

Συνοψίζοντας, ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας αποτελεί ένα θεμελιώδες εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας της υγειονομικής περίθαλψης. Παρά τα σημαντικά οφέλη που προσφέρει, η επιτυχής εφαρμογή και υιοθέτηση του EHR απαιτεί την αντιμετώπιση διαφόρων προκλήσεων που σχετίζονται με την προστασία των δεδομένων, τη διαχείριση της αλλαγής, τη διαλειτουργικότητα, την τυποποίηση, την εμπειρία των χρηστών και το κόστος. Με την κατάλληλη υποστήριξη, εκπαίδευση και επένδυση, ο EHR μπορεί να μεταμορφώσει τον τρόπο παροχής φροντίδας, εξασφαλίζοντας καλύτερα αποτελέσματα για τους ασθενείς και πιο αποδοτικές διαδικασίες για τους επαγγελματίες υγείας.

Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας: Τα πληροφοριακά συστήματα υγείας αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη, επιτρέποντας τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και την αύξηση της αποδοτικότητας των διαδικασιών σε διάφορα επίπεδα. Ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας αναφέρεται σε μια συλλογή από εφαρμογές και υποδομές που επιτρέπουν τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και ανταλλαγή δεδομένων υγείας. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν ποικίλες λειτουργίες, από την ηλεκτρονική διαχείριση φακέλων ασθενών έως την υποστήριξη κλινικών αποφάσεων και τη διοικητική διαχείριση των μονάδων υγείας. Στον πυρήνα τους, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας στοχεύουν στη βελτιστοποίηση των κλινικών, διοικητικών και οικονομικών λειτουργιών, προσφέροντας ταυτόχρονα βελτιωμένες εμπειρίες φροντίδας για τους ασθενείς (Kruse et al., 2018).

Η αρχιτεκτονική των πληροφοριακών συστημάτων υγείας είναι ένα σύνθετο πεδίο που περιλαμβάνει την οργάνωση και την κατανομή των διάφορων συστατικών τους σε τέτοιο βαθμό, ώστε να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων υγείας. Στην αρχιτεκτονική των πληροφοριακών συστημάτων υγείας, συνήθως διακρίνονται τρία βασικά επίπεδα: α) το επίπεδο της αποθήκευσης δεδομένων το οποίο περιλαμβάνει βάσεις δεδομένων και αποθηκευτικούς χώρους όπου φυλάσσονται οι ιατρικές πληροφορίες των ασθενών, τα αποτελέσματα

εργαστηριακών εξετάσεων και άλλα δεδομένα υγείας, β) το επίπεδο της εφαρμογής το οποίο περιλαμβάνει τις διάφορες εφαρμογές που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση αυτών των δεδομένων, όπως τα συστήματα ηλεκτρονικών φακέλων υγείας (EHRs) και οι εφαρμογές τηλεϊατρικής, και γ) το επίπεδο της παρουσίας το οποίο αναφέρεται στο πώς αυτά τα δεδομένα παρουσιάζονται στους χρήστες, δηλαδή στους επαγγελματίες υγείας και στους ασθενείς, μέσω διαδραστικών διεπαφών χρήστη (Firouzi et al., 2018)

Η διαλειτουργικότητα αποτελεί ένα κεντρικό στοιχείο των πληροφοριακών συστημάτων υγείας, καθώς επιτρέπει την αποτελεσματική και ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών. Στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη, η διαλειτουργικότητα εξασφαλίζει ότι οι πληροφορίες των ασθενών είναι προσβάσιμες από διαφορετικά συστήματα και διαφορετικούς φορείς υγείας, ανεξάρτητα από τον προμηθευτή του λογισμικού ή την τοποθεσία της μονάδας υγείας. Αυτό συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας, καθώς οι γιατροί και οι άλλοι επαγγελματίες υγείας έχουν άμεση και πλήρη πρόσβαση στα ιατρικά αρχεία, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν ενημερωμένες και γρήγορες αποφάσεις. Επιπλέον, η διαλειτουργικότητα συμβάλλει στη μείωση των λαθών, καθώς τα συστήματα είναι σε θέση να ανταλλάσσουν κρίσιμες πληροφορίες όπως αλλεργίες, φαρμακευτικές αγωγές και ιστορικά υγείας, μειώνοντας τον κίνδυνο διπλών ή αντιφατικών συνταγών και παρεμβάσεων (Kruse et al., 2018).

Για να επιτευχθεί διαλειτουργικότητα στα πληροφοριακά συστήματα υγείας, είναι απαραίτητη η χρήση διεθνών προτύπων και πρωτοκόλλων, όπως το HL7 (Health Level Seven) και το FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources). Τα πρότυπα αυτά καθορίζουν τις απαιτήσεις για την ανταλλαγή, την ενσωμάτωση, την κοινή χρήση και την ανάκτηση ηλεκτρονικών πληροφοριών υγείας. Εξασφαλίζουν επίσης ότι τα συστήματα υγείας μπορούν να «επικοινωνούν» μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν δεδομένα με ασφάλεια και ακρίβεια. Ωστόσο, η επίτευξη πλήρους διαλειτουργικότητας παραμένει μια πρόκληση για πολλούς οργανισμούς υγείας, καθώς απαιτεί όχι μόνο τεχνολογική υποστήριξη αλλά και οργανωτική και θεσμική δέσμευση για την υιοθέτηση και εφαρμογή των προτύπων αυτών (Sassi & Chbeir, 2021).

Ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων υγείας στην υγειονομική περίθαλψη είναι πολυδιάστατος και επηρεάζει τόσο τις κλινικές διαδικασίες όσο και τη διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης σε διοικητικό επίπεδο. Στο κλινικό περιβάλλον, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας διευκολύνουν την ταχύτερη πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες, υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων και ενισχύουν την ασφάλεια των ασθενών. Για παράδειγμα, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας παρέχουν στους επαγγελματίες υγείας πρόσβαση σε ενημερωμένα δεδομένα για

την κατάσταση του ασθενούς σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να σχεδιάζουν πιο αποτελεσματικά τα θεραπευτικά πρωτόκολλα. Επίσης, οι κλινικές πληροφορίες που καταγράφονται και διαμοιράζονται μέσω των πληροφοριακών συστημάτων μπορούν να υποστηρίξουν τη διεξαγωγή έρευνας και τη βελτίωση των κλινικών πρακτικών (Sassi & Chbeir, 2021).

Σε διοικητικό επίπεδο, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των λειτουργιών των υγειονομικών μονάδων. Υποστηρίζουν τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών μέσω της αυτοματοποίησης καθημερινών λειτουργιών, όπως η διαχείριση των ραντεβού, η παρακολούθηση των αποθεμάτων και η διεκπεραίωση των οικονομικών συναλλαγών. Η χρήση τέτοιων συστημάτων βοηθά επίσης στη μείωση των λειτουργικών δαπανών, καθώς μειώνεται η ανάγκη για χειρωνακτική διαχείριση και αυξάνεται η αποδοτικότητα του προσωπικού. Επιπλέον, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας παρέχουν στους διοικητικούς φορείς τη δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων και παρακολούθησης της απόδοσης, επιτρέποντας τη βελτίωση των διαδικασιών και την ενίσχυση της λήψης στρατηγικών αποφάσεων (Blijleven et al., 2020).

Ωστόσο, παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα πληροφοριακά συστήματα υγείας, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική τους χρήση. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η ανάγκη για υψηλή προστασία των προσωπικών δεδομένων και η διασφάλιση της ιδιωτικότητας των ασθενών. Καθώς τα συστήματα αυτά περιέχουν ευαίσθητες πληροφορίες υγείας, η ασφάλεια τους είναι ζωτικής σημασίας. Τα περιστατικά παραβίασης των δεδομένων υγείας και οι κυβερνοεπιθέσεις έχουν αναδείξει την ανάγκη για την εφαρμογή αυστηρών πολιτικών ασφάλειας, όπως η κρυπτογράφηση των δεδομένων και η αυστηρή διαχείριση των προσβάσεων, καθώς και την εφαρμογή κανονιστικών πλαισίων όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR) (Sreejith et al., 2022).

Επιπλέον, η υιοθέτηση των πληροφοριακών συστημάτων υγείας απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε τεχνολογία και υποδομές, καθώς και τη συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού υγείας. Πολλές φορές, οι επαγγελματίες υγείας ενδέχεται να δυσκολεύονται να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη χρήση και την αποτελεσματικότητα αυτών των συστημάτων. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που θα ενισχύσουν τις δεξιότητες του προσωπικού και θα προάγουν τη θετική στάση απέναντι στη χρήση των πληροφοριακών συστημάτων (Sreejith et al., 2022).

Τέλος, η διασφάλιση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών παραμένει μια διαρκής πρόκληση. Η έλλειψη ενιαίων προτύπων και πρωτοκόλλων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στη συνεργασία μεταξύ των φορέων υγείας, περιορίζοντας την πρόσβαση στα δεδομένα των ασθενών και την ολιστική προσέγγιση της φροντίδας τους. Για να ξεπεραστεί αυτή η πρόκληση, απαιτείται η δέσμευση όλων των εμπλεκόμενων μερών στην υιοθέτηση και εφαρμογή διεθνώς αναγνωρισμένων προτύπων και πρωτοκόλλων, που θα εξασφαλίζουν τη συμβατότητα και τη συνεργασία μεταξύ των συστημάτων (Knaup et al., 2020).

Συμπερασματικά, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας αποτελούν κρίσιμο εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας της υγειονομικής περίθαλψης. Αν και η εφαρμογή τους συνοδεύεται από προκλήσεις, όπως η προστασία των προσωπικών δεδομένων, η εκπαίδευση του προσωπικού και η διαλειτουργικότητα, η επίλυση αυτών των ζητημάτων είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του πλήρους δυναμικού των πληροφοριακών συστημάτων υγείας. Με τις κατάλληλες επενδύσεις σε τεχνολογία, την προώθηση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης των επαγγελματιών υγείας και την υιοθέτηση διεθνών προτύπων, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην ενίσχυση της συνολικής ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης και στην εξυπηρέτηση των αναγκών των ασθενών (Kruse et al., 2018).

3 Πρότυπα και Τεχνολογίες στην Ψηφιακή Υγεία

3.1 Πρότυπα Ψηφιακής Υγείας

Το HL7 (Health Level Seven) είναι ένα από τα πιο καθιερωμένα πρότυπα στον τομέα της ψηφιακής υγείας και επικεντρώνεται στη διευκόλυνση της διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων υγείας. Η δημιουργία του αντανάκλα την ανάγκη για ένα κοινό πλαίσιο που επιτρέπει την αποτελεσματική και ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων σε ένα περιβάλλον όπου διαφορετικές τεχνολογίες, εφαρμογές και συστήματα πρέπει να συνεργάζονται (Mursi et al., 2021)

Το HL7 είναι ένα διεθνές πρότυπο που αναπτύχθηκε από τον οργανισμό Health Level Seven International, με στόχο τη βελτίωση της διαχείρισης και της ανταλλαγής κλινικών δεδομένων μεταξύ των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης. Το όνομα "Health Level Seven" αναφέρεται στο επίπεδο 7 του OSI (Open Systems Interconnection) μοντέλου, που περιγράφει τη διαδικασία με την οποία οι εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης επικοινωνούν και ανταλλάσσουν δεδομένα (Badran, 2019).

Η κεντρική αποστολή του HL7 είναι να προσφέρει πρότυπα που επιτρέπουν σε διαφορετικά συστήματα και εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους με συνέπεια, επιτρέποντας έτσι τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων υγείας με ακρίβεια και ασφάλεια. Το HL7 δεν περιορίζεται μόνο στην ανταλλαγή κλινικών πληροφοριών, αλλά καλύπτει και άλλες πτυχές της διαχείρισης δεδομένων, όπως η τιμολόγηση και η διαχείριση εργαστηρίων (Saripalle et al., 2019).

Το HL7 συμβάλλει καθοριστικά στη διαλειτουργικότητα των συστημάτων υγείας, η οποία αποτελεί κεντρικό ζήτημα στην ψηφιακή υγεία. Η διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην ικανότητα διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν δεδομένα αποτελεσματικά. Στον τομέα της υγείας, αυτό είναι ζωτικής σημασίας, καθώς τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούν νοσοκομεία, κλινικές, ιατρεία και άλλοι οργανισμοί υγείας συχνά προέρχονται από διαφορετικούς προμηθευτές, γεγονός που δυσχεραίνει την επικοινωνία τους χωρίς ένα κοινό πρότυπο (Mursi et al., 2021).

Τα πρότυπα HL7 καθορίζουν τη μορφή και τη δομή των δεδομένων υγείας που ανταλλάσσονται. Αυτό σημαίνει ότι οι πληροφορίες, όπως τα αποτελέσματα εξετάσεων, οι διαγνώσεις και οι φαρμακευτικές αγωγές, μεταδίδονται σε μια σταθερή και προκαθορισμένη μορφή, ανεξάρτητα από το λογισμικό ή την πλατφόρμα που χρησιμοποιείται. Το HL7 επιτρέπει έτσι την

πλήρη ενοποίηση των συστημάτων, καθιστώντας τη μετάδοση δεδομένων πιο αποδοτική και μειώνοντας τα περιθώρια για λάθη (Mursi et al., 2021).

Ένα παράδειγμα της διαλειτουργικότητας που παρέχει το HL7 είναι η μεταφορά δεδομένων από έναν ηλεκτρονικό φάκελο υγείας (EHR) σε έναν άλλον. Ένας ασθενής μπορεί να αλλάξει ιατρικό κέντρο, και με τη χρήση HL7, τα δεδομένα του μεταφέρονται χωρίς προβλήματα, διευκολύνοντας την παροχή συνεχούς και βελτιωμένης φροντίδας (Saripalle et al., 2019).

Η υιοθέτηση των προτύπων HL7 προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα, τα οποία καθιστούν τον ρόλο του κρίσιμο στην επιτυχία των συστημάτων ψηφιακής υγείας. Επιτρέπει την ασφαλή και γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών, κάτι που βελτιώνει την ποιότητα της φροντίδας που παρέχεται στους ασθενείς ενώ οι επαγγελματίες υγείας έχουν στη διάθεσή τους ολοκληρωμένα δεδομένα, τα οποία τους επιτρέπουν να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες και στοχευμένες αποφάσεις (Badran, 2019).

Επιπλέον, τα πρότυπα HL7 διευκολύνουν την αποφυγή σφαλμάτων κατά τη μεταφορά των δεδομένων, καθώς παρέχουν ένα κοινό λεξιλόγιο και κανόνες για τη μετάδοση των πληροφοριών. Αυτό μειώνει τα λάθη κατά τη διάρκεια της διαχείρισης των δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα μειώνει τον χρόνο και το κόστος που απαιτείται για τη διαχείριση των συστημάτων υγείας (Badran, 2019).

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα είναι η αυξημένη διαφάνεια και παρακολούθηση της πορείας του ασθενούς. Με τη χρήση των προτύπων HL7, οι πληροφορίες μπορούν να είναι διαθέσιμες σε κάθε στάδιο της φροντίδας, από τη διάγνωση έως τη θεραπεία και την παρακολούθηση. Αυτό διευκολύνει την παρακολούθηση της προόδου του ασθενούς και τη διασφάλιση της συνέπειας στη φροντίδα (Saripalle et al., 2019).

Το DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) είναι ένα διεθνές πρότυπο που αφορά τη διαχείριση, την αποθήκευση και τη μετάδοση ιατρικών εικόνων και συναφών πληροφοριών, κυρίως στον τομέα της ακτινολογίας. Από τη δημιουργία του, το DICOM έχει καταστεί ο ακρογωνιαίος λίθος στη διασύνδεση διαφορετικών ιατρικών συσκευών απεικόνισης, πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών, εξασφαλίζοντας τη διαλειτουργικότητα και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφόρων μονάδων υγείας (Aiello et al., 2021).

Η βασική ιδέα πίσω από το DICOM είναι η διασφάλιση ότι τα αρχεία ιατρικών εικόνων και τα δεδομένα που σχετίζονται με αυτά αποθηκεύονται και μεταδίδονται με μια τυποποιημένη μορφή, η οποία επιτρέπει τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών συσκευών και συστημάτων. Αυτή η δυνατότητα διαλειτουργικότητας εξασφαλίζει ότι οι ιατρικές εικόνες, όπως οι ακτινογραφίες, οι μαγνητικές τομογραφίες (MRI), και οι αξονικές τομογραφίες (CT), μπορούν να

αποθηκεύονται, να μεταδίδονται και να ανακτώνται σε οποιοδήποτε μέρος του συστήματος υγείας, ανεξαρτήτως της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται (Cirillo & Valencia, 2019).

Η χρήση του DICOM είναι ευρέως διαδεδομένη σε κλινικά περιβάλλοντα, όπου οι εικόνες αποθηκεύονται σε Picture Archiving and Communication Systems (PACS), εξασφαλίζοντας την άμεση πρόσβαση στις εικόνες από κλινικούς ιατρούς, ακτινολόγους και άλλους επαγγελματίες υγείας. Η συμβατότητα του DICOM με διαφορετικούς τύπους συσκευών και η ευρεία υιοθέτηση του το καθιστούν την πιο κοινή λύση για τη διαχείριση ιατρικών εικόνων παγκοσμίως (Aiello et al., 2021).

Στη σημερινή εποχή, όπου η ποσότητα των δεδομένων που παράγεται από τις ιατρικές εικόνες αυξάνεται ραγδαία, το DICOM συνεχίζει να εξελίσσεται, αντιμετωπίζοντας τις προκλήσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση μεγάλων δεδομένων (Big Data). Η χρήση προηγμένων δυνατοτήτων του DICOM επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων αυτών, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών αποανωνυμοποίησης (de-identification) και της οργάνωσης των δεδομένων με τρόπο που διευκολύνει την ανάλυση.

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του DICOM είναι η ικανότητά του να περιλαμβάνει όχι μόνο τις ίδιες τις εικόνες αλλά και τα μεταδεδομένα που σχετίζονται με αυτές, όπως οι λεπτομέρειες των διαγνωστικών διαδικασιών και οι κλινικές πληροφορίες που συνδέονται με αυτές. Το γεγονός αυτό καθιστά το DICOM απαραίτητο εργαλείο στη διαχείριση μεγάλων βάσεων δεδομένων ιατρικών εικόνων, όπου η ποιότητα και η πληρότητα των πληροφοριών είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική χρήση των δεδομένων.

Η χρήση του DICOM στη διαχείριση δεδομένων της ιατρικής απεικόνισης δεν εκμεταλλεύεται πλήρως τις δυνατότητές του από πολλές βάσεις δεδομένων και λογισμικά απεικόνισης. Παρά τις προοπτικές του, μόνο ένα μικρό ποσοστό των διαθέσιμων δημόσιων βάσεων δεδομένων εκμεταλλεύεται πλήρως τα πεδία του DICOM που σχετίζονται με την αποθήκευση σημαντικών πληροφοριών, όπως η προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα ή η αναγνώριση και σχολιασμός των περιοχών ενδιαφέροντος μέσα στις εικόνες (Aiello et al., 2021)..

Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα στη διαχείριση δεδομένων με το DICOM είναι η προστασία του ιατρικού απορρήτου και η ασφάλεια των δεδομένων υγείας. Οι ιατρικές εικόνες περιέχουν ευαίσθητες πληροφορίες που πρέπει να προστατεύονται, και η σωστή χρήση των εργαλείων του DICOM είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των ασθενών. Το DICOM προσφέρει συγκεκριμένες επιλογές για την κρυπτογράφηση και την προστασία των δεδομένων που διακινούνται μέσω του δικτύου, εξασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα είναι προστατευμένα από κυβερνοεπιθέσεις και άλλες απειλές (Aiello et al., 2021)

Παρ' όλα αυτά, έρευνες έχουν δείξει ότι η πλήρης ανωνυμοποίηση των δεδομένων ιατρικών εικόνων, ειδικά σε περιπτώσεις όπου οι εικόνες περιέχουν αναγνωρίσιμα στοιχεία (όπως το πρόσωπο του ασθενούς), παραμένει μια πρόκληση. Οι προσπάθειες για την περαιτέρω ανάπτυξη αξιόπιστων μεθόδων αποανωνυμοποίησης είναι απαραίτητες για να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα (Saripalle et al., 2019).

Η σύγκριση των δύο προτύπων, HL7 και DICOM, αναδεικνύει τις διαφορές τους, αλλά και τη συμπληρωματικότητα τους στον τομέα της ψηφιακής υγείας. Αμφότερα αποτελούν κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχή υλοποίηση της διαλειτουργικότητας μεταξύ συστημάτων υγείας, ωστόσο, καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες και περιοχές εφαρμογής (Cirillo & Valencia, 2019).

Το HL7 είναι περισσότερο προσανατολισμένο στη διαχείριση και την ανταλλαγή κλινικών δεδομένων. Η δύναμή του έγκειται στην ευελιξία του και στην ικανότητα να ενσωματώνει δεδομένα από διάφορα κλινικά συστήματα, επιτρέποντας έτσι την αποδοτική και ασφαλή επικοινωνία μεταξύ αυτών. Από την άλλη πλευρά, το DICOM επικεντρώνεται στη διαχείριση ιατρικών εικόνων, όπως οι ακτινογραφίες, οι μαγνητικές τομογραφίες (MRI) και οι αξονικές τομογραφίες (CT), και έχει καθιερωθεί ως το διεθνές πρότυπο για την αποθήκευση, τη μετάδοση και την ανάκτηση ιατρικών εικόνων. Ενώ το HL7 διευκολύνει τη μεταφορά δεδομένων ασθενών, όπως εξετάσεις, διαγνώσεις και φαρμακευτικές αγωγές, το DICOM επικεντρώνεται αποκλειστικά σε θέματα απεικόνισης (Aiello et al., 2021).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του HL7 είναι η διαχείριση και η τυποποίηση δεδομένων που καλύπτουν πολλές πτυχές της υγειονομικής περίθαλψης. Η ευελιξία του HL7 επιτρέπει την ενοποίηση διαφόρων εφαρμογών, καθιστώντας τη διαχείριση δεδομένων ασθενών πιο αποδοτική και μειώνοντας τα περιθώρια για λάθη. Ωστόσο, το HL7 δεν εστιάζει σε ιατρικές εικόνες και ως εκ τούτου δεν προσφέρει λύσεις για τη διαχείριση αυτών των δεδομένων (Mursi et al., 2021).

Αντίθετα, το DICOM επικεντρώνεται αποκλειστικά στην ιατρική απεικόνιση και τη διαχείριση δεδομένων εικόνας. Το πρότυπο DICOM διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συσκευών απεικόνισης και πληροφοριακών συστημάτων, εξασφαλίζοντας ότι οι εικόνες αποθηκεύονται και μεταφέρονται σε τυποποιημένη μορφή. Αυτό επιτρέπει στους κλινικούς ιατρούς να έχουν πρόσβαση σε σημαντικά δεδομένα απεικόνισης, εξασφαλίζοντας ότι οι διαγνωστικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε όλα τα στάδια της φροντίδας. Όμως, το DICOM δεν καλύπτει την ευρύτερη διαχείριση κλινικών δεδομένων, η οποία ρυθμίζεται κυρίως από το HL7 (Cirillo & Valencia, 2019).

Η σύγκριση μεταξύ των δύο προτύπων αποκαλύπτει ότι το HL7 είναι πιο ευέλικτο όσον αφορά τη διαχείριση κλινικών πληροφοριών, ενώ το DICOM επικεντρώνεται στην εξειδικευμένη διαχείριση ιατρικών εικόνων. Το HL7 είναι επίσης πιο ευρύ όσον αφορά την υποστήριξη πολλών εφαρμογών, όπως οι φαρμακευτικές αγωγές, οι διαγνώσεις και οι πληροφορίες ασθενών. Το DICOM, αν και περιορίζεται στην απεικόνιση, προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη λύση για τη διαχείριση εικόνων και των συναφών μεταδεδομένων (Aiello et al., 2021).

Ένα κρίσιμο ζήτημα και για τα δύο πρότυπα, HL7 και DICOM, είναι η σημασία της τυποποίησης, ιδιαίτερα σε σχέση με την ψηφιακή υγεία (eHealth). Η τυποποίηση επιτρέπει την ενοποίηση και την ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να έχουν πλήρη πρόσβαση στις πληροφορίες του ασθενούς ανεξάρτητα από το σύστημα που χρησιμοποιούν. Στο πλαίσιο του eHealth, όπου η διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών συστημάτων είναι ζωτικής σημασίας, η τυποποίηση που προσφέρουν το HL7 και το DICOM είναι κρίσιμη (Shiferaw & Mehari, 2019).

Η τυποποίηση που προσφέρουν τα HL7 και DICOM δεν περιορίζεται μόνο στην τεχνική πλευρά της διαλειτουργικότητας των συστημάτων υγείας, αλλά έχει και σημαντικές επιπτώσεις στην ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων των ασθενών. Η ψηφιακή υγεία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη συλλογή και ανάλυση ευαίσθητων πληροφοριών, οι οποίες πρέπει να προστατεύονται από κάθε πιθανή παραβίαση. Τα πρότυπα αυτά περιλαμβάνουν διαδικασίες για τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των ασθενών, διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα τους αποθηκεύονται και μεταφέρονται με ασφάλεια. Ειδικά σε ένα πλαίσιο όπου τα δεδομένα υγείας ταξιδεύουν μέσω του διαδικτύου και διαφορετικών συστημάτων, η τυποποίηση καθίσταται απαραίτητη για την προστασία των δικαιωμάτων των ασθενών και την αποτροπή πιθανών παραβιάσεων της ιδιωτικότητας.

Επιπλέον, η σημασία της τυποποίησης στην ψηφιακή υγεία επεκτείνεται και σε άλλους τομείς, όπως η διευκόλυνση της έρευνας και της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Όταν οι ερευνητές έχουν πρόσβαση σε δεδομένα που είναι τυποποιημένα και διαλειτουργικά, μπορούν να συνεργαστούν με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και να χρησιμοποιήσουν δεδομένα από διαφορετικές πηγές για να αναπτύξουν νέες καινοτόμες λύσεις. Τα πρότυπα όπως το HL7 και το DICOM προσφέρουν τη δυνατότητα της διασύνδεσης δεδομένων από διάφορα νοσοκομεία, κλινικές και ερευνητικά κέντρα, κάτι που διευκολύνει την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και την προώθηση της καινοτομίας (Cirillo & Valencia, 2019).

Η τυποποίηση είναι επίσης σημαντική για τη διασφάλιση της ποιότητας και της συνέπειας των δεδομένων. Στο πεδίο της ψηφιακής υγείας, η ακρίβεια και η συνέπεια των δεδομένων είναι

κρίσιμης σημασίας για την ορθή λήψη κλινικών αποφάσεων. Τα πρότυπα όπως το HL7 και το DICOM διασφαλίζουν ότι τα δεδομένα που συλλέγονται και αποστέλλονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υγείας πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια ποιότητας και μορφής. Αυτό επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να εμπιστεύονται τα δεδομένα που λαμβάνουν και να λαμβάνουν τις απαραίτητες αποφάσεις με βάση αξιόπιστες πληροφορίες (Saripalle et al., 2019).

Επιπροσθέτως, τα πρότυπα αυτά διαδραματίζουν έναν καίριο ρόλο στη διευκόλυνση της ανάπτυξης και της συντήρησης των πληροφοριακών συστημάτων υγείας. Όταν οι πάροχοι τεχνολογίας υγείας ακολουθούν κοινά πρότυπα, όπως το HL7 και το DICOM, μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα τους είναι συμβατά με τα υπάρχοντα συστήματα και ότι μπορούν να αναβαθμίζονται και να συντηρούνται εύκολα. Αυτό μειώνει το κόστος και τον χρόνο ανάπτυξης, ενώ παράλληλα διευκολύνει τη διαρκή βελτίωση των συστημάτων (Arfi et al., 2021).

Τέλος, η τυποποίηση είναι σημαντική και για τη μελλοντική εξέλιξη της ψηφιακής υγείας. Οι τεχνολογίες που βασίζονται σε μεγάλα δεδομένα (Big Data), τεχνητή νοημοσύνη και το Δίκτυο των Πραγμάτων (IoT) επεκτείνονται συνεχώς και η ύπαρξη κοινών προτύπων είναι απαραίτητη για τη διαλειτουργικότητα και την ασφάλεια αυτών των τεχνολογιών. Η συνέχιση της χρήσης και ανάπτυξης των προτύπων HL7 και DICOM θα διασφαλίσει ότι οι νέες αυτές τεχνολογίες μπορούν να ενσωματωθούν ομαλά στα υπάρχοντα συστήματα υγείας, ενισχύοντας περαιτέρω τη συνολική απόδοση και ποιότητα των υπηρεσιών υγείας (Karahoca et al., 2018).

Το HL7, με τις διαφορετικές εκδόσεις του, όπως το FHIR, συμβάλλει καθοριστικά στην τυποποίηση της ανταλλαγής δεδομένων ασθενών, διασφαλίζοντας τη συνέπεια και την ακρίβεια της πληροφορίας. Από την άλλη, το DICOM προσφέρει την τυποποίηση που απαιτείται για την ασφαλή και αποδοτική ανταλλαγή δεδομένων απεικόνισης. Η τυποποίηση εξασφαλίζει ότι οι πληροφορίες είναι συμβατές και ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται από τις διάφορες υγειονομικές μονάδες (Badran, 2019).

Συνολικά, τόσο το HL7 όσο και το DICOM παίζουν έναν καθοριστικό ρόλο στη διαλειτουργικότητα και στην τυποποίηση των συστημάτων υγείας, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας και της ασφάλειας των δεδομένων. Παρόλο που εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες, τα δύο πρότυπα συμπληρώνουν το ένα το άλλο, επιτρέποντας την ολοκληρωμένη διαχείριση των δεδομένων υγείας, από τα κλινικά δεδομένα έως και τις ιατρικές εικόνες (Saripalle et al., 2019).

Η σύγκριση των δύο προτύπων, HL7 και DICOM, αναδεικνύει τις διαφορές τους, αλλά και τη συμπληρωματικότητά τους στον τομέα της ψηφιακής υγείας. Αμφότερα αποτελούν κρίσιμα

στοιχεία για την επιτυχή υλοποίηση της διαλειτουργικότητας μεταξύ συστημάτων υγείας, ωστόσο, καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες και περιοχές εφαρμογής (Karahoca et al., 2018).

Το HL7 είναι περισσότερο προσανατολισμένο στη διαχείριση και την ανταλλαγή κλινικών δεδομένων. Η δύναμή του έγκειται στην ευελιξία του και στην ικανότητα να ενσωματώνει δεδομένα από διάφορα κλινικά συστήματα, επιτρέποντας έτσι την αποδοτική και ασφαλή επικοινωνία μεταξύ αυτών. Από την άλλη πλευρά, το DICOM επικεντρώνεται στη διαχείριση ιατρικών εικόνων, όπως οι ακτινογραφίες, οι μαγνητικές τομογραφίες (MRI) και οι αξονικές τομογραφίες (CT), και έχει καθιερωθεί ως το διεθνές πρότυπο για την αποθήκευση, τη μετάδοση και την ανάκτηση ιατρικών εικόνων. Ενώ το HL7 διευκολύνει τη μεταφορά δεδομένων ασθενών, όπως εξετάσεις, διαγνώσεις και φαρμακευτικές αγωγές, το DICOM επικεντρώνεται αποκλειστικά σε θέματα απεικόνισης (Aiello et al., 2021).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του HL7 είναι η διαχείριση και η τυποποίηση δεδομένων που καλύπτουν πολλές πτυχές της υγειονομικής περίθαλψης. Η ευελιξία του HL7 επιτρέπει την ενοποίηση διαφόρων εφαρμογών, καθιστώντας τη διαχείριση δεδομένων ασθενών πιο αποδοτική και μειώνοντας τα περιθώρια για λάθη. Ωστόσο, το HL7 δεν εστιάζει σε ιατρικές εικόνες και ως εκ τούτου δεν προσφέρει λύσεις για τη διαχείριση αυτών των δεδομένων (Saripalle et al., 2019).

Αντίθετα, το DICOM επικεντρώνεται αποκλειστικά στην ιατρική απεικόνιση και τη διαχείριση δεδομένων εικόνας. Το πρότυπο DICOM διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συσκευών απεικόνισης και πληροφοριακών συστημάτων, εξασφαλίζοντας ότι οι εικόνες αποθηκεύονται και μεταφέρονται σε τυποποιημένη μορφή. Αυτό επιτρέπει στους κλινικούς ιατρούς να έχουν πρόσβαση σε σημαντικά δεδομένα απεικόνισης, εξασφαλίζοντας ότι οι διαγνωστικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε όλα τα στάδια της φροντίδας. Όμως, το DICOM δεν καλύπτει την ευρύτερη διαχείριση κλινικών δεδομένων, η οποία ρυθμίζεται κυρίως από το HL7 (Aiello et al., 2021).

Η σύγκριση μεταξύ των δύο προτύπων αποκαλύπτει ότι το HL7 είναι πιο ευέλικτο όσον αφορά τη διαχείριση κλινικών πληροφοριών, ενώ το DICOM επικεντρώνεται στην εξειδικευμένη διαχείριση ιατρικών εικόνων. Το HL7 είναι επίσης πιο ευρύ όσον αφορά την υποστήριξη πολλών εφαρμογών, όπως οι φαρμακευτικές αγωγές, οι διαγνώσεις και οι πληροφορίες ασθενών. Το DICOM, αν και περιορίζεται στην απεικόνιση, προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη λύση για τη διαχείριση εικόνων και των συναφών μεταδεδομένων (Badran, 2019).

Με αυτές τις διασυνδέσεις και αναλύσεις, γίνεται φανερό ότι η τυποποίηση, μέσω προτύπων όπως το HL7 και το DICOM, αποτελεί θεμέλιο λίθο για την επιτυχή εξέλιξη της ψηφιακής υγείας και την προστασία των δικαιωμάτων των ασθενών (Cirillo & Valencia, 2019).

3.2 Internet of Things (IoT) στην Υγεία

Το Internet of Things (IoT), ή αλλιώς το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, αποτελεί έναν από τους πιο καινοτόμους και αναδυόμενους τομείς της τεχνολογίας, με τεράστιες εφαρμογές στον κλάδο της υγείας. Το IoT αναφέρεται στη διασύνδεση φυσικών συσκευών και αντικειμένων μέσω του διαδικτύου, επιτρέποντας τους να ανταλλάσσουν δεδομένα και να αλληλεπιδρούν χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Στην υγεία, το IoT έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο παρέχεται η φροντίδα στους ασθενείς, να βελτιώσει την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης και να διευκολύνει την απομακρυσμένη παρακολούθηση της υγείας. Ωστόσο, παρά τις πολλές δυνατότητές του, η ενσωμάτωση του IoT στην υγειονομική περίθαλψη συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις ασφάλειας και αβεβαιότητες, ενώ παράλληλα απαιτείται προσεκτική διαχείριση για τη μέγιστη αξιοποίησή του στο μέλλον (Karahoca et al., 2018).

Η χρήση του IoT στην υγεία μπορεί να προσφέρει πληθώρα πλεονεκτημάτων, ειδικά όσον αφορά την παρακολούθηση των ασθενών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Οι εφαρμογές που βασίζονται στο IoT επιτρέπουν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας στους επαγγελματίες υγείας τη δυνατότητα να παρακολουθούν την κατάσταση των ασθενών τους χωρίς την ανάγκη φυσικής παρουσίας. Για παράδειγμα, έξυπνες συσκευές όπως βραχιόλια ή συσκευές μέτρησης της αρτηριακής πίεσης, του σακχάρου στο αίμα ή της καρδιακής λειτουργίας μπορούν να συνδέονται με πλατφόρμες IoT, καταγράφοντας ζωτικά δεδομένα και ενημερώνοντας τους επαγγελματίες υγείας σε πραγματικό χρόνο. Αυτό διευκολύνει την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών με χρόνια νοσήματα, προσφέροντας τη δυνατότητα έγκαιρης ανίχνευσης προβλημάτων και γρήγορης παρέμβασης (Bhattacharya et al., 2017).

Επιπλέον, το IoT επιτρέπει τη συνεχή παρακολούθηση της φυσικής κατάστασης των ασθενών και τη διαχείριση της φαρμακευτικής αγωγής. Ειδικά για ασθενείς με χρόνιες παθήσεις ή ηλικιωμένους που χρειάζονται συνεχή φροντίδα, οι φορητές συσκευές IoT μπορούν να παρέχουν ειδοποιήσεις και υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων, ενώ παράλληλα στέλνουν ενημερώσεις στον γιατρό για την πρόοδο της υγείας του ασθενούς. Αυτό διευκολύνει όχι μόνο την ακριβή

διαχείριση της υγείας του ασθενούς αλλά και την αποτροπή σοβαρών περιστατικών που μπορεί να προκύψουν από λανθασμένη ή μη σωστή χρήση φαρμάκων (Arfi et al., 2021).

Εκτός από την άμεση παρακολούθηση των ασθενών, το IoT έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την υγειονομική περίθαλψη σε επίπεδο διαχείρισης υποδομών και συστημάτων. Σε μεγάλα νοσοκομεία και υγειονομικές δομές, οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του εξοπλισμού, διασφαλίζοντας ότι οι συσκευές λειτουργούν κανονικά και ότι οι προμήθειες υγειονομικού υλικού είναι επαρκείς. Οι έξυπνες συσκευές IoT μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, της θερμοκρασίας και άλλων περιβαλλοντικών παραμέτρων σε κρίσιμες περιοχές, όπως οι αίθουσες χειρουργείων και οι εντατικές μονάδες, προλαμβάνοντας προβλήματα και μειώνοντας τους κινδύνους μόλυνσεων (Karahoca et al., 2018).

Ωστόσο, η ευρεία χρήση του IoT στον τομέα της υγείας φέρνει στο προσκήνιο σημαντικά ζητήματα ασφάλειας. Η συνεχής ροή και ανταλλαγή ευαίσθητων δεδομένων υγείας μεταξύ συσκευών και πλατφορμών καθιστά το IoT έναν ελκυστικό στόχο για κυβερνοεπιθέσεις. Τα δεδομένα υγείας είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και η προστασία τους από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, παραβιάσεις και κακόβουλες επιθέσεις είναι απολύτως απαραίτητη. Μια παραβίαση σε συσκευές IoT θα μπορούσε να έχει καταστροφικές συνέπειες, καθώς τα προσωπικά δεδομένα των ασθενών, όπως ιατρικές διαγνώσεις και ιστορικά ασθενειών, θα μπορούσαν να διαρρεύσουν ή να χρησιμοποιηθούν για κακόβουλους σκοπούς (Bhattacharya et al., 2017).

Οι προκλήσεις ασφάλειας στις συσκευές IoT δεν περιορίζονται μόνο στην παραβίαση των δεδομένων. Οι ίδιες οι συσκευές IoT μπορούν να γίνουν ευάλωτες σε κυβερνοεπιθέσεις, με ενδεχόμενο αποτέλεσμα την παύση της λειτουργίας τους ή την αλλοίωση των δεδομένων που συλλέγουν. Αυτό μπορεί να έχει άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των ασθενών, ειδικά αν πρόκειται για συσκευές που παρακολουθούν ζωτικές λειτουργίες ή χορηγούν αυτόματα φαρμακευτική αγωγή. Για τον λόγο αυτόν, η ενσωμάτωση του IoT στην υγειονομική περίθαλψη απαιτεί την ανάπτυξη ισχυρών μηχανισμών ασφάλειας, όπως η κρυπτογράφηση των δεδομένων, η αυστηρή ταυτοποίηση των χρηστών και η συνεχής αναβάθμιση των συστημάτων ασφάλειας (Arfi et al., 2021).

Άλλο ένα σημαντικό ζήτημα ασφάλειας αφορά τη διαλειτουργικότητα και την αξιοπιστία των συστημάτων IoT. Οι συσκευές IoT που χρησιμοποιούνται στην υγειονομική περίθαλψη προέρχονται από διάφορους κατασκευαστές και συχνά χρησιμοποιούν διαφορετικά πρότυπα επικοινωνίας και μετάδοσης δεδομένων. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην ενοποι-

ηση των συστημάτων και στην ασφαλή μετάδοση των δεδομένων, καθώς διαφορετικά πρωτόκολλα ενδέχεται να μην είναι συμβατά ή να μη διασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων. Η έλλειψη κοινών προτύπων και η πολυπλοκότητα των συστημάτων IoT καθιστούν την επίτευξη μιας ολοκληρωμένης και ασφαλούς διαλειτουργικότητας έναν από τους βασικούς στόχους για τη μελλοντική ανάπτυξη του IoT στον τομέα της υγείας (Bhattacharya et al., 2017).

Παρά τις προκλήσεις αυτές, οι μελλοντικές προοπτικές του IoT στην υγειονομική περίθαλψη είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές. Με τη συνεχή πρόοδο της τεχνολογίας και τη βελτίωση των υποδομών ασφάλειας, το IoT έχει τη δυνατότητα να αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζεται η υγειονομική περίθαλψη σε παγκόσμιο επίπεδο. Στο μέλλον, το IoT θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία έξυπνων δικτύων φροντίδας, στα οποία οι ασθενείς θα μπορούν να παρακολουθούνται συνεχώς και να λαμβάνουν εξατομικευμένες θεραπείες βάσει των δεδομένων που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο (Bhattacharya et al., 2017).

Οι προοπτικές του IoT δεν περιορίζονται μόνο στη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών, αλλά επεκτείνονται και στην πρόληψη των ασθενειών. Με τη συνεχή συλλογή δεδομένων υγείας από εκατομμύρια ασθενείς, οι επαγγελματίες υγείας και οι ερευνητές θα μπορούν να αναλύουν αυτά τα δεδομένα για να αναγνωρίσουν πρότυπα που σχετίζονται με την εμφάνιση και εξέλιξη ασθενειών. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων μεθόδων πρόληψης, ενώ παράλληλα θα επιτρέψει την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση υγειονομικών κρίσεων προτού αυτές εκδηλωθούν σε ευρεία κλίμακα (Karahoca et al., 2018).

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα προοπτική αφορά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) σε συνδυασμό με το IoT στην υγεία. Τα δεδομένα που συλλέγονται από τις συσκευές IoT μπορούν να αναλυθούν από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία θα μπορούν να εντοπίζουν ακριβέστερα τα πρότυπα υγείας των ασθενών και να προτείνουν στοχευμένες θεραπείες. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να βοηθήσει στην ανάλυση μεγάλων δεδομένων που συλλέγονται από συσκευές IoT, παρέχοντας νέες δυνατότητες διάγνωσης και πρόληψης ασθενειών, που θα ήταν αδύνατες να αναγνωριστούν μόνο από τον άνθρωπο (Arfi et al., 2021).

Το IoT προσφέρει τεράστιες δυνατότητες στον τομέα της υγείας, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για την παρακολούθηση, τη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενών. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την απομακρυσμένη και συνεχή παρακολούθηση της υγείας των ασθενών, ενώ παράλληλα διευκολύνει τη διαχείριση των υγειονομικών συστημάτων και υποδομών. Ωστόσο, η ενσωμάτωση του IoT στην υγειονομική περίθαλψη πρέπει να γίνει με προσοχή, δεδομένων των σοβαρών προκλήσεων που υπάρχουν στον τομέα της ασφάλειας και της διαλειτουργικότητας.

Παρά τις δυσκολίες αυτές, οι μελλοντικές προοπτικές της τεχνολογίας είναι εξαιρετικά υποσχόμενες, και η ανάπτυξη του IoT σε συνδυασμό με άλλες καινοτόμες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη αναμένεται να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο παρέχεται η φροντίδα υγείας παγκοσμίως (Bhattacharya et al., 2017).

3.3 Big Data και Ιατρική

Τα Big Data, ή αλλιώς τα μεγάλα δεδομένα, έχουν γίνει ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες που διαμορφώνουν τον σύγχρονο τομέα της υγείας. Η ραγδαία αύξηση της ψηφιακής πληροφορίας από διάφορες πηγές έχει οδηγήσει σε μια νέα εποχή για την ιατρική και την υγειονομική περίθαλψη, όπου η διαχείριση και η ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων μπορούν να παρέχουν πολύτιμα εργαλεία για τη λήψη αποφάσεων, τη βελτίωση των αποτελεσμάτων για τους ασθενείς και την προαγωγή της επιστημονικής έρευνας. Παρά τις μεγάλες δυνατότητες που προσφέρουν τα Big Data στην ιατρική, η αξιοποίηση αυτών των δεδομένων συνεπάγεται σημαντικές προκλήσεις, τόσο όσον αφορά την πηγή και τη διαχείρισή τους, όσο και σε ζητήματα ηθικής και ιδιωτικότητας (Firouzi et al., 2018).

Οι πηγές των Big Data στον τομέα της υγείας είναι πολυάριθμες και ποικίλες, και περιλαμβάνουν κάθε είδους πληροφορίες που μπορούν να συλλεχθούν και να αναλυθούν για τη βελτίωση της υγειονομικής φροντίδας. Τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας (EHR), τα αποτελέσματα κλινικών εξετάσεων, οι γενετικές πληροφορίες, τα δεδομένα που προέρχονται από φορητές συσκευές υγείας, τα αρχεία φαρμακευτικής αγωγής, οι εικόνες από ιατρικές απεικονίσεις και οι πληροφορίες από κλινικές δοκιμές είναι μόνο μερικές από τις πηγές που συνεισφέρουν στην τροφοδοσία των Big Data. Αυτές οι πληροφορίες μπορεί να αφορούν είτε μεμονωμένους ασθενείς είτε μεγάλες ομάδες πληθυσμών και, όταν συλλέγονται και συνδυάζονται, μπορούν να προσφέρουν μοναδικές γνώσεις για την εξέλιξη των ασθενειών, την αποτελεσματικότητα των θεραπειών και τις ανάγκες των ασθενών (Cirillo & Valencia, 2019).

Η χρήση των Big Data στην ιατρική έχει ήδη αρχίσει να επηρεάζει θετικά τόσο την έρευνα όσο και την κλινική πρακτική. Στην έρευνα, οι τεράστιοι όγκοι δεδομένων επιτρέπουν στους επιστήμονες να πραγματοποιούν πιο ακριβείς αναλύσεις και να εντοπίζουν πρότυπα που ήταν προηγουμένως αόρατα λόγω της περιορισμένης διαθεσιμότητας δεδομένων. Με τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών ανάλυσης, όπως η μηχανική μάθηση και η τεχνητή νοημοσύνη, οι ερευνητές μπορούν να αναλύουν τεράστιες ποσότητες πληροφοριών και να ανακαλύπτουν νέους δείκτες για την πρόγνωση και την πρόληψη ασθενειών. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη νέων φαρμάκων, τη βελτίωση των υπαρχουσών θεραπειών

και την κατανόηση των γενετικών παραγόντων που συνεισφέρουν σε ασθένειες (Firouzi et al., 2018).

Στην κλινική πρακτική, η χρήση των Big Data επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν πιο στοχευμένες και εξατομικευμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα, οι γιατροί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που συλλέγονται από χιλιάδες άλλους ασθενείς με παρόμοια κλινικά χαρακτηριστικά για να προσδιορίσουν ποια θεραπευτική προσέγγιση είναι πιο πιθανό να είναι αποτελεσματική για έναν συγκεκριμένο ασθενή. Αυτή η προσέγγιση, γνωστή ως εξατομικευμένη ιατρική ή ακριβής ιατρική, χρησιμοποιεί τα δεδομένα για να προσαρμόσει τις θεραπείες στις ατομικές ανάγκες του κάθε ασθενή, βελτιώνοντας έτσι τα κλινικά αποτελέσματα και μειώνοντας τις πιθανότητες αποτυχίας της θεραπείας (Aiello et al., 2021).

Επιπλέον, τα Big Data μπορούν να βοηθήσουν στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών στα νοσοκομεία και τις υγειονομικές δομές. Η ανάλυση των δεδομένων από τα αρχεία των ασθενών, τα αποτελέσματα των θεραπειών και τις ιατρικές διαδικασίες μπορεί να προσφέρει χρήσιμες γνώσεις για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της ποιότητας της φροντίδας. Οι διαχειριστές υγειονομικών συστημάτων μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα Big Data για να προβλέψουν την ζήτηση για ιατρικές υπηρεσίες, να διαχειριστούν καλύτερα τους πόρους τους και να προγραμματίσουν πιο αποτελεσματικά τις παρεμβάσεις και τις θεραπείες. Αυτή η δυνατότητα βελτίωσης της αποδοτικότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική σε περιόδους κρίσεων, όπως πανδημίες ή άλλες υγειονομικές κρίσεις, όπου οι πόροι είναι περιορισμένοι και η ταχεία ανταπόκριση είναι ζωτικής σημασίας (Firouzi et al., 2018).

Παρά τα οφέλη που προσφέρουν τα Big Data, η διαχείριση αυτών των δεδομένων παρουσιάζει επίσης σημαντικές προκλήσεις. Μία από τις βασικότερες δυσκολίες είναι η προστασία της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων. Τα δεδομένα υγείας είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και η συλλογή, αποθήκευση και διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται με αυστηρούς κανόνες προστασίας της ιδιωτικότητας. Οι παραβιάσεις δεδομένων υγείας μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες για τους ασθενείς, όπως η απώλεια της ιδιωτικότητάς τους, η εκμετάλλευση των δεδομένων τους για οικονομικό όφελος ή ακόμη και η χρήση των δεδομένων για διακρίσεις και αποκλεισμούς. Για τον λόγο αυτόν, η ασφάλεια των δεδομένων και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς προστασίας της ιδιωτικότητας, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για τη σωστή χρήση των Big Data στην υγεία (Cirillo & Valencia, 2019)..

Μια άλλη σημαντική πρόκληση στη διαχείριση των Big Data είναι η εξασφάλιση της ποιότητας και της ακρίβειας των δεδομένων που συλλέγονται. Τα δεδομένα που προέρχονται από

διαφορετικές πηγές μπορεί να έχουν διαφορετικά πρότυπα καταγραφής, μορφοποίησης ή αξιολόγησης, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη συνένωση και την ανάλυσή τους. Η πολυπλοκότητα αυτή μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα και αποφάσεις, εάν τα δεδομένα δεν είναι επαρκώς αξιόπιστα ή εάν δεν ακολουθούν κοινά πρότυπα. Η τυποποίηση και η διαλειτουργικότητα των συστημάτων δεδομένων υγείας είναι καίριας σημασίας για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, και χρειάζεται να δοθεί έμφαση στην υιοθέτηση κοινών προτύπων, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας (Aiello et al., 2021).

Η ανάλυση των Big Data απαιτεί επίσης την ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογιών και εργαλείων, ικανών να επεξεργάζονται τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση διαδραματίζουν καίριο ρόλο σε αυτόν τον τομέα, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναλύσουν δεδομένα με τρόπο που ξεπερνά τις δυνατότητες της ανθρώπινης ανάλυσης. Ωστόσο, η χρήση αυτών των τεχνολογιών απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και υποδομές, κάτι που μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τα υγειονομικά συστήματα που δεν διαθέτουν τους απαιτούμενους πόρους ή την τεχνολογική υποδομή.

Οι προοπτικές για το μέλλον της χρήσης των Big Data στην ιατρική είναι εξαιρετικά αισιόδοξες. Με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, οι δυνατότητες που προσφέρουν τα μεγάλα δεδομένα αναμένεται να επεκταθούν ακόμη περισσότερο. Η εξατομικευμένη ιατρική, η προληπτική φροντίδα και η αντιμετώπιση παγκόσμιων υγειονομικών προκλήσεων θα συνεχίσουν να βελτιώνονται χάρη στη χρήση των Big Data. Καθώς τα δεδομένα θα γίνονται ολοένα και πιο διαθέσιμα και τα εργαλεία για την ανάλυσή τους θα γίνονται πιο εξελιγμένα, οι επαγγελματίες υγείας θα μπορούν να αναγνωρίζουν πρότυπα και τάσεις που ήταν αδύνατον να παρατηρηθούν στο παρελθόν (Firouzi et al., 2018).

Τα Big Data αποτελούν έναν από τους πιο ισχυρούς πόρους για τη βελτίωση της ιατρικής και της υγειονομικής περίθαλψης. Οι πηγές τους είναι πολυάριθμες και πολυδιάστατες, ενώ οι εφαρμογές τους στην έρευνα και την κλινική πρακτική προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες για την πρόληψη και θεραπεία ασθενειών, καθώς και για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των συστημάτων υγείας. Παρόλα αυτά, η διαχείριση αυτών των δεδομένων συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά την ασφάλεια, την ποιότητα και την τυποποίηση των δεδομένων. Οι προοπτικές για το μέλλον είναι φωτεινές, με την τεχνολογία να ανοίγει νέους δρόμους για την εκμετάλλευση των Big Data και τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης σε παγκόσμιο επίπεδο (Cirillo & Valencia, 2019).

4 Τηλεϊατρική και Συσκευές Υγείας

4.1 Τηλεϊατρική

Η τηλεϊατρική αποτελεί μια σημαντική εξέλιξη στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, επιτρέποντας την παροχή ιατρικών υπηρεσιών εξ αποστάσεως μέσω της χρήσης τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών. Ο όρος "τηλεϊατρική" αναφέρεται στη διαχείριση της υγείας και την παροχή φροντίδας σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής και ο επαγγελματίας υγείας δεν είναι στον ίδιο χώρο. Η ανάπτυξη της τηλεϊατρικής υπαγορεύθηκε σε μεγάλο βαθμό από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει το παραδοσιακό σύστημα υγείας, όπως η περιορισμένη πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες, οι γεωγραφικοί περιορισμοί και οι αυξημένες ανάγκες για άμεση φροντίδα (Kichloo et al., 2020).

Η τηλεϊατρική διακρίνεται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τη φύση των υπηρεσιών που προσφέρονται και τα μέσα που χρησιμοποιούνται. Μία από τις κύριες κατηγορίες είναι η τηλεσυμβουλευτική, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση τεχνολογιών όπως βιντεοκλήσεις και τηλεδιασκέψεις για την παροχή ιατρικών συμβουλών και διαγνώσεων σε ασθενείς από απόσταση. Η τηλεσυμβουλευτική επιτρέπει την άμεση επικοινωνία μεταξύ του ασθενούς και του ιατρού, χωρίς να απαιτείται η φυσική τους παρουσία στον ίδιο χώρο. Έτσι, οι ασθενείς μπορούν να λαμβάνουν ιατρικές συμβουλές και διαγνώσεις σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν από το σπίτι τους ή να επισκεφθούν μια ιατρική εγκατάσταση. Αυτή η κατηγορία τηλεϊατρικής έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη σε αγροτικές ή απομακρυσμένες περιοχές, όπου η πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες είναι περιορισμένη (Shore et al., 2018).

Μία άλλη σημαντική κατηγορία τηλεϊατρικής είναι η τηλεπαρακολούθηση, η οποία αφορά τη συνεχή παρακολούθηση της υγείας των ασθενών μέσω ειδικών συσκευών που καταγράφουν και μεταδίδουν δεδομένα, όπως η αρτηριακή πίεση, το επίπεδο σακχάρου στο αίμα, ο καρδιακός ρυθμός και άλλα ζωτικά σημεία. Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν στους γιατρούς να παρακολουθούν την κατάσταση του ασθενούς σε πραγματικό χρόνο και να λαμβάνουν άμεσα μέτρα εάν εντοπίσουν ανωμαλίες ή προβλήματα. Η τηλεπαρακολούθηση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων, όπως ο διαβήτης και η καρδιακή ανεπάρκεια, όπου η συνεχής παρακολούθηση είναι κρίσιμη για την πρόληψη επιπλοκών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Mansour & Parah, 2021).

Η τηλεϊατρική περιλαμβάνει επίσης την τηλεμετάδοση, όπου ιατρικά δεδομένα, όπως εικόνες από ακτινολογικές εξετάσεις ή αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων, αποστέλλονται ηλεκτρονικά από μια τοποθεσία σε άλλη. Αυτή η πρακτική επιτρέπει στους ειδικούς να αξιολογούν και να αναλύουν τα δεδομένα ανεξάρτητα από την τοποθεσία τους, παρέχοντας έτσι ταχύτερες και πιο εξειδικευμένες υπηρεσίες στους ασθενείς. Η τηλεμετάδοση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου απαιτείται εξειδικευμένη ιατρική γνώση ή όταν οι ειδικοί δεν είναι διαθέσιμοι τοπικά (Knaup et al., 2020).

Η τηλεϊατρική, ως μία από τις πιο σύγχρονες εφαρμογές της ψηφιακής υγείας, έχει αποδειχθεί ότι προσφέρει πολυάριθμα πλεονεκτήματα, τα οποία έχουν οδηγήσει στην ευρεία υιοθέτησή της από πολλές χώρες και οργανισμούς υγείας. Τα οφέλη της αφορούν τόσο τους ασθενείς όσο και τους επαγγελματίες υγείας, προσφέροντας βελτιωμένη πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες, αυξημένη αποδοτικότητα, μείωση κόστους και ενίσχυση της ποιότητας της φροντίδας (Kichloo et al., 2020).

Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής είναι η αυξημένη προσβασιμότητα στις ιατρικές υπηρεσίες, ιδιαίτερα για τους ασθενείς που διαμένουν σε απομακρυσμένες ή αγροτικές περιοχές. Σε πολλές περιπτώσεις, οι ασθενείς σε τέτοιες περιοχές αντιμετωπίζουν σοβαρές προκλήσεις όσον αφορά την πρόσβαση σε εξειδικευμένους ιατρούς, καθώς οι υγειονομικές υπηρεσίες μπορεί να είναι σπάνιες ή να απαιτούν μακρινά ταξίδια. Μέσω της τηλεϊατρικής, αυτοί οι ασθενείς έχουν πλέον τη δυνατότητα να λαμβάνουν ιατρικές συμβουλές και φροντίδα χωρίς την ανάγκη φυσικής παρουσίας. Αυτό όχι μόνο μειώνει το κόστος μετακίνησης, αλλά και ελαχιστοποιεί τον χρόνο που απαιτείται για να ληφθούν οι απαραίτητες υπηρεσίες. Η τηλεϊατρική επιτρέπει στους ασθενείς να συνδέονται με γιατρούς από οπουδήποτε, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως βιντεοκλήσεις και εφαρμογές απομακρυσμένης παρακολούθησης, γεγονός που βελτιώνει την προσβασιμότητα και διευκολύνει την άμεση αντιμετώπιση των ιατρικών προβλημάτων (Kruse et al., 2018).

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα είναι η βελτιωμένη αποδοτικότητα των παρόχων υγείας. Η τηλεϊατρική επιτρέπει στους γιατρούς να διαχειρίζονται και να φροντίζουν μεγαλύτερο αριθμό ασθενών σε μικρότερο χρονικό διάστημα, καθώς δεν απαιτείται η φυσική παρουσία του ασθενούς στο ιατρείο. Οι τηλεσυνεδρίες είναι συνήθως μικρότερες σε διάρκεια από τις παραδοσιακές επισκέψεις στο ιατρείο, επιτρέποντας στους γιατρούς να εξυπηρετήσουν περισσότερους ασθενείς κατά τη διάρκεια της ημέρας. Επιπλέον, οι γιατροί μπορούν να αξιολογήσουν γρήγορα τα συμπτώματα των ασθενών και να προτείνουν τις απαραίτητες ενέργειες, είτε αυτές αφορούν θεραπεία, είτε παραπομπή για περαιτέρω εξετάσεις. Αυτό βοηθά στη μείωση των

καθυστερήσεων και των αναμονών, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα του συστήματος υγείας συνολικά (Shore et al., 2018)

Η τηλεϊατρική επίσης συμβάλλει στη μείωση του κόστους, τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. Οι ασθενείς που χρησιμοποιούν τηλεϊατρική δεν χρειάζεται να μετακινηθούν ή να αφιερώσουν χρόνο για επισκέψεις σε γιατρούς, κάτι που μπορεί να είναι ιδιαίτερα δαπανηρό για άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές. Επίσης, οι εργοδότες και τα ασφαλιστικά ταμεία επωφελούνται από τη μείωση του κόστους που σχετίζεται με την απουσία των εργαζομένων λόγω ασθένειας ή των συχνών επισκέψεων σε γιατρούς. Από την πλευρά των παρόχων, η τηλεϊατρική μειώνει τις ανάγκες για χώρους υποδοχής και ιατρικού εξοπλισμού, γεγονός που μπορεί να ελαχιστοποιήσει το λειτουργικό κόστος. Αυτή η εξοικονόμηση κόστους μπορεί να μεταφερθεί στους ασθενείς, καθιστώντας την υγειονομική φροντίδα πιο προσιτή και οικονομικά αποδοτική (Shachar et al., 2020).

Ένα άλλο βασικό πλεονέκτημα της τηλεϊατρικής είναι η βελτίωση της συνέχειας της φροντίδας. Σε ένα παραδοσιακό σύστημα υγείας, πολλοί ασθενείς παραμελούν τις προγραμματισμένες επισκέψεις ή τις παρακολουθήσεις τους, ειδικά όταν αυτές απαιτούν χρόνο και κόπο για τη μετακίνηση. Με την τηλεϊατρική, οι ασθενείς μπορούν εύκολα να διατηρούν τη συνεχή επικοινωνία με τους γιατρούς τους και να διασφαλίζουν ότι οι θεραπείες τους παρακολουθούνται και προσαρμόζονται όταν χρειάζεται. Η απομακρυσμένη παρακολούθηση και η άμεση πρόσβαση στις ιατρικές συμβουλές ενισχύει τη σχέση ασθενούς-γιατρού και μειώνει τον κίνδυνο επιδείνωσης της υγείας λόγω έλλειψης τακτικής φροντίδας.

Η τηλεϊατρική έχει επίσης σημαντική επίδραση στην βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας, ειδικά σε καταστάσεις όπου η άμεση πρόσβαση σε εξειδικευμένους γιατρούς είναι δύσκολη. Οι ασθενείς που χρειάζονται εξειδικευμένη γνώμη, μπορούν να απευθύνονται σε ειδικούς μέσω της τηλεϊατρικής, χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν ή να περιμένουν για μεγάλες χρονικές περιόδους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για ασθενείς με χρόνιες παθήσεις ή περίπλοκα ιατρικά προβλήματα, όπου η άμεση επικοινωνία με έναν εξειδικευμένο ιατρό μπορεί να κάνει τη διαφορά στην αποτελεσματικότητα της θεραπείας (Kruse et al., 2018).

Επιπλέον, η τηλεϊατρική προωθεί την ισότητα στην υγειονομική περίθαλψη, προσφέροντας ίσες ευκαιρίες πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας σε άτομα που μπορεί να μην έχουν την οικονομική δυνατότητα ή τη φυσική πρόσβαση σε εξειδικευμένες κλινικές. Οι ευάλωτες ομάδες πληθυσμού, όπως οι ηλικιωμένοι, τα άτομα με αναπηρίες ή οι χαμηλού εισοδήματος οικογένειες, μπορούν να επωφεληθούν από την τηλεϊατρική, καθώς μειώνει τα εμπόδια που σχετίζονται με την πρόσβαση σε υγειονομική φροντίδα (Shachar et al., 2020).

Ένα άλλο πλεονέκτημα της τηλεϊατρικής είναι η βελτίωση της διαχείρισης των χρόνιων παθήσεων. Οι ασθενείς με χρόνια νοσήματα όπως ο διαβήτης, η καρδιακή ανεπάρκεια και η υπέρταση μπορούν να παρακολουθούνται συνεχώς από τους γιατρούς τους μέσω συσκευών απομακρυσμένης παρακολούθησης. Η τηλεϊατρική επιτρέπει τη συστηματική παρακολούθηση των ασθενών και την άμεση προσαρμογή των θεραπειών τους με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό μειώνει την ανάγκη για επισκέψεις σε νοσοκομεία και επιτρέπει την πιο αποτελεσματική διαχείριση των παθήσεων, ενώ μειώνει την επιβάρυνση των συστημάτων υγείας (Shore et al., 2018).

Τέλος, η τηλεϊατρική ενισχύει τη διάδοση της γνώσης και της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας. Μέσω τηλεδιασκέψεων, οι γιατροί και οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να συμμετέχουν σε εκπαιδευτικές συνεδρίες, να ανταλλάσσουν γνώσεις και να συζητούν περιστατικά σε πραγματικό χρόνο με συναδέλφους από διάφορες περιοχές του κόσμου. Αυτό ενισχύει την κατανόηση των νέων τεχνολογιών και μεθόδων θεραπείας, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να προσφέρουν υψηλότερη ποιότητα φροντίδας στους ασθενείς τους (Shachar et al., 2020).

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η τηλεϊατρική, υπάρχουν ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εφαρμογή της, καθώς ενδέχεται να επηρεάσουν την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και την εμπιστοσύνη των ασθενών. Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα είναι η έλλειψη άμεσης φυσικής εξέτασης του ασθενούς. Σε πολλές περιπτώσεις, οι γιατροί βασίζονται σε φυσικές εξετάσεις για να εντοπίσουν σημεία και συμπτώματα που δεν μπορούν να εντοπιστούν μέσω τηλεσυνεδριών. Παθήσεις που απαιτούν ακριβή παρατήρηση του δέρματος, των αρθρώσεων ή άλλων συστημάτων του σώματος μπορεί να διαγνωστούν ελλιπώς χωρίς την άμεση φυσική εξέταση, κάτι που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη διάγνωση και την θεραπεία. Σε αυτό το πλαίσιο, η τηλεϊατρική παρουσιάζει περιορισμούς και ενδέχεται να μην είναι κατάλληλη για όλες τις κατηγορίες ιατρικών προβλημάτων (Mansour & Parah, 2021).

Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα της τηλεϊατρικής είναι η εξάρτηση από τεχνολογικές υποδομές. Η αποτελεσματική χρήση της τηλεϊατρικής απαιτεί αξιόπιστες τεχνολογικές υποδομές, όπως σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο, λειτουργικό υλικό (όπως κάμερες και μικρόφωνα), καθώς και την ικανότητα των ασθενών να χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία. Δυστυχώς, δεν έχουν όλοι οι ασθενείς πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες, ειδικά όσοι ζουν σε απομακρυσμένες ή φτωχότερες περιοχές. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει ανισότητες στην πρόσβαση στις υπηρε-

σίες υγείας, καθώς ασθενείς χωρίς την κατάλληλη τεχνολογική υποδομή δεν μπορούν να επωφεληθούν από τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Επίσης, οι ηλικιωμένοι ή οι ασθενείς με περιορισμένες τεχνολογικές δεξιότητες μπορεί να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην πλοήγηση και χρήση των τηλεϊατρικών εφαρμογών, περιορίζοντας έτσι τη δυνατότητά τους να λάβουν την απαραίτητη φροντίδα (Shore et al., 2018).

Η ασφάλεια και η προστασία της ιδιωτικότητας των δεδομένων αποτελεί επίσης ένα σημαντικό μειονέκτημα της τηλεϊατρικής. Καθώς η τηλεϊατρική βασίζεται στην ανταλλαγή ευαίσθητων ιατρικών πληροφοριών μέσω του διαδικτύου, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος παραβίασης των δεδομένων των ασθενών. Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί πολλά πρωτόκολλα ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση και οι τεχνολογίες αυθεντικοποίησης, οι κυβερνοεπιθέσεις και οι παραβιάσεις δεδομένων αποτελούν πάντα μια πραγματική απειλή. Μία παραβίαση της ασφάλειας θα μπορούσε να έχει σοβαρές συνέπειες για τους ασθενείς, καθώς οι ιατρικές τους πληροφορίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν καταχρηστικά, πλήττοντας την εμπιστοσύνη τους προς το σύστημα υγείας. Επιπλέον, η συμμόρφωση με νομοθεσίες περί προστασίας των δεδομένων, όπως ο GDPR στην Ευρωπαϊκή Ένωση, προσθέτει επιπλέον προκλήσεις για την εφαρμογή της τηλεϊατρικής (Mansour & Parah, 2021).

Ένα άλλο πρόβλημα που σχετίζεται με τη χρήση της τηλεϊατρικής είναι η έλλειψη προσωπικής επαφής και επικοινωνίας μεταξύ γιατρού και ασθενούς. Παρόλο που οι τηλεσυνεδρίες μπορούν να προσφέρουν μια μορφή επικοινωνίας, η έλλειψη άμεσης επαφής μπορεί να μειώσει τη δυνατότητα του γιατρού να κατανοήσει πλήρως τις ανάγκες του ασθενούς. Η φυσική παρουσία του ασθενούς στο ιατρείο μπορεί να παρέχει στον γιατρό σημαντικές πληροφορίες που δεν μπορούν να μεταφερθούν μέσω οθόνης, όπως η γλώσσα του σώματος ή η συνολική συμπεριφορά του ασθενούς. Επιπλέον, η σχέση εμπιστοσύνης που δημιουργείται με την προσωπική επαφή μπορεί να είναι δυσκολότερο να καλλιεργηθεί μέσω της τηλεϊατρικής, κάτι που ενδέχεται να επηρεάσει την αφοσίωση του ασθενούς στη θεραπεία και τη συμμόρφωση με τις οδηγίες (Shore et al., 2018).

Ένα επιπλέον μειονέκτημα είναι η δυσκολία στη διαχείριση έκτακτων καταστάσεων. Σε περίπτωση που ένας ασθενής παρουσιάσει αιφνίδιο πρόβλημα υγείας κατά τη διάρκεια της τηλεϊατρικής συνεδρίας, ο γιατρός μπορεί να μην είναι σε θέση να αντιδράσει άμεσα ή να παράσχει την κατάλληλη φροντίδα. Στο παραδοσιακό περιβάλλον ενός ιατρείου ή νοσοκομείου, οι επαγγελματίες υγείας έχουν άμεση πρόσβαση σε εξοπλισμό και προσωπικό που μπορεί να διαχειριστεί καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Αντιθέτως, στη τηλεϊατρική, οι δυνατότητες άμεσης

παρέμβασης είναι περιορισμένες, γεγονός που αυξάνει τον κίνδυνο για τους ασθενείς με σοβαρές ή απρόβλεπτες καταστάσεις υγείας (Mansour & Parah, 2021).

Ένας ακόμη περιορισμός της τηλεϊατρικής είναι η δυσκολία στην παρακολούθηση των χρονίων παθήσεων, ιδιαίτερα όταν απαιτούνται τακτικές φυσικές εξετάσεις ή εξετάσεις αίματος. Ενώ η τηλεϊατρική προσφέρει ευκολία στη διαχείριση χρονίων παθήσεων, όπως ο διαβήτης ή η υπέρταση, ορισμένες περιπτώσεις απαιτούν την άμεση παρακολούθηση και την αξιολόγηση μέσω φυσικής παρουσίας, κάτι που δεν μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά μέσω τηλεσυνεδριών. Παρά την εξέλιξη των τεχνολογιών απομακρυσμένης παρακολούθησης, οι περιορισμοί αυτοί παραμένουν σημαντικοί, ιδίως όταν πρόκειται για παθήσεις που απαιτούν τακτική παρακολούθηση ή σύνθετες ιατρικές εξετάσεις (Kruse et al., 2018)..

Τέλος, η αντίσταση στην αλλαγή αποτελεί ένα συχνά υποτιμημένο μειονέκτημα της τηλεϊατρικής. Παρά τη βελτίωση της τεχνολογίας και την αύξηση της αποδοχής της τηλεϊατρικής, πολλοί γιατροί και ασθενείς εξακολουθούν να προτιμούν την παραδοσιακή προσέγγιση της υγειονομικής περίθαλψης. Οι ασθενείς μπορεί να αισθάνονται πιο ασφαλείς και πιο άνετοι με τη φυσική παρουσία του γιατρού και να μην έχουν την εμπιστοσύνη ή τη διάθεση να χρησιμοποιήσουν τεχνολογικές λύσεις για την υγειονομική τους φροντίδα. Αντίστοιχα, οι γιατροί μπορεί να είναι διστακτικοί στο να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες, είτε λόγω της έλλειψης εκπαίδευσης, είτε λόγω φόρτου εργασίας ή ακόμη και φόβου για απώλεια της προσωπικής επαφής με τους ασθενείς τους (Mansour & Parah, 2021).

Η τηλεϊατρική έχει αναδειχθεί ως μία από τις πιο καινοτόμες και αποτελεσματικές εφαρμογές της ψηφιακής υγείας, επιτρέποντας στους ασθενείς να λαμβάνουν ιατρικές υπηρεσίες εξ αποστάσεως. Ωστόσο, παρά τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα, η χρήση της εγείρει σημαντικά ηθικά ζητήματα, με κύρια αυτά που αφορούν την προστασία της ιδιωτικότητας και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των ασθενών. Τα ζητήματα αυτά πρέπει να αντιμετωπιστούν με προσοχή για να διασφαλιστεί ότι η τηλεϊατρική εφαρμόζεται με τρόπο που σέβεται τα δικαιώματα των ασθενών και διασφαλίζει την εμπιστευτικότητα των ιατρικών πληροφοριών.

Ένα από τα πιο σοβαρά ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση της τηλεϊατρικής είναι η ασφάλεια και η προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασθενών. Η φύση της τηλεϊατρικής, που βασίζεται στην ανταλλαγή ευαίσθητων ιατρικών πληροφοριών μέσω ψηφιακών τεχνολογιών, δημιουργεί ανησυχίες σχετικά με το πώς αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται και διαμοιράζονται. Οι πληροφορίες υγείας είναι από τις πιο ευαίσθητες κατηγορίες δεδομένων, και η προστασία τους από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση είναι ζωτικής σημασίας. Παρά τα αυστηρά μέτρα ασφαλείας που μπορούν να ληφθούν, όπως η κρυπτογράφηση δεδομένων και

η χρήση συστημάτων αυθεντικοποίησης, πάντα υπάρχει ο κίνδυνος κυβερνοεπιθέσεων και παραβιάσεων της ασφάλειας, που θα μπορούσαν να εκθέσουν τις προσωπικές πληροφορίες των ασθενών (Sreejith & Senthil, 2022).

Η εμπιστευτικότητα είναι επίσης ένα κρίσιμο ζήτημα που προκύπτει από τη χρήση της τηλεϊατρικής. Στην παραδοσιακή ιατρική πρακτική, η ιδιωτικότητα του ασθενούς διασφαλίζεται μέσω της προσωπικής επαφής με τον γιατρό, ενώ τα δεδομένα αποθηκεύονται σε φυσικούς φακέλους ή ασφαλείς ψηφιακές πλατφόρμες εντός των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης. Στην τηλεϊατρική, οι πληροφορίες υγείας αποστέλλονται μέσω του διαδικτύου και αποθηκεύονται σε απομακρυσμένες βάσεις δεδομένων ή cloud servers. Αυτή η διαδικασία μπορεί να εκθέσει τα δεδομένα σε κινδύνους παραβίασης, εάν δεν τηρούνται αυστηρά πρωτόκολλα ασφαλείας. Οι πάροχοι τηλεϊατρικής πρέπει να διασφαλίζουν ότι χρησιμοποιούνται αξιόπιστες τεχνολογίες και πρωτόκολλα για την αποθήκευση και την αποστολή των ιατρικών πληροφοριών, καθώς και ότι οι ασθενείς ενημερώνονται για τα δικαιώματά τους όσον αφορά τη διαχείριση των προσωπικών τους δεδομένων (Shachar et al., 2020).

Η νομοθεσία και οι κανονισμοί που διέπουν την προστασία των προσωπικών δεδομένων αποτελούν επίσης σημαντικό παράγοντα στη χρήση της τηλεϊατρικής. Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί ένα από τα πιο αυστηρά κανονιστικά πλαίσια που διέπουν την προστασία των προσωπικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων υγείας. Σύμφωνα με τον GDPR, οι πάροχοι υγείας υποχρεούνται να λαμβάνουν αυστηρά μέτρα για να προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα των ασθενών και να εξασφαλίζουν ότι η χρήση αυτών των δεδομένων είναι σύμφωνη με τις νομικές και ηθικές απαιτήσεις. Η συμμόρφωση με τον GDPR και άλλους διεθνείς κανονισμούς αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για τους παρόχους τηλεϊατρικής, ιδιαίτερα όταν οι υπηρεσίες προσφέρονται σε διασυνοριακό επίπεδο, όπου οι κανονισμοί ενδέχεται να διαφέρουν από χώρα σε χώρα (Sreejith & Senthil, 2022).

Ένα άλλο σημαντικό ηθικό ζήτημα που προκύπτει από τη χρήση της τηλεϊατρικής είναι η ισότητα στην πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας. Αν και η τηλεϊατρική έχει τη δυνατότητα να διευρύνει την πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες, ιδιαίτερα για άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες ή αγροτικές περιοχές, υπάρχει ο κίνδυνος να δημιουργήσει νέες ανισότητες. Οι ασθενείς που δεν διαθέτουν την απαραίτητη τεχνολογική υποδομή, όπως σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο ή σύγχρονες συσκευές, μπορεί να μην είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Επιπλέον, πολλοί ασθενείς, ιδίως οι ηλικιωμένοι ή όσοι ανήκουν σε κοινωνικά και

οικονομικά ευάλωτες ομάδες, μπορεί να μην έχουν τις απαιτούμενες γνώσεις για να χρησιμοποιήσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να τους αποκλείσει από τις υπηρεσίες υγείας που παρέχονται μέσω τηλεϊατρικής (Shachar et al., 2020).

Η ψηφιακή ανισότητα αυτή είναι ένα από τα πιο σύνθετα ηθικά ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Η διαθεσιμότητα τεχνολογίας και η ικανότητα χρήσης της διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ασθενών, δημιουργώντας ένα χάσμα στην πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας. Για να εξασφαλιστεί η ισότητα στην πρόσβαση, είναι απαραίτητο να υιοθετηθούν μέτρα που θα επιτρέψουν σε όλους τους ασθενείς, ανεξαρτήτως τεχνολογικών πόρων ή δεξιοτήτων, να επωφεληθούν από τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή εκπαίδευσης στους ασθενείς για τη χρήση ψηφιακών μέσων ή την προσφορά εναλλακτικών τρόπων πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας για όσους δεν έχουν την κατάλληλη τεχνολογική υποδομή (Kruse et al., 2018)..

Ένα ακόμα ηθικό ζήτημα που προκύπτει από τη χρήση της τηλεϊατρικής είναι η ποιότητα της ιατρικής φροντίδας που παρέχεται εξ αποστάσεως. Αν και η τηλεϊατρική μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη για τη διάγνωση και τη θεραπεία ορισμένων παθήσεων, υπάρχουν περιορισμοί στην ποιότητα της φροντίδας όταν ο γιατρός δεν έχει τη δυνατότητα να εξετάσει τον ασθενή από κοντά. Οι φυσικές εξετάσεις, οι οποίες είναι σημαντικό κομμάτι της ιατρικής διαδικασίας, δεν μπορούν πάντα να αντικατασταθούν από την τηλεϊατρική. Αυτό εγείρει ηθικά ζητήματα σχετικά με το εάν οι ασθενείς λαμβάνουν την κατάλληλη φροντίδα ή εάν η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που δεν είναι κατάλληλη (Shachar et al., 2020).

Τέλος, υπάρχει το ζήτημα της ευθύνης και της εποπτείας στη χρήση της τηλεϊατρικής. Οι γιατροί και οι πάροχοι υγείας που προσφέρουν υπηρεσίες τηλεϊατρικής πρέπει να διασφαλίζουν ότι η φροντίδα που παρέχουν συμμορφώνεται με τα υψηλότερα ιατρικά πρότυπα και ότι δεν δημιουργούνται κίνδυνοι για την υγεία των ασθενών. Ωστόσο, η απόσταση και η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να περιπλέξει την ευθύνη για την ποιότητα της φροντίδας που παρέχεται. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να είναι βέβαιοι ότι διαθέτουν τα κατάλληλα εργαλεία και πρωτόκολλα για να αξιολογήσουν την υγεία των ασθενών εξ αποστάσεως και να διασφαλίζουν ότι η φροντίδα που προσφέρουν είναι ασφαλής και αποτελεσματική (Sreejith & Senthil, 2022).

Παρά τα ηθικά ζητήματα και τα τεχνολογικά μειονεκτήματα που αναφέρονται συχνά, η τηλεϊατρική συνεχίζει να εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς, προσφέροντας ολοένα και πιο καινοτόμες λύσεις για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα συστήματα υγείας παγκοσμίως.

Στην καρδιά αυτής της εξέλιξης βρίσκονται οι τεχνολογικές καινοτομίες, οι οποίες έχουν βελτιώσει τις υποδομές των τηλεπικοινωνιών, επιτρέποντας την πιο αποτελεσματική και αξιόπιστη παροχή υπηρεσιών υγείας εξ αποστάσεως. Επιπλέον, η ανάπτυξη και η ευρεία υιοθέτηση των εφαρμογών κινητής υγείας (mHealth) και των συσκευών παρακολούθησης υγείας, όπως τα wearables, έχουν κάνει πιο εφικτή την ενσωμάτωση της τηλεϊατρικής στην καθημερινή ιατρική πρακτική (Bashshur et al., 2020).

Η πανδημία του COVID-19 έπαιξε καταλυτικό ρόλο στην επιτάχυνση της υιοθέτησης της τηλεϊατρικής. Η ανάγκη για την παροχή υγειονομικής φροντίδας εξ αποστάσεως έγινε προφανής, καθώς η τηλεϊατρική όχι μόνο περιορίσε την άμεση επαφή μεταξύ ασθενών και παρόχων, μειώνοντας τον κίνδυνο μετάδοσης του ιού, αλλά εξασφάλισε και τη συνέχιση της ιατρικής παρακολούθησης ασθενών με χρόνιες παθήσεις. Αυτή η αλλαγή δεν ήταν απλώς προσωρινή λύση λόγω της κρίσης της πανδημίας, αλλά αποκάλυψε νέες δυνατότητες και οφέλη για το σύστημα υγείας σε βάθος χρόνου. Η τηλεϊατρική, λοιπόν, αναδείχθηκε ως ένα ισχυρό εργαλείο που μπορεί να προσαρμοστεί και να συμβάλει στην ενίσχυση της δημόσιας υγείας, ειδικά σε περιόδους κρίσεων (Bashshur et al., 2020).

Μια από τις βασικές αρετές της τηλεϊατρικής είναι η ευελιξία που προσφέρει σε γιατρούς και ασθενείς. Με τη δυνατότητα να πραγματοποιούνται ραντεβού από απόσταση, μειώνονται τα εμπόδια που σχετίζονται με τη γεωγραφική απόσταση, τον χρόνο και την πρόσβαση σε εξειδικευμένες υπηρεσίες. Αυτό όχι μόνο διευκολύνει την καθημερινή πρακτική των γιατρών, αλλά επιτρέπει επίσης στους ασθενείς να λαμβάνουν φροντίδα σε συνθήκες άνεσης και ασφάλειας, αποφεύγοντας την ανάγκη να ταξιδεύουν ή να περιμένουν σε αίθουσες αναμονής. Ειδικά για τους ανθρώπους που ζουν σε αγροτικές ή απομακρυσμένες περιοχές, η τηλεϊατρική παρέχει μια πολυαναμενόμενη λύση, βελτιώνοντας την ισότητα στην πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας.

Η τηλεϊατρική προσφέρει επίσης αυξημένη αποδοτικότητα, καθώς οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγαλύτερο αριθμό ασθενών σε μικρότερο χρονικό διάστημα, χωρίς να χρειάζονται παραδοσιακές υποδομές όπως φυσικά ιατρεία και νοσοκομεία. Αυτό όχι μόνο μειώνει το κόστος λειτουργίας των υγειονομικών μονάδων, αλλά συμβάλλει και στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης του χρόνου των επαγγελματιών υγείας. Επιπλέον, οι ασθενείς μπορούν να λαμβάνουν ιατρικές συμβουλές και παρακολούθηση χωρίς να διακόπτουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες ή να ξοδεύουν χρόνο και χρήματα για να μετακινηθούν. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει σημαντικά τη γενικότερη αποδοτικότητα του συστήματος υγείας, επιτρέποντας την εξοικονόμηση πόρων και την ανακατανομή τους εκεί που χρειάζονται περισσότερο (Gajarawala, & Pelkowski, 2021).

Παρ' όλα αυτά, η επιτυχής εφαρμογή της τηλεϊατρικής εξαρτάται από την ικανότητα των συστημάτων υγείας να επιλύσουν τα ηθικά και τεχνολογικά ζητήματα που συνοδεύουν τη χρήση της. Οι προκλήσεις που αφορούν την ασφάλεια των δεδομένων και την προστασία της ιδιωτικότητας των ασθενών παραμένουν καίριες. Η ανταλλαγή ευαίσθητων πληροφοριών μέσω του διαδικτύου ενέχει πάντα τον κίνδυνο κυβερνοεπιθέσεων ή παραβιάσεων της ασφάλειας, και γι' αυτό οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να διασφαλίζουν ότι εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας. Η συμμόρφωση με κανονισμούς όπως ο GDPR στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί βασικό στοιχείο για την προστασία των δικαιωμάτων των ασθενών, και η ανάπτυξη περαιτέρω νομοθεσίας θα μπορούσε να διασφαλίσει ακόμα περισσότερο την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων (Palojoki et al., 2017).

Εξίσου σημαντική είναι και η εξασφάλιση της ισότητας στην πρόσβαση στις υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Όπως αναφέρθηκε, οι ασθενείς που δεν έχουν πρόσβαση σε τεχνολογικές υποδομές ή δεν διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις για να χρησιμοποιούν τις ψηφιακές πλατφόρμες κινδυνεύουν να μείνουν αποκλεισμένοι από τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Για την αντιμετώπιση αυτής της ανισότητας, απαιτούνται επενδύσεις σε εκπαιδευτικά προγράμματα και υποδομές, ώστε όλοι οι ασθενείς, ανεξαρτήτως της κοινωνικής ή οικονομικής τους κατάστασης, να μπορούν να επωφεληθούν από τις ψηφιακές υπηρεσίες υγείας (Kichloo et al., 2020).

Ένα επιπλέον κρίσιμο σημείο είναι η ανάπτυξη κατάλληλων κανονιστικών πλαισίων που θα εξασφαλίζουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της χρήσης της τηλεϊατρικής. Τα υπάρχοντα κανονιστικά πλαίσια συχνά δυσκολεύονται να προσαρμοστούν στις γρήγορες τεχνολογικές εξελίξεις, και γι' αυτό είναι απαραίτητο να αναθεωρούνται και να εξελίσσονται ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της σύγχρονης ψηφιακής υγείας. Η διεθνής συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων, οργανισμών υγείας και τεχνολογικών παρόχων θα μπορούσε να οδηγήσει στη δημιουργία παγκόσμιων προτύπων που θα διευκολύνουν την εφαρμογή της τηλεϊατρικής σε παγκόσμια κλίμακα (Palojoki et al., 2017).

Συμπερασματικά, η τηλεϊατρική έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται οι υπηρεσίες υγείας. Η αυξημένη ευελιξία, η διευρυμένη πρόσβαση και η ενίσχυση της αποδοτικότητας είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει. Ωστόσο, για να επιτευχθεί η πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων της, είναι απαραίτητο να επιλυθούν τα ηθικά, τεχνολογικά και κανονιστικά ζητήματα που τη συνοδεύουν. Με τη σωστή διαχείριση και την κατάλληλη υποστήριξη, η τηλεϊατρική μπορεί να διαδραματίσει

έναν καίριο ρόλο στη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας, εξασφαλίζοντας πρόσβαση σε φροντίδα υψηλής ποιότητας για όλους τους ασθενείς, ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης ή κοινωνικοοικονομικής κατάστασης (Bashshur et al., 2020).

4.2 Συσκευές στην Τηλεϊατρική

Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική αποτελούν ένα κρίσιμο στοιχείο για την υλοποίηση και την επιτυχία αυτής της καινοτόμου μορφής παροχής υγειονομικής περίθαλψης. Η τηλεϊατρική, η οποία επιτρέπει την εξ αποστάσεως παροχή ιατρικών υπηρεσιών, βασίζεται στην τεχνολογία για να διευκολύνει την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και των ασθενών, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής απόστασης που τους χωρίζει. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την κατεύθυνση καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών, από απλά μέσα επικοινωνίας, όπως οι βιντεοκάμερες και τα μικρόφωνα, έως προηγμένα εργαλεία παρακολούθησης και διάγνωσης, όπως οι φορητές συσκευές καταγραφής ζωτικών σημείων και οι απομακρυσμένοι αισθητήρες (Kichloo et al., 2020).

Μία από τις πιο βασικές κατηγορίες συσκευών στην τηλεϊατρική είναι αυτές που διευκολύνουν την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο. Σε αυτές περιλαμβάνονται κάμερες υψηλής ανάλυσης, μικρόφωνα και οθόνες που επιτρέπουν τη βιντεοδιάσκεψη μεταξύ των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας. Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν στους γιατρούς να εξετάζουν τους ασθενείς εξ αποστάσεως, να συζητούν τα συμπτώματά τους, να παρέχουν οδηγίες και συμβουλές, και να συντονίζουν την παροχή φροντίδας σε πραγματικό χρόνο. Η χρήση τέτοιων συσκευών έχει αναδειχθεί ως ιδιαίτερα χρήσιμη σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, όπου η πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες είναι περιορισμένη (Kruse & Beane, 2018).

Πέρα από τις βασικές συσκευές επικοινωνίας, οι φορητές συσκευές παρακολούθησης υγείας αποτελούν ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο της τηλεϊατρικής. Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν τη συνεχή καταγραφή ζωτικών παραμέτρων, όπως η αρτηριακή πίεση, το επίπεδο οξυγόνου στο αίμα, ο καρδιακός ρυθμός, και η θερμοκρασία του σώματος. Τέτοιες συσκευές χρησιμοποιούνται ευρέως για τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων, όπως ο διαβήτης και οι καρδιαγγειακές παθήσεις, και επιτρέπουν στους γιατρούς να παρακολουθούν την οποιεσδήποτε ανωμαλίες. Αυτό μειώνει την ανάγκη για συχνές επισκέψεις στα ιατρεία και επιτρέπει την έγκαιρη παρέμβαση σε περίπτωση επιδείνωσης της υγείας του ασθενούς (Sreejith, & Senthil, 2022).

Παράδειγμα τέτοιων συσκευών αποτελούν οι «έξυπνες» συσκευές, όπως οι «έξυπνες» ζυγαριές και τα «έξυπνα» βραχιόλια, που παρέχουν συνεχή δεδομένα σχετικά με τη φυσική κατάσταση του χρήστη. Οι συσκευές αυτές μπορούν να συνδεθούν μέσω Bluetooth ή Wi-Fi με

κινητές εφαρμογές υγείας, επιτρέποντας την αποστολή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο στους γιατρούς. Επίσης, οι συσκευές αυτές δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να έχει άμεση πληροφόρηση για την κατάσταση της υγείας του και να λαμβάνει προειδοποιήσεις ή συστάσεις για την πρόληψη σοβαρών καταστάσεων. Ειδικά για τους ηλικιωμένους ή τους ασθενείς με χρόνιες ασθένειες, οι συσκευές αυτές παρέχουν σημαντική ασφάλεια και βοήθεια στην καθημερινότητά τους (Kichloo et al., 2020).

Η χρήση τηλεϊατρικών συσκευών έχει επεκταθεί και στις διαγνωστικές τεχνολογίες. Για παράδειγμα, οι απομακρυσμένες ιατρικές κάμερες χρησιμοποιούνται για την εξέταση των ματιών, του δέρματος ή άλλων σημείων που χρειάζονται ειδική παρατήρηση. Επιπλέον, οι σύγχρονες τηλεϊατρικές πλατφόρμες ενσωματώνουν λογισμικό ανάλυσης εικόνας, το οποίο μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση και την παρακολούθηση ορισμένων παθήσεων, όπως η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια ή οι δερματικές αλλοιώσεις. Τα ψηφιακά στηθοσκόπια, επίσης, επιτρέπουν στους γιατρούς να ακούν τον καρδιακό παλμό ή την αναπνοή των ασθενών εξ αποστάσεως, ενώ οι συσκευές υπερήχων συνδέονται με φορητές συσκευές για την αποστολή

εικόνων και βίντεο σε πραγματικό χρόνο. Στην Εικόνα 3 απεικονίζεται ένα ψηφιακό στηθοσκόπιο και στην Εικόνα 4 μια συσκευή υπερήχων (Kruse & Beane, 2018).

Η ασφάλεια των δεδομένων που συλλέγονται και διαχειρίζονται από τις συσκευές τηλεϊατρικής είναι ένα κρίσιμο ζήτημα, το οποίο απαιτεί ειδική μέριμνα. Η αυξανόμενη χρήση τέτοιων συσκευών και η ανταλλαγή ευαίσθητων ιατρικών πληροφοριών μέσω του διαδικτύου έχει προ-



Εικόνα 3:Ψηφιακό στηθοσκόπιο



Εικόνα 4:Συσκευή υπερήχων

καλέσει ανησυχίες σχετικά με την προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασθενών και την ασφάλεια των συστημάτων. Οι συσκευές αυτές πρέπει να πληρούν αυστηρά πρότυπα α-

σφαλείας, να χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση για την προστασία των δεδομένων, και να διασφαλίζουν ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν πρόσβαση σε ευαίσθητες πληροφορίες. Παράλληλα, οι κατασκευαστές τέτοιων συσκευών καθώς και οι πάροχοι υπηρεσιών τηλεϊατρικής πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι συσκευές τους είναι συμβατές με τις ισχύουσες κανονιστικές ρυθμίσεις και τις απαιτήσεις προστασίας των δεδομένων (Kichloo et al., 2020).

Εκτός από την ασφάλεια, ένα ακόμη σημαντικό ζήτημα που προκύπτει από τη χρήση τηλεϊατρικών συσκευών είναι η αξιοπιστία των δεδομένων που συλλέγονται. Τα δεδομένα υγείας που καταγράφονται από τις συσκευές αυτές πρέπει να είναι ακριβή και αξιόπιστα, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή σωστής ιατρικής φροντίδας. Οποιαδήποτε ανακρίβεια ή σφάλμα στα δεδομένα μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες διαγνώσεις ή θεραπευτικές αποφάσεις, με δυνητικά σοβαρές επιπτώσεις για την υγεία των ασθενών. Συνεπώς, είναι απαραίτητο οι συσκευές να υποβάλλονται σε αυστηρές δοκιμές και διαδικασίες πιστοποίησης για να διασφαλιστεί η ακρίβεια και η αξιοπιστία τους (Kichloo et al., 2020).

Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική έχουν φέρει επανάσταση στην παροχή υγειονομικής φροντίδας, προσφέροντας νέες δυνατότητες για τη συνεχή παρακολούθηση και τη διάγνωση ασθενειών, καθώς και για τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας. Ωστόσο, η χρήση τους απαιτεί προσεκτική διαχείριση, διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων, προστασία της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των πληροφοριών, καθώς και συνεχή εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική και ασφαλής χρήση τους (Kruse et al., 2018).

Η επόμενη φάση για την ανάπτυξη της τηλεϊατρικής περιλαμβάνει τη συνεχή βελτίωση των συσκευών και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται, την εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφόρων πλατφορμών και συσκευών, και την ανάπτυξη κανονιστικών πλαισίων που θα ρυθμίζουν την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση τους. Με τις σωστές επενδύσεις στην τεχνολογία και την εκπαίδευση, οι συσκευές της τηλεϊατρικής μπορούν να συνεχίσουν να διαδραματίζουν έναν κρίσιμο ρόλο στην ενίσχυση της ποιότητας και της προσβασιμότητας των υπηρεσιών υγείας, καθιστώντας τις πιο προσιτές και αποδοτικές για όλους τους ασθενείς, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής τους θέσης ή των οικονομικών τους δυνατοτήτων (Kruse & Beane, 2018).

5 Πρακτικό Μέρος

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το πρακτικό μέρος της εργασίας, το οποίο εστιάζει στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για την ψηφιακή πλατφόρμα εκπαίδευσης επαγγελματιών υγείας. Στόχος του πρακτικού μέρους είναι η ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης σειράς παρουσιάσεων και ερωτηματολογίων, τα οποία καλύπτουν κρίσιμα θέματα της ψηφιακής υγείας. Το υλικό αυτό σχεδιάστηκε για να χρησιμεύσει ως βασικό μέσο διδασκαλίας στο πλαίσιο ενός μαθήματος με αντικείμενο την ηλεκτρονική υγεία, το οποίο θα αποτελεί κεντρικό μέρος της προτεινόμενης ψηφιακής πλατφόρμας.

Οι θεματικές που καλύπτονται περιλαμβάνουν:

1. Ηλεκτρονική υγεία
2. Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (EHR)
3. Πρότυπα στην ψηφιακή υγεία
4. Τηλεϊατρική
5. Συσκευές στην τηλεϊατρική
6. Πληροφοριακά συστήματα υγείας
7. Internet of Things (IoT)
8. Big Data και ιατρική

Η ανάπτυξη των παραπάνω παρουσιάσεων και ερωτηματολογίων έχει ως στόχο να εξοπλίσει τους επαγγελματίες υγείας με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες και τα συστήματα που διαμορφώνουν το σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον της υγείας. Το πρακτικό μέρος της εργασίας επιδιώκει όχι μόνο την ενίσχυση της θεωρητικής γνώσης των επαγγελματιών υγείας, αλλά και την παροχή πρακτικών εργαλείων και παραδειγμάτων που θα τους επιτρέψουν να εφαρμόσουν άμεσα τις γνώσεις αυτές στην καθημερινή τους πρακτική.

Με αυτόν τον τρόπο, το κεφάλαιο αυτό εισάγει την εφαρμογή της θεωρίας που αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια και καθιστά σαφή τη σύνδεση της θεωρητικής εκπαίδευσης με την πρακτική αξιοποίηση των τεχνολογιών της ψηφιακής υγείας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι διαφάνειες των παρουσιάσεων και τα ερωτηματολόγια που δημιουργήθηκαν.

5.1 Εκπαιδευτικό υλικό

5.1.1 Ηλεκτρονική υγεία

Ηλεκτρονική Υγεία

Ενότητα 1η



Η ανθρώπινη ζωή έχει αλλάξει δραστικά την τελευταία δεκαετία, κυρίως χάρη στις τεχνολογικές εξελίξεις. Ειδικότερα, ο τομέας των τηλεπικοινωνιών έχει μεταμορφωθεί. Οι πολίτες συνεχώς αποκτούν πρόσβαση σε νέες υπηρεσίες, ενώ ταυτόχρονα το κόστος των υπαρχουσών υπηρεσιών μειώνεται συνεχώς.



Η τηλεματική και η πληροφορική έχουν βρει εφαρμογή και στον τομέα της υγείας, γνωστό και ως e-health. Αυτές οι τεχνολογικές καινοτομίες επιτρέπουν την παροχή προηγμένων υπηρεσιών, όπως η κατ' οίκον φροντίδα και η παρακολούθηση των ασθενών (homecare), προσφέροντας σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής και την υγειονομική περίθαλψη.

Τι είναι Ηλεκτρονική Υγεία;

Η ηλεκτρονική υγεία (eHealth) αναφέρεται στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και ηλεκτρονικών μέσων για την παροχή και βελτίωση των υπηρεσιών υγείας. Περιλαμβάνει μια ευρεία γκάμα εφαρμογών και τεχνολογιών που συμβάλλουν στην παροχή, διαχείριση και πρόσβαση σε υγειονομική φροντίδα και πληροφόρηση.

Πριν συνεχίσουμε όμως, πρέπει να κατανοήσουμε πώς δημιουργείται η πληροφορία στην υγεία.

Πληροφορία στην Υγεία

Δυναμική: Η ιατρική επιστήμη είναι δυναμική, συνεχώς εξελίσσεται με την προσθήκη νέων ερευνητικών ευρημάτων και τεχνολογιών για τη βελτίωση της παροχής υγειονομικής φροντίδας.

Ιατρική πράξη: Οι γιατροί χρησιμοποιούν ποικίλα εργαλεία και τεχνολογίες για τη διάγνωση, θεραπεία και παρακολούθηση των ασθενών, συμπεριλαμβανομένων μηχανών διάγνωσης, λογισμικού διαχείρισης ασθενών, και άλλων ηλεκτρονικών εφαρμογών.

Παράγεται από τον άνθρωπο ή τις μηχανές: Η γνώση στον τομέα της ιατρικής προέρχεται τόσο από την ανθρώπινη εμπειρία και έρευνα όσο και από τη χρήση τεχνολογιών και μηχανών για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων.

Χρησιμοποιείται σε προσωπικό επίπεδο (γιατρός) ή σε συλλογικό (Υπουργός Υγείας): Η ιατρική γνώση και η χρήση τεχνολογιών μπορεί να εφαρμόζεται τόσο σε ατομικό επίπεδο, όπως η κλινική πρακτική του γιατρού, όσο και σε συλλογικό επίπεδο, όπως σε πολιτικές αποφάσεις υγείας που λαμβάνονται από υπουργεία υγείας.

- 
- **Αξιοποιεί τις ΤΠΕ για να ληφθεί, μεταδοθεί, παράγει γνώση:** Η τεχνολογία πληροφορικής και επικοινωνιών αξιοποιείται ευρέως στον τομέα της ιατρικής για τη συλλογή, ανταλλαγή, ανάλυση και παραγωγή γνώσης που αφορά την υγεία και τη νόσο.



Συνολικά, αυτά τα στοιχεία αντιπροσωπεύουν την εξέλιξη της ιατρικής πρακτικής με τη χρήση της τεχνολογίας και τη διαρκή προσπάθεια για βελτίωση της παροχής υγειονομικής φροντίδας.

Τι περιλαμβάνει η Ηλεκτρονική Υγεία;

Συνεργασία μεταξύ ασθενών και γιατρών: Η χρήση ηλεκτρονικών εργαλείων μπορεί να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ ασθενών και γιατρών, επιτρέποντας την ανταλλαγή πληροφοριών και τη διευκόλυνση της παρακολούθησης της υγείας.

Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ φορέων παροχής υγειονομικών υπηρεσιών: Η δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ διαφορετικών φορέων παροχής υγειονομικής φροντίδας βοηθά στη συνοχή και τη συντονισμένη παροχή φροντίδας στους ασθενείς.

Κοινωνικά δίκτυα για την επικοινωνία μεταξύ ασθενών και ασχολούμενων στην υγεία: Τα κοινωνικά δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία κοινοτήτων ασθενών, την ανταλλαγή εμπειριών και την παροχή υποστήριξης.

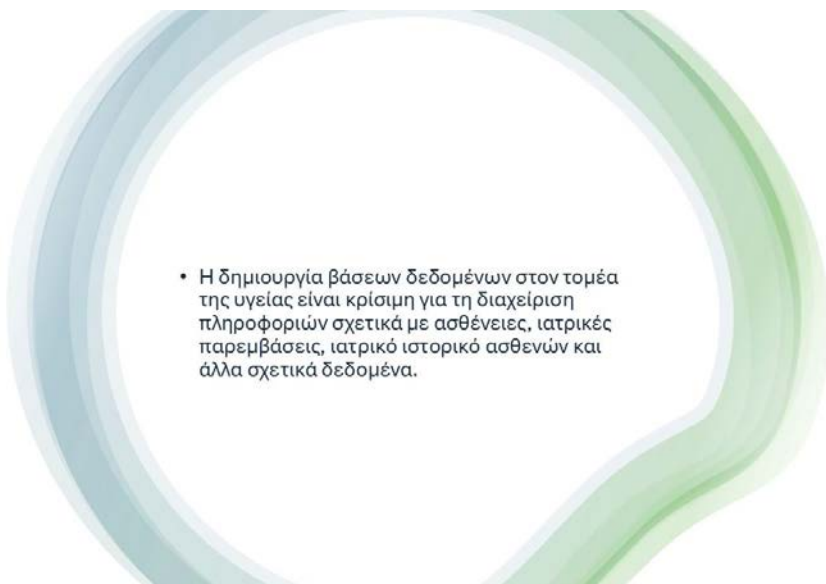
Δίκτυα πληροφοριών για την υγεία: Η πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την υγεία μπορεί να ενισχύσει την ενημέρωση των ασθενών και να βοηθήσει στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων

Ηλεκτρονικά μητρώα υγείας: Η δημιουργία ηλεκτρονικών φακέλων υγείας μπορεί να βελτιώσει τη διαχείριση και την πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα των ασθενών.

Υπηρεσίες τηλεϊατρικής: Η χρήση τεχνολογίας για την παροχή ιατρικής φροντίδας από απόσταση μπορεί να επιτρέψει την πρόσβαση σε ιατρική φροντίδα σε απομακρυσμένες περιοχές ή κατά τη διάρκεια κρίσεων υγείας.

Συστήματα διαχείρισης χρόνιων πασχόντων: Η χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για τη διαχείριση των χρόνιων παθήσεων μπορεί να βελτιώσει την παρακολούθηση και τη διαχείριση της φροντίδας τους.

Συστήματα τηλεπρόνοιας και τηλεφροντίδας: Η χρήση τεχνολογίας για την παροχή προσωπικής φροντίδας και υποστήριξης μπορεί να βοηθήσει στην εξατομίκευση και βελτίωση της φροντίδας των ατόμων με ανάγκες.

- 
- Η δημιουργία βάσεων δεδομένων στον τομέα της υγείας είναι κρίσιμη για τη διαχείριση πληροφοριών σχετικά με ασθένειες, ιατρικές παρεμβάσεις, ιατρικό ιστορικό ασθενών και άλλα σχετικά δεδομένα.

Υπάρχουν αρκετοί
λόγοι για τους
οποίους οι βάσεις
δεδομένων είναι
ουσιώδεις σε
αυτόν τον τομέα:

- **Αποθήκευση Ιατρικού Ιστορικού:** Οι βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση του ιατρικού ιστορικού ασθενών, συμπεριλαμβανομένων των διαγνώσεων, των ιατρικών εξετάσεων και των θεραπειών που έχουν λάβει.
- **Διαχείριση Επικοινωνίας:** Οι βάσεις δεδομένων επιτρέπουν στους επαγγελματίες της υγείας να επικοινωνούν και να μοιράζονται πληροφορίες σχετικά με ασθενείς και θεραπευτικές προσεγγίσεις.
- **Έρευνα:** Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων για ιατρική έρευνα και για την ανάλυση των τάσεων στις ασθένειες και τις θεραπευτικές προσεγγίσεις.
- **Παροχή Φροντίδας Υγείας:** Οι βάσεις δεδομένων βοηθούν στην παροχή καλύτερης φροντίδας υγείας, καθώς επιτρέπουν στους ιατρούς και άλλους επαγγελματίες της υγείας να έχουν πρόσβαση σε σημαντικές πληροφορίες για τους ασθενείς.

- **Βελτίωση Διαδικασιών:** Η ανάλυση δεδομένων από βάσεις δεδομένων μπορεί να οδηγήσει στην ανακάλυψη τρόπων βελτίωσης των ιατρικών διαδικασιών και της ποιότητας της φροντίδας υγείας.
- **Διαχείριση Εξόδων:** Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση των εξόδων στον τομέα της υγείας, καθώς επιτρέπουν την ανίχνευση των περιοχών όπου μπορεί να υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης στην αποδοτικότητα και τη μείωση του κόστους.

Αυτοί είναι μερικοί από τους κύριους λόγους για τους οποίους οι βάσεις δεδομένων είναι κρίσιμες στον τομέα της υγείας.



Τέλος Ενότητας



Ερωτήσεις κατανόησης: <https://forms.gle/3hJ9qDeStaoU6CE2A>

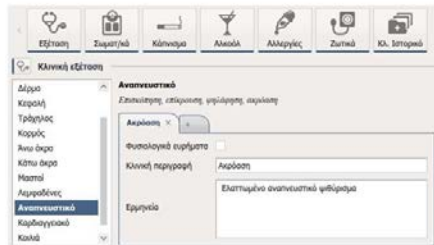
5.1.2 Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας

Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας

Ενότητα 2η



Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας



Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας αναφέρεται στην **ηλεκτρονική αποθήκευση, διαχείριση και ανταλλαγή πληροφοριών** σχετικών με την υγεία του ατόμου. Αντί για τον παραδοσιακό φάκελο υγείας που ήταν φυσικά, χάρτινος φάκελος, **ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας είναι μια ψηφιακή μορφή που περιλαμβάνει πληροφορίες** όπως ιατρικό ιστορικό, αποτελέσματα εξετάσεων, διαγνωστικά δεδομένα, συνταγογραφήσεις, και άλλες ιατρικές πληροφορίες.

«Κλασικοί» φάκελοι ασθενών (1/2)



«Κλασικοί» φάκελοι ασθενών (2/2)

- Ογκώδεις φάκελοι.
- Η πιθανότητα να χαθούν δεδομένα μεγάλη.
- Η χρονική συσχέτιση των διαφόρων εξετάσεων με το ιστορικό και την κλινική εξέταση δεν γίνεται άμεσα προφανής.
- Το χαρτί μπορεί να καταστραφεί εύκολα, ενώ είναι αρκετά επίπονη η διαδικασία της δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας.
- Το χαρτί φθείρεται με τη χρήση και το χρόνο, οπότε έχει και περιορισμένο χρόνο ζωής.
- Είναι διαθέσιμο μόνο σε ένα μέρος κάποια μια δεδομένη χρονική στιγμή.

Αδυναμία δημιουργίας και διαχείρισης των "κλασικών" φακέλων των ασθενών, που βασίζονται στην καταγραφή των δεδομένων σε χαρτί, συνοδευόμενο από τις σχετικές εξετάσεις.



Ιστορική αναφορά

Η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς (ΗΦΑ) ξεκίνησε στις δεκαετίες του 1960 και 1970, αλλά η πρώτη ευρεία υλοποίηση και χρήση τους πραγματοποιήθηκε αργότερα.

Χρονολόγιο και Σημαντικά Σημεία (1/3)

1960s-1970s: Τα πρώτα πειράματα με ψηφιακά αρχεία υγείας ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1960. Τα νοσοκομεία και οι πανεπιστημιακές ερευνητικές ομάδες άρχισαν να εξετάζουν τη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για την αποθήκευση και διαχείριση των ιατρικών αρχείων.

1972: Το "Regenstrief Institute" στην Ινδιανάπολη των ΗΠΑ δημιούργησε ένα από τα πρώτα συστήματα ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς που ονομάστηκε "Regenstrief Medical Record System" (RMRS).

1991: Έκθεση του Ινστιτούτου Ιατρικής των ΗΠΑ (Institute of Medicine) τόνισε την ανάγκη για την υιοθέτηση ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς για τη βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης.



Χρονολόγιο και Σημαντικά Σημεία (2/3)

2000s: Η τεχνολογία του Διαδικτύου και η ανάπτυξη πιο εξελιγμένων συστημάτων λογισμικού οδήγησαν σε αυξημένη χρήση και ενσωμάτωση των ΗΦΑ σε πολλά νοσοκομεία και κλινικές. Κυβερνήσεις και υγειονομικοί οργανισμοί σε διάφορες χώρες άρχισαν να προωθούν την υιοθέτηση των ΗΦΑ για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας.

2004: Οι ΗΠΑ, υπό την προεδρία του George W. Bush, ανακοίνωσαν στόχους για τη διάδοση των ΗΦΑ σε όλη τη χώρα εντός δέκα ετών.

2009: Το "Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act" (HITECH Act) στις ΗΠΑ παρείχε χρηματοδοτήσεις και κίνητρα για την υιοθέτηση των ΗΦΑ, επιταχύνοντας σημαντικά τη διάδοσή τους.

Χρονολόγιο και Σημαντικά Σημεία (3/3)

Συνοπτικά, οι πρώτοι ηλεκτρονικοί φάκελοι ασθενούς εμφανίστηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1970, αλλά η ευρεία υιοθέτηση και χρήση τους πραγματοποιήθηκε κυρίως από τις δεκαετίες του 1990 και του 2000, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την υποστήριξη κυβερνητικών και υγειονομικών οργανισμών.

Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας έχουν ως στόχο τη **βελτίωση της ποιότητας** και της **ασφάλειας της φροντίδας των ασθενών**, την αποτελεσματικότητα του συστήματος υγείας, και την ευκολία πρόσβασης στις ιατρικές πληροφορίες.

Επιπλέον, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας μπορούν να διευκολύνουν τη **συνεργασία μεταξύ διαφορετικών παροχών υγείας** και να ενισχύσουν τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υγείας.



Η υλοποίηση και η χρήση των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας **διαφέρει ανάλογα με τη χώρα**, τους νομικούς κανονισμούς, τις πρακτικές του υγειονομικού τομέα, και τις τεχνολογικές υποδομές που είναι διαθέσιμες.

Ορισμένες χώρες έχουν θεσπίσει νομοθεσία που **υποχρεώνει** την χρήση ηλεκτρονικών φακέλων υγείας, ενώ άλλες ακόμη αναπτύσσουν την υποδομή για την υιοθέτησή τους.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας παρουσιάζει πολλά **πλεονεκτήματα** σε σύγκριση με τον παραδοσιακό φάκελο υγείας. Ορισμένα από αυτά τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν:

Ευκολότερη πρόσβαση και ανταλλαγή πληροφοριών: Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε ιατρικά δεδομένα από οπουδήποτε και αν έχετε πρόσβαση στο διαδίκτυο, ενώ η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών ιατρικών συστημάτων γίνεται ευκολότερη και ταχύτερη.

Ασφάλεια των δεδομένων: Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας μπορούν να παρέχουν προηγμένα συστήματα ασφαλείας όπως κρυπτογράφηση δεδομένων και πρόσβαση με βάση τους ρόλους, ενισχύοντας έτσι την προστασία της ιδιωτικότητας και την ασφάλεια των πληροφοριών των ασθενών.

Εξοικονόμηση χρόνου και χαρτιού: Η χρήση ηλεκτρονικού φακέλου υγείας εξαλείφει την ανάγκη για φυσική αποθήκευση και διατήρηση χαρτιού, μειώνοντας έτσι τον χρόνο και το κόστος που συνδέεται με τη διαχείριση χαρτιού.

Δυνατότητα αυτοματοποίησης και ανάλυσης δεδομένων: Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας μπορούν να επιτρέψουν την αυτοματοποίηση των διαδικασιών και την εύκολη ανάλυση των δεδομένων, που μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένη ποιότητα φροντίδας και αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων.

Ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ασθενών: Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας μπορούν να διευκολύνουν την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ασθενών μέσω διαφόρων τεχνολογικών εργαλείων, όπως τα ηλεκτρονικά μηνύματα και οι πλατφόρμες τηλεϊατρικής.



Προκλήσεις και Προβλήματα:

- **Κόστος Εγκατάστασης και Συντήρησης:** Το αρχικό κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος ΗΦΑ μπορεί να είναι υψηλό, και απαιτείται συνεχής συντήρηση και αναβάθμιση.
- **Εκπαίδευση Προσωπικού:** Απαιτείται εκπαίδευση του προσωπικού υγείας για την αποτελεσματική χρήση του συστήματος.
- **Ζητήματα Ασφάλειας:** Η προστασία των δεδομένων υγείας από κυβερνοεπιθέσεις και παραβιάσεις είναι κρίσιμης σημασίας και αποτελεί μία συνεχή πρόκληση.

Συμπέρασμα:

Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης, την αύξηση της αποτελεσματικότητας και τη μείωση του κόστους. Παρόλο που υπάρχουν **προκλήσεις**, τα οφέλη της εφαρμογής ενός συστήματος ΗΦΑ είναι σημαντικά και καθιστούν τη μετάβαση από τα παραδοσιακά χειρόγραφα αρχεία στις ηλεκτρονικές μορφές αναπόφευκτη στον σύγχρονο κόσμο της υγείας.



Τέλος Ενότητας



Ερωτήσεις κατανοήσεως:
<https://forms.gle/ESQYUyVb71MpVHBi7>

5.1.3 Πρότυπα

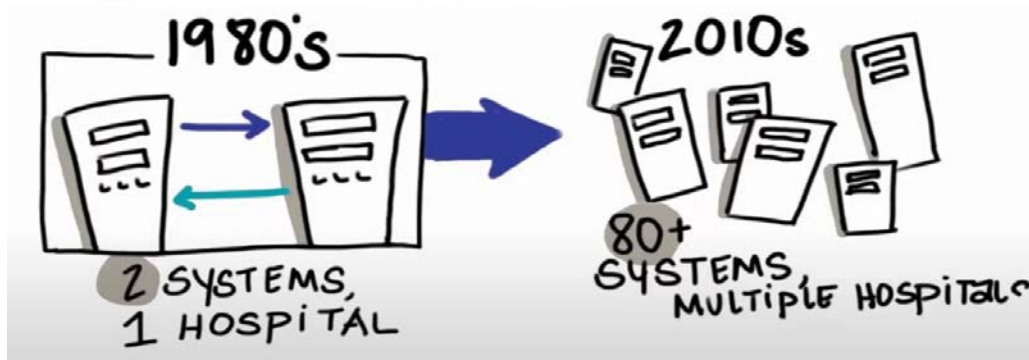
ΠΡΟΤΥΠΑ

Ενότητα 3η



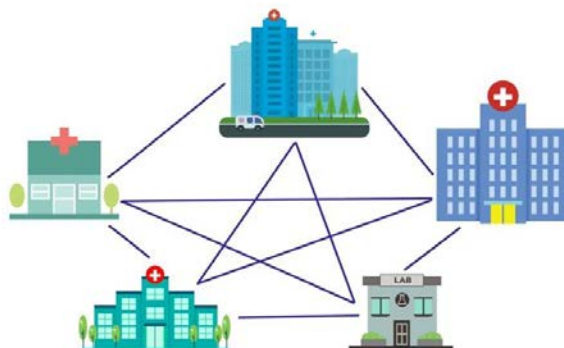
Τα ιατρικά πρότυπα στην ηλεκτρονική υγεία (eHealth) αφορούν την εφαρμογή της πληροφορικής και των τεχνολογιών επικοινωνίας για τη βελτίωση της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας των υπηρεσιών υγείας. Αυτά τα πρότυπα είναι κρίσιμα για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας, της προστασίας των δεδομένων και της αποτελεσματικής χρήσης της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας.

Τις τελευταίες δεκαετίες, όλο και περισσότερα συστήματα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους, οπότε ένα πρότυπο δεδομένων αυτού του είδους έχει καταστεί απαραίτητο.



Στην πραγματικότητα, η συμβατότητα με το πρότυπο FHIR είναι πλέον ομοσπονδιακά υποχρεωτική για τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης σε πολλές χώρες.

Με τα δεδομένα να είναι πλέον αποθηκευμένα σε πολλά μέρη, όπως τα φαρμακεία, οι οικιακές συσκευές και οι κινητές συσκευές, η διαλειτουργικότητα είναι από τα πιο σημαντικά ζητήματα και τα πρότυπα δίνουν λύση σε αυτό.



Παραδείγματα αυτών των προτύπων:

Διαλειτουργικότητα (Interoperability):

- **HL7 (Health Level 7):** Πρότυπα για την ανταλλαγή πληροφοριών υγείας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και εφαρμογών.
- **FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources):** Ένα σύγχρονο πρότυπο που υποστηρίζει τη διαλειτουργικότητα με τη χρήση APIs (Application Programming Interfaces) για την εύκολη ανταλλαγή δεδομένων υγείας.

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

Το **DICOM** είναι ένα πρότυπο για τη διαχείριση, την αποθήκευση, την εκτύπωση και τη μετάδοση ιατρικών εικόνων. Είναι σχεδιασμένο για να εξασφαλίζει την αλληλεπικοινωνία μεταξύ συσκευών από διαφορετικούς κατασκευαστές και την ενσωμάτωση εικόνων και πληροφοριών που σχετίζονται με αυτές στα συστήματα πληροφοριών των νοσοκομείων και των ιατρικών κέντρων.

ICP-10

Το **ICP-10** (International Classification of Procedures in Medicine) είναι ένα διεθνές σύστημα που κωδικοποιεί ιατρικές διαδικασίες και επεμβάσεις. Σκοπός του είναι να εξασφαλίσει την τυποποίηση και την ακρίβεια στην καταγραφή και ανάλυση ιατρικών δεδομένων, προάγοντας τη συνέπεια στην παροχή υγειονομικής φροντίδας παγκοσμίως.



Προστασία Δεδομένων και Ασφάλεια (Data Protection and Security):

HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act): Κανονισμοί στις ΗΠΑ που αφορούν την προστασία των προσωπικών δεδομένων και την ασφάλεια των ιατρικών πληροφοριών.

GDPR (General Data Protection Regulation): Κανονισμοί στην Ευρωπαϊκή Ένωση που αφορούν την προστασία των προσωπικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων υγείας.

Κλινική Πληροφορική (Clinical Informatics):

SNOMED CT (Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms): Ένα κωδικοποιημένο λεξιλόγιο για τη χρήση στη φροντίδα υγείας, που επιτρέπει την αποθήκευση και την ανταλλαγή κλινικών πληροφοριών.

ICD (International Classification of Diseases): Κωδικοποιημένο σύστημα για την ταξινόμηση και την κωδικοποίηση ασθενειών και ιατρικών διαγνώσεων.



Τα ιατρικά πρότυπα στην ηλεκτρονική υγεία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου και συνδεδεμένου συστήματος υγειονομικής φροντίδας, που επιτρέπει την αποτελεσματική και ασφαλή ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφόρων φορέων υγείας και τεχνολογικών συστημάτων.

Τέλος Ενότητας



Ερωτήσεις κατανόησης: <https://forms.gle/ZkdsTGaJxHfD96896>

5.1.4 Τηλεϊατρική

Τηλεϊατρική

Ενότητα 4η



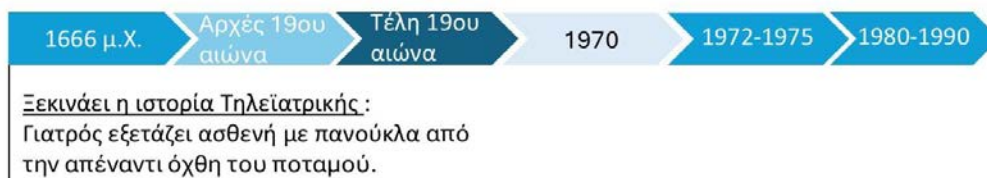
Ορισμός

- Ο όρος "**τηλεϊατρική**" αναφέρεται στη διαχείριση της υγείας και την παροχή φροντίδας σε περιπτώσεις όπου **ο ασθενής και ο επαγγελματίας υγείας δεν είναι στον ίδιο χώρο.**

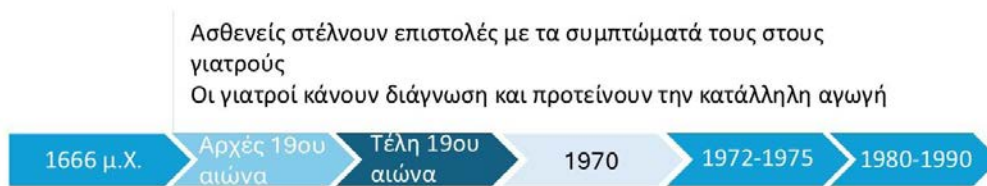
Ανάλυση του ορισμού της Τηλεϊατρικής

- **1995** : ο όρος Τηλεϊατρική αναφερόταν στη **χρήση τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών για την ανταλλαγή ιατρικών πληροφοριών και, γενικά, στην άσκηση της ιατρικής εξ αποστάσεως .**
- Ωστόσο, αυτός ο ορισμός ήταν **ελλιπής**, καθώς δεν διευκρινιζόταν αν η παροχή ιατρικών υπηρεσιών περιλάμβανε και την εκπαίδευση.
- Αρχικά, η Τηλεϊατρική αναφερόταν μόνο στη **μεταφορά ιατρικών δεδομένων.**
- Στη συνέχεια, όμως, επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλαμβάνει τόσο την **άσκηση της ιατρικής όσο και την εκπαίδευση.**

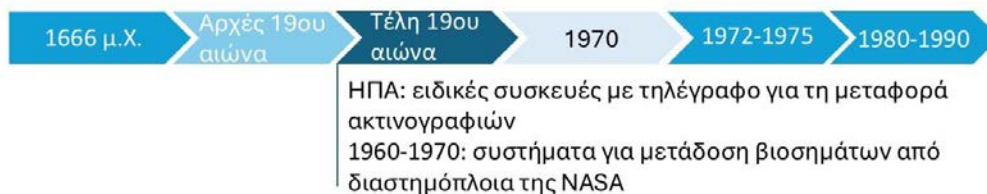
Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



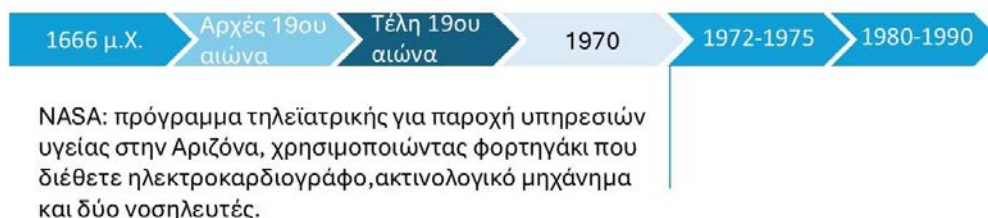
Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



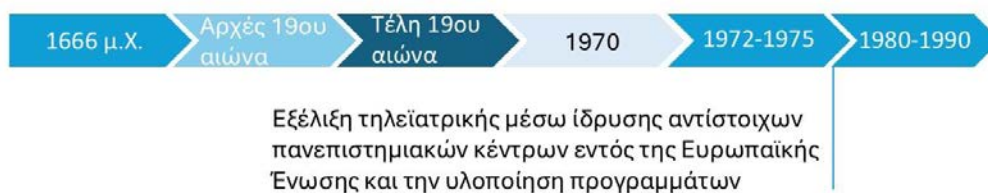
Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



Πρώτες αναφορές στην Τηλεϊατρική



Κατηγορίες της Τηλεϊατρικής (1/4)

Τηλεϊατρική Συμβουλευτική: παροχή ιατρικών συμβουλών και συνεδριών από απόσταση μεταξύ γιατρών και ασθενών ή ακόμα και μεταξύ γιατρών για περίπλοκες περιπτώσεις.

Τηλεϊατρική Επιτήρηση (Telemonitoring):
παρακολούθηση της υγείας ενός ασθενούς από απόσταση
(χρήση φορητών συσκευών παρακολούθησης που μεταφέρουν δεδομένα σε ιατρικούς φορείς για ανάλυση)

Κατηγορίες της Τηλεϊατρικής (2/4)

Τηλεϊατρική Εκπαίδευση (Teleeducation):

εκπαίδευση και επαγγελματική ανάπτυξη σε ιατρούς και άλλο ιατρικό προσωπικό μέσω διαδικτυακών πλατφορμών.

Τηλεϊατρική Πρόληψη (Teleprevention):

πρόληψη ασθενειών και προαγωγή της υγείας μέσω τηλεπικοινωνιακών μέσων (πχ. ενημερωτικά προγράμματα και εκπαιδευτικό υλικό)

Κατηγορίες της Τηλεϊατρικής (3/4)

Τηλεϊατρική Χειρουργική (Telesurgery): χειρουργικές επεμβάσεις σε ασθενείς που βρίσκονται σε άλλη τοποθεσία, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο εξοπλισμό και δίκτυα υψηλής ταχύτητας.

Τηλεϊατρική Υποστήριξη Αποφάσεων (Teledecision support): συμβουλές και πληροφορίες σε ιατρούς για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διάγνωση και τη θεραπεία.

Κατηγορίες της Τηλεϊατρικής (4/4)

- Τηλεϊατρική Υποστήριξη Ασθενών (Telepatient support): υποστήριξη και ενημέρωση σε ασθενείς μέσω τηλεφωνικών κλήσεων, μηνυμάτων κειμένου ή διαδικτύου, σχετικά με τη διαχείριση της υγείας τους και την ακολούθηση των ιατρικών οδηγιών.

Αυτές οι κατηγορίες αποτελούν μόνο μερικά παραδείγματα της ευρείας γκάμας της τηλεϊατρικής



Τέλος Ενότητας



Ερωτήσεις κατανόησης: <https://forms.gle/Vmib3mGfhp9cDY7>

5.1.5 Συσκευές στην Τηλεϊατρική

Συσκευές στην τηλεϊατρική

Ενότητα 5η



Η τηλεϊατρική μπορεί να εφαρμοστεί σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές, όπως νησιά, χωριά και άλλες περιοχές, που συνήθως διαθέτουν χαμηλή ποιότητα παροχής ιατρικών υπηρεσιών, όπως Κέντρα Υγείας, Πολυδύναμα Περιφερειακά Ιατρεία, κ.λπ. Σε αυτές τις μονάδες υγείας **είναι απαραίτητο να υπάρχουν συστήματα τηλεϊατρικής** για να επικοινωνούν με μεγαλύτερα ιατρικά κέντρα και νοσοκομεία για αντιμετώπιση των περιστατικών υγείας.

- Χρησιμοποιείται επίσης για τη **νοσηλεία στο σπίτι** σε ασθενείς που δεν μπορούν να μετακινηθούν, καθώς και σε συμβουλευτικές μονάδες προς τους ιατρούς για την **κάλυψη σπάνιων ειδικοτήτων** και για την εκπαίδευσή τους. Επιπλέον, μπορεί να **προλάβει και να αντιμετωπίσει** κρίσιμα περιστατικά που απαιτούν άμεση επέμβαση σε ασθενοφόρα.
- Όλα αυτά όμως δεν θα ήταν δυνατά χωρίς τις ακόλουθες ιατρικές συσκευές



Εξοπλισμός στην τηλεϊατρική

Ο Ηλεκτρονικός Καρδιογράφος

Ο ηλεκτρονικός καρδιογράφος είναι το ιατρικό σύστημα με τη **δυνατότητα καταγραφής και παρακολούθησης** της λειτουργίας της καρδιάς και της κατάστασής της μέσω της τοποθέτησης των ηλεκτροδίων στον ασθενή για τη λήψη ηλεκτροκαρδιογραφήματος.



Σπιρόμετρα

- Τα σπιρόμετρα είναι ιατρικές συσκευές που **αξιολογούν την αναπνευστική λειτουργία** του ασθενούς μετρώντας τον όγκο του αέρα κατά την εισπνοή και την εκπνοή από τους πνεύμονες. Χρησιμοποιούνται για τη **διάγνωση συγκεκριμένων τύπων χρόνιων πνευμονικών παθήσεων**, όπως άσθμα, βρογχίτιδα και εμφύσημα.



Σπιρόμετρα

- Τα σπιρόμετρα **λειτουργούν ανεξάρτητα ή συνδέονται άμεσα με υπολογιστή** μέσω θύρας USB ή με ασύρματες συσκευές (laptop, PDA) μέσω Bluetooth. Έχουν τη δυνατότητα **αποθήκευσης των δεδομένων**, διαχείρισης και εκτύπωσης των αποτελεσμάτων και δημιουργίας ψηφιακού αρχείου.

Ηλεκτρονικά Στηθοσκόπια

- Τα ηλεκτρονικά στηθοσκόπια είναι όργανα που **επιτρέπουν σε κάποιον να ακούει εσωτερικούς ήχους του ανθρώπινου σώματος**. Χρησιμοποιούνται για την ακρόαση καρδιακών και αναπνευστικών ήχων.



Ηλεκτρονικά Στηθοσκόπια

- Έχουν τη **δυνατότητα καταγραφής και μετάδοσης ήχων** και σύνδεσης μέσω Bluetooth για οπτικοποίηση ήχων σε εφαρμογές Τηλεϊατρικής. Διαθέτουν επίσης ενσωματωμένη μνήμη και αποθηκεύουν τους καταγεγραμμένους ήχους προκειμένου να τους συγκρίνουν σε μεταγενέστερο χρόνο και σε διαφορετικές στιγμές, π.χ. μεταξύ της ημέρας και της νύχτας, μετά το γεύμα, κατά το περπάτημα ή υπό συναισθηματική φόρτιση του ασθενούς. **Τα δεδομένα του κάθε ασθενούς ενσωματώνονται στον ιατρικό του φάκελο.**

Συσκευές Υπερήχων

- Οι συσκευές υπερήχων διαθέτουν **ψηφιακές εξόδους** για να συνδέονται με υπολογιστές και χρησιμοποιούν το **πρωτόκολλο DICOM**, το οποίο είναι καίριο για την αποθήκευση και τη μεταφορά ιατρικών εικόνων. Αυτό το πρωτόκολλο επιτρέπει την ολοκλήρωση και άλλων ιατρικών συσκευών απεικόνισης, όπως σαρωτές, εκτυπωτές, εξυπηρετητές κ.λπ.



TRAC

Συσκευές Υπερήχων

- Η μετάδοση των εικόνων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε **πραγματικό χρόνο** και εξαρτάται από την τηλεπικοινωνιακή ταχύτητα, αλλά μπορεί επίσης να γίνει και σε δεύτερο χρόνο μέσω της **τοπικής αποθήκευσης** στη μνήμη της συσκευής.
- Σήμερα, υπάρχει η **δυνατότητα μετάδοσης εικόνας και σε φορητές συσκευές** υπερήχων, οι οποίες εξυπηρετούν κέντρα υγείας, κινητές ιατρικές μονάδες, ιατρεία σε απομακρυσμένες περιοχές, αλλά και σε οικιακό περιβάλλον.



Ηλεκτρονικά Πιεσόμετρα

Τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα χρησιμοποιούνται για την **καταγραφή της αρτηριακής πίεσης** (συστολική, διαστολική, παλμική), την **ανίχνευση καρδιακής αρρυθμίας** (ακανόνιστος καρδιακός ρυθμός) και **διαθέτουν μνήμη για την αποθήκευση των μετρήσεων** του χρήστη.



Ηλεκτρονικά Πιεσόμετρα

Έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή για αποστολή των μετρήσεων. Είναι εύχρηστα για καταγραφή αρτηριακής πίεσης από το σπίτι και χρησιμοποιούνται σε ασθενείς για τη διάγνωση της «υπέρτασης της λευκής μπλούζας», η οποία ορίζεται ως αυξημένη πίεση στο ιατρείο, ενώ εκτός ιατρείου η πίεση είναι φυσιολογική.

Τέλος Ενότητας

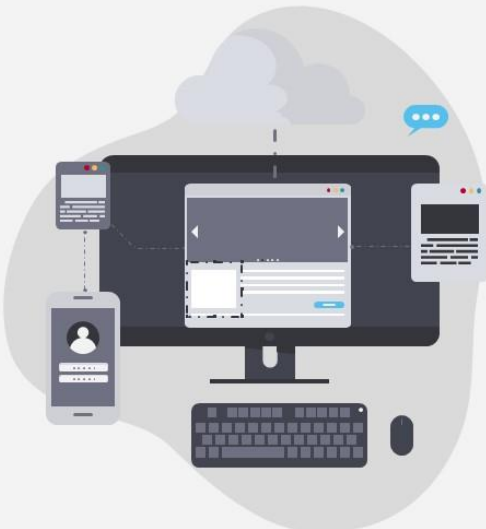
- Ερωτήσεις κατανόησης:
<https://forms.gle/kfsPF8CgaCMGRx6p>
6



5.1.6 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

Ενότητα 6η



Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας (ΠΣΥ)

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας είναι η χρήση της πληροφορικής και της τεχνολογίας των πληροφοριών για την υποστήριξη και τη βελτίωση των παροχών υγειονομικής περίθαλψης. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν μια ευρεία γκάμα τεχνολογιών που βοηθούν στη διαχείριση της υγείας των ασθενών, τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών και την αύξηση της αποδοτικότητας των υγειονομικών μονάδων.



Κύρια Συστατικά των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας

1. Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)

- Περιέχει πλήρη ιστορικό του ασθενούς, όπως διαγνώσεις, θεραπείες, ιατρικές εξετάσεις και συνταγές.
- Διευκολύνει την πρόσβαση σε πληροφορίες από διαφορετικούς παρόχους υγείας.

2. Συστήματα Διαχείρισης Νοσοκομείων (Hospital Information Systems - HIS)

- Ενσωματώνουν διοικητικές και κλινικές λειτουργίες των νοσοκομείων.
- Βελτιώνουν τη ροή εργασίας και τη διαχείριση των πόρων.

3. Τηλεϊατρική

- Επιτρέπει την παροχή ιατρικών υπηρεσιών εξ αποστάσεως.
- Χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως βιντεοκλήσεις και αποστολή ιατρικών δεδομένων για διαγνώσεις και συμβουλές.

4. Συστήματα Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (Clinical Decision Support Systems - CDSS)

- Παρέχουν εργαλεία που βοηθούν τους γιατρούς στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.
- Περιλαμβάνουν κανόνες, αλγόριθμους και δεδομένα που στηρίζονται σε κλινικές πρακτικές και έρευνες.



Οφέλη των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας



Τέσσερα οφέλη

Βελτίωση της Ποιότητας της Υγείας

Τα ΠΣΥ επιτρέπουν στους ιατρούς να έχουν πρόσβαση σε πλήρη και ακριβή δεδομένα ασθενών, με αποτέλεσμα καλύτερες και πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις.

Εξοικονόμηση Πόρων

Η μείωση της χρήσης χαρτιού και η αποφυγή διπλών εξετάσεων οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση πόρων.

Αύξηση της Αποτελεσματικότητας

Η αυτοματοποίηση πολλών διαδικασιών μειώνει το χρόνο και τα λάθη που σχετίζονται με την επεξεργασία των δεδομένων.

Πρόσβαση σε Εξ Αποστάσεως Υπηρεσίες:

Η τηλεϊατρική επιτρέπει την πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες ακόμη και σε απομακρυσμένες ή δυσπρόσιτες περιοχές.



Προκλήσεις και Προβλήματα

Ασφάλεια και Προστασία Προσωπικών Δεδομένων

Η ανάγκη για ασφαλή αποθήκευση και μετάδοση των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων είναι κρίσιμη.

Εκπαίδευση Προσωπικού

Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να εκπαιδεύονται στη χρήση των νέων τεχνολογιών.

Κόστος Υλοποίησης

Η αρχική εγκατάσταση και συντήρηση των ΠΣΥ μπορεί να είναι ακριβή.



Συμπέρασμα

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας αποτελούν **αναπόσπαστο** μέρος του σύγχρονου τομέα υγειονομικής περίθαλψης, προσφέροντας **βελτιωμένη διαχείριση δεδομένων, αποδοτικότερες διαδικασίες και καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών**. Ωστόσο, η σωστή υλοποίηση και διαχείριση αυτών των συστημάτων είναι απαραίτητη για να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη και να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που προκύπτουν.

Τέλος ενότητας



5.1.7 Internet of Things (IoT)





Κύρια Χαρακτηριστικά του IoT



Συνδεσιμότητα

- Οι συσκευές IoT συνδέονται στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογίες, όπως Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, και 5G.
- Αυτή η σύνδεση επιτρέπει την απομακρυσμένη πρόσβαση και τον έλεγχο των συσκευών.

Ευφυΐα

- Οι συσκευές IoT είναι εξοπλισμένες με αισθητήρες και λογισμικό που επιτρέπουν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων.
- Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση χρησιμοποιούνται για να κάνουν τις συσκευές πιο ευφυείς και αυτόνομες.



Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Μηχανής

- Οι συσκευές IoT επιτρέπουν την αλληλεπίδραση ανθρώπων με μηχανές μέσω φωνητικών εντολών, εφαρμογών, και άλλων διεπαφών χρήστη.
- Παρέχουν ειδοποιήσεις και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο

Αυτοματοποίηση και Έλεγχος

- Οι IoT συσκευές μπορούν να αυτοματοποιούν διαδικασίες, μειώνοντας την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση.
- Εξασφαλίζουν καλύτερη διαχείριση και αποδοτικότητα των πόρων.



Διαχείριση Ιατρικών Πόρων και Συσκευών

Παρακολούθηση Ιατρικών Συσκευών

Οι IoT συσκευές μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση και τη λειτουργία του ιατρικού εξοπλισμού, προειδοποιώντας για ανάγκες συντήρησης ή αντικατάστασης.



Διαχείριση Αποθεμάτων

Οι νοσοκομειακές αποθήκες μπορούν να παρακολουθούνται και να διαχειρίζονται αυτόματα, εξασφαλίζοντας ότι τα κρίσιμα υλικά και τα φάρμακα είναι πάντα διαθέσιμα.



Διαχείριση Φαρμακευτικής Θεραπείας

Έξυπνες Συσκευές Διαχείρισης Φαρμάκων

Συσκευές που υπενθυμίζουν στους ασθενείς να πάρουν τα φάρμακά τους και καταγράφουν την τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να κοινοποιούνται στους ιατρούς.

Αυτοματοποιημένοι Διανομείς Φαρμάκων

Συσκευές που διανέμουν αυτόματα φάρμακα στις κατάλληλες δόσεις και χρόνους, μειώνοντας την πιθανότητα λάθους.

Έξυπνα Νοσοκομεία

- Αυτοματοποιημένα Συστήματα Κτιρίων

Η διαχείριση των κτιρίων, όπως ο φωτισμός, η θέρμανση και ο αερισμός

- Εντοπισμός και Παρακολούθηση Ασθενών

Συσκευές που παρακολουθούν την κίνηση και τη θέση των ασθενών εντός του νοσοκομείου



Οφέλη της Χρήσης του IoT στην Ιατρική



Βελτίωση της Ποιότητας Φροντίδας

Η συνεχής παρακολούθηση και η άμεση παρέμβαση μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας.

Μείωση Κόστους

Η αυτοματοποίηση και η Απομακρυσμένη Παρακολούθηση μπορούν να μειώσουν το κόστος για τα νοσοκομεία και τους ασθενείς.

Πρόληψη και Έγκαιρη Διάγνωση

Η συνεχής συλλογή δεδομένων βοηθά στην πρόληψη και την έγκαιρη διάγνωση ασθενειών, αποτρέποντας επιπλοκές.



Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων Υγείας

- Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) στην Υγεία

Ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων για την αναγνώριση προτύπων και τη βελτίωση της πρόληψης και της διάγνωσης ασθενειών.

- Προβλεπτική Ανάλυση

Χρησιμοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, τα δεδομένα μπορούν να αναλυθούν για την πρόβλεψη επιδημιών ή άλλων υγειονομικών τάσεων.



Συμπέρασμα

Η εφαρμογή του IoT στην ιατρική **προσφέρει τεράστιες δυνατότητες για τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών, την αύξηση της αποδοτικότητας των ιατρικών διαδικασιών και τη μείωση του κόστους.** Ωστόσο, απαιτείται προσεκτική διαχείριση των προκλήσεων για να διασφαλιστεί η επιτυχής και ασφαλής υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών.

Τέλος ενότητας



5.1.8 Big Data και Ιατρική

Big Data (Μεγάλα Δεδομένα)

Ενότητα 8η



Big Data

Τα Big Data αναφέρονται σε τεράστιους όγκους δεδομένων που είναι δύσκολο να επεξεργαστούν με παραδοσιακές μεθόδους και εργαλεία. Αυτά τα δεδομένα προέρχονται από ποικίλες πηγές, όπως κοινωνικά δίκτυα, αισθητήρες, συναλλαγές, και άλλες ψηφιακές αλληλεπιδράσεις, και απαιτούν νέες τεχνολογίες και προσεγγίσεις για την αποθήκευση, την ανάλυση και την αξιοποίησή τους.



Big Data και Ιατρική

Η χρήση των Big Data στην ιατρική έχει φέρει επανάσταση στη διάγνωση, τη θεραπεία και τη διαχείριση της υγειονομικής περιθαλψής.

Οι τεράστιοι όγκοι δεδομένων που προέρχονται από κλινικές μελέτες, ιατρικά αρχεία, αισθητήρες και άλλες πηγές παρέχουν μοναδικές ευκαιρίες για την βελτίωση της φροντίδας των ασθενών και την προώθηση της ιατρικής έρευνας.



Εξατομικευμένη Ιατρική (Precision Medicine)



Ανάλυση Γενετικών Δεδομένων

Η ανάλυση μεγάλων όγκων γενετικών δεδομένων επιτρέπει την κατανόηση της γενετικής βάσης των ασθενειών και την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπειών.

Προσαρμοσμένη Θεραπεία

Με τη χρήση των Big Data, οι γιατροί μπορούν να σχεδιάσουν θεραπείες που είναι πιο αποτελεσματικές για κάθε ασθενή με βάση τα μοναδικά χαρακτηριστικά του.



Πρόβλεψη Ασθενειών και Επιδημιών



Προγνωστικά Μοντέλα

Η ανάλυση ιστορικών δεδομένων και η χρήση μηχανικής μάθησης επιτρέπουν την ανάπτυξη μοντέλων που προβλέπουν την εμφάνιση και την εξέλιξη ασθενειών.

Επιδημιολογία

Τα Big Data βοηθούν στην παρακολούθηση και την ανάλυση επιδημιών, επιτρέποντας την έγκαιρη αντίδραση και τη λήψη μέτρων για την πρόληψη της εξάπλωσής τους.



Εξατομκευμένη Ιατρική (Precision Medicine)

Ανάλυση Κλινικών Δεδομένων

Η ανάλυση δεδομένων από κλινικές μελέτες και ιατρικά αρχεία βοηθά στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών και στην προσαρμογή των θεραπευτικών πρωτοκόλλων.

Ανίχνευση Παρενεργειών

Τα Big Data επιτρέπουν την παρακολούθηση των παρενεργειών των φαρμάκων σε μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες και την ανίχνευση σπάνιων παρενεργειών.



Οφέλη της Χρήσης των Big Data στην Ιατρική

Βελτιωμένη Ακρίβεια στη Διάγνωση και τη Θεραπεία

Η ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση των ασθενειών και την ανάπτυξη πιο ακριβών και Αποτελεσματικών θεραπειών.

Πρόληψη και Έγκαιρη Ανίχνευση

Τα προγνωστικά μοντέλα βοηθούν στην πρόληψη ασθενειών και στην έγκαιρη ανίχνευση, βελτιώνοντας την πρόγνωση και μειώνοντας το κόστος της θεραπείας.

Βελτιστοποίηση των Πόρων Υγειονομικής Περίθαλψης

Η καλύτερη διαχείριση και ανάλυση των δεδομένων βοηθά στη βελτιστοποίηση των πόρων και των υπηρεσιών υγείας, μειώνοντας τις σπατάλες και βελτιώνοντας την απόδοση.



Συμπέρασμα

Η χρήση των Big Data στην ιατρική έχει τη δυνατότητα να **βελτιώσει σημαντικά τη φροντίδα των ασθενών, την πρόληψη και την έγκαιρη ανίχνευση ασθενειών, και τη βελτιστοποίηση των υγειονομικών υπηρεσιών.** Ωστόσο, η επιτυχής υιοθέτηση και αξιοποίηση των Big Data απαιτεί την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ασφάλεια, την ποιότητα και τη διαχείριση των δεδομένων, καθώς και την ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων και υποδομών.

Τέλος ενότητας



5.2 Screenshots ερωτηματολόγια

5.2.1 Ερωτηματολόγιο στην ηλεκτρονική υγεία

Ηλεκτρονική Υγεία

B I U  

Περιγραφή φόρμας

Ποιο είναι ένα από τα κύρια οφέλη της χρήσης eHealth;

- ☐ Αυξάνει το κόστος των υπηρεσιών υγείας
- ☐ Βελτιώνει την πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας και πληροφορίες
- ☐ Μειώνει τη χρήση του διαδικτύου

Ποια από τις παρακάτω είναι μια βασική πρόκληση για την υλοποίηση ηλεκτρονικών μητρώων υγείας σε ένα νοσοκομείο;

- ☐ Προσφέρουν έναν απλό τρόπο μετάδοσης των ιατρικών αρχείων μέσω τηλεφώνου
- ☐ Υποστηρίζουν την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών
- ☐ Παρέχουν πρόσβαση σε βιβλία και άρθρα υγείας μέσω διαδικτύου

Σε ποια περίπτωση η εφαρμογή των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) μπορεί να επιφέρει την μεγαλύτερη βελτίωση στη φροντίδα υγείας;

- ☐ Όταν επιτρέπουν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την καλύτερη διάγνωση...
- ☐ Όταν χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση μεγάλου όγκου εγγράφων χωρίς οργάνωση
- ☐ Όταν αντικαθιστούν πλήρως τους γιατρούς στη φροντίδα ασθενών

Ποιο είναι ένα βασικό μειονέκτημα των υπηρεσιών τηλεϊατρικής;

- ☐ Η δυνατότητα παροχής ιατρικής φροντίδας σε απομακρυσμένες περιοχές
- ☐ Η άμεση πρόσβαση σε ειδικούς ιατρούς
- ☐ Η ανάγκη για εξειδικευμένη εκπαίδευση τόσο για τους γιατρούς όσο και για τους ασθενείς στη χρήση ...

Πώς μπορεί η eHealth να συμβάλει στη μείωση του κόστους παροχής υπηρεσιών υγείας;

- ☐ Με τη διατήρηση όλων των δεδομένων σε χαρτί
- ☐ Με την αυτοματοποίηση της διαδικασίας, μειώνοντας την ανάγκη για παραδοσιακές μεθόδους
- ☐ Με την αύξηση του αριθμού των επισκέψεων των ασθενών στα νοσοκομεία

Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες παθήσεις στο σπίτι;

- ☐ Μια εφαρμογή ημερολογίου για κινητά
- ☐ Ένα βιβλίο υγείας με συμβουλές αυτοεξέτασης
- ☐ Ένας αισθητήρας βιοϊατρικών δεδομένων

5.2.2 Ερωτηματολόγιο στον Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας

Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας

B *I* U ↺ ↻

Περιγραφή φόρμας

Αυτή η φόρμα συλλέγει αυτόματα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από όλους τους ερωτώμενους. [Αλλαγή ρυθμίσεων](#)

Ποιο ήταν το πρώτο σύστημα ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς (EHR) και πότε δημιουργήθηκε;

- ☐ "Regenstrief Medical Record System" (RMRS) το 1972
- ☐ "Health Information Database" το 1980
- ☐ "Digital Health Record System" το 1965

...

Ποιο είναι ένα βασικό πλεονέκτημα των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς χαρτώδεις φακέλους;

- ☐ Είναι λιγότερο ασφαλείς από τα χαρτώδη αρχεία
- ☐ Επιτρέπουν άμεση πρόσβαση σε ιατρικά δεδομένα
- ☐ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο από τους ασθενείς

Ποιο από τα παρακάτω θεωρείται βασικό μειονέκτημα των "κλασικών" χαρτώδων φακέλων ασθενών;

- ☐ Είναι ογκώδεις και έχουν μεγάλη πιθανότητα απώλειας δεδομένων
- ☐ Προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια από τους ηλεκτρονικούς φακέλους
- ☐ Παρέχουν εύκολη διαχείριση και ανταλλαγή πληροφοριών

...

Ποια ήταν η σημαντική νομοθεσία στις ΗΠΑ που επιτάχυνε την υιοθέτηση των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας το 2009;

- ☐ Επιλογή 1 The "Affordable Care Act"
- ☐ The "HITECH Act" (Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act)
- ☐ The "Data Privacy Protection Act"

Ποιος είναι ο κύριος στόχος της χρήσης ηλεκτρονικών φακέλων υγείας;

- ☐ Να αντικαταστήσει πλήρως τους γιατρούς στη διάγνωση ασθενειών
- ☐ Να βελτιώσει την ποιότητα και την ασφάλεια της φροντίδας των ασθενών
- ☐ Να αυξήσει την ποσότητα των χαρτιών που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία

Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες συμβάλλει στην ασφάλεια των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας;

- ☐ Αποθήκευση των δεδομένων σε μη κρυπτογραφημένους φακέλους
- ☐ Κοινή χρήση των δεδομένων με όλους τους επαγγελματίες υγείας χωρίς περιορισμούς
- ☐ Κρυπτογράφηση δεδομένων και πρόσβαση με βάση τους ρόλους

5.2.3 Ερωτηματολόγιο Πρότυπα

Πρότυπα

B *I* U  

Περιγραφή φόρμας

Ποιο από τα παρακάτω πρότυπα είναι σχεδιασμένο για την ανταλλαγή πληροφοριών υγείας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων;

- ☐ FHIR
- ☐ ICD
- ☐ DICOM
- ☐ SNOMED CT

⋮

Το πρότυπο FHIR βασίζεται κυρίως σε

- ☐ Τη χρήση κωδικοποιημένων όρων
- ☐ Τη διαχείριση εικόνων
- ☐ Τη χρήση APIs για την ανταλλαγή δεδομένων
- ☐ Την ταξινόμηση ασθενειών

Το πρότυπο FHIR είναι υποχρεωτικό για τα συστήματα υγείας σε πολλές χώρες.

- ☐ Σωστό
- ☐ Λάθος

Ποιο πρότυπο χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και μετάδοση ιατρικών εικόνων;

- ☐ HIPAA
- ☐ DICOM
- ☐ CCDA
- ☐ ISO/IEC 13131

Το ICP-10 είναι ένα σύστημα που

- ☐ Κωδικοποιεί ιατρικές διαδικασίες
- ☐ Ταξινομεί ασθένειες
- ☐ Ρυθμίζει την προστασία προσωπικών δεδομένων
- ☐ Βελτιστοποιεί την τηλεϊατρική

Ποιο από τα παρακάτω είναι πρότυπο για την προστασία των δεδομένων υγείας στην Ευρωπαϊκή Ένωση;

- ☐ HIPAA
- ☐ GDPR
- ☐ DICOM
- ☐ ATA Standards

Το HL7 είναι ένα πρότυπο που αφορά:

- ☐ Την ασφάλεια και ποιότητα στην τηλεϊατρική
- ☐ Την ανταλλαγή κλινικών εγγράφων
- ☐ Την ανταλλαγή πληροφοριών υγείας
- ☐ Την κωδικοποίηση των ιατρικών διαδικασιών

Ποιο από τα παρακάτω πρότυπα αφορά την κωδικοποίηση ασθενειών;

☐ ICP-10

☐ ICD

☐ SNOMED CT

☐ HIPAA

Το CCDΑ είναι μια ενοποιημένη μορφή του

☐ CDA

☐ HL7

☐ DICOM

☐ FHIR

Ποιο πρότυπο αφορά την προστασία των προσωπικών δεδομένων στις Ηνωμένες Πολιτείες;

☐ GDPR

☐ HIPAA

☐ SNOMED CT

☐ ICP-10

5.2.4 Ερωτηματολόγιο τηλεϊατρική

Τηλεϊατρική

B

I

U

↔

✕

Περιγραφή φόρμας

Ποιος είναι ο βασικός σκοπός της τηλεϊατρικής σύμφωνα με τον ΠΟΥ;

☐ Η μείωση των εξόδων υγειονομικής περίθαλψης

☐ Η προαγωγή της υγείας σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο

☐ Η αντικατάσταση της παραδοσιακής ιατρικής

☐ Η εκπαίδευση των ασθενών

Ποιο είναι ένα από τα παραδείγματα τηλεϊατρικής στη NASA;

- ☐ Χρήση φορητών συσκευών για παρακολούθηση καρδιακού ρυθμού
- ☐ Μεταφορά ακτινογραφιών μέσω τηλεγράφου
- ☐ Χρήση ρομπότ για χειρουργικές επεμβάσεις
- ☐ Τηλεϊατρική υποστήριξη σε διαστημόπλοια

Ποιο είναι το βασικό χαρακτηριστικό της Τηλεϊατρικής Χειρουργικής;

- ☐ Χρήση ειδικών συσκευών για απομακρυσμένη διάγνωση
- ☐ Εκτέλεση χειρουργικών επεμβάσεων εξ αποστάσεως
- ☐ Εκπαίδευση ασθενών μέσω τηλεδιάσκεψης
- ☐ Παρακολούθηση της υγείας μέσω εφαρμογών

Η "Τηλεϊατρική Εκπαίδευση" αναφέρεται:

- ☐ Στην εκπαίδευση ασθενών
- ☐ Στην εκπαίδευση και ανάπτυξη ιατρών μέσω διαδικτυακών πλατφορμών
- ☐ Στην παρακολούθηση υγείας από απόσταση
- ☐ Στην απομακρυσμένη υποστήριξη ασθενών μέσω τηλεφώνου

Ποια είναι η κύρια λειτουργία της "Τηλεϊατρικής Υποστήριξης Αποφάσεων";

- ☐ Να προσφέρει ιατρική εκπαίδευση στους γιατρούς
- ☐ Να δίνει συμβουλές και πληροφορίες για τη διάγνωση και θεραπεία
- ☐ Να παρακολουθεί τη γενική υγεία των ασθενών
- ☐ Να προσφέρει εξ αποστάσεως χειρουργική υποστήριξη

Η τηλεϊατρική μπορεί να περιλαμβάνει τόσο τη διάγνωση όσο και τη θεραπεία εξ αποστάσεως.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Η Τηλεϊατρική Χειρουργική αφορά μόνο την εκπαίδευση των γιατρών, όχι την πραγματική χειρουργική επέμβαση.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Η τηλεϊατρική χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1970 από τη NASA για την παρακολούθηση αστροναυτών.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

5.2.5 Ερωτηματολόγιο Συσκευές στην Τηλεϊατρική

Συσκευές στην Τηλεϊατρική

Περιγραφή φόρμας

Ποια από τις παρακάτω συσκευές χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο DICOM για την αποθήκευση και μεταφορά ιατρικών εικόνων;

☐ Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο

☐ Σπιρόμετρο

☐ Συσκευή υπερήχων

☐ Ηλεκτρονικός καρδιογράφος

Ποιο είναι το κύριο πλεονέκτημα των ηλεκτρονικών στηθοσκοπίων σε σχέση με τα παραδοσιακά;

- ☐ Ασύρματη σύνδεση και δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων
- ☐ Καλύτερη ποιότητα ήχου
- ☐ Χαμηλότερο κόστος
- ☐ Πιο εύκολη χρήση

Ποια τεχνολογία χρησιμοποιείται από τα σπιρόμετρα για τη σύνδεση με άλλες συσκευές;

- ☐ DICOM
- ☐ USB ή Bluetooth
- ☐ Ethernet
- ☐ Wi-Fi

Ποια είναι η κύρια ψηφιακή δυνατότητα των ηλεκτρονικών πιεσόμετρων;

- ☐ Καταγραφή και αποστολή δεδομένων αρτηριακής πίεσης μέσω υπολογιστή
- ☐ Ανάλυση εικόνων σε πραγματικό χρόνο
- ☐ Αποθήκευση δεδομένων στην εσωτερική τους μνήμη
- ☐ Παρακολούθηση ασθενών από απόσταση μέσω cloud

Ποια συσκευή τηλεϊατρικής διαθέτει τη δυνατότητα μετάδοσης εικόνων σε πραγματικό χρόνο;

- ☐ Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο
- ☐ Σπιρόμετρο
- ☐ Συσκευή υπερήχων
- ☐ Ηλεκτρονικό στηθοσκόπιο

...

Ποιο είναι το πλεονέκτημα της ψηφιακής αποθήκευσης των αποτελεσμάτων σε ένα σπιρόμετρο;

- ☐ Καλύτερη ποιότητα μέτρησης
- ☐ Δυνατότητα σύγκρισης των μετρήσεων σε διαφορετικούς χρόνους
- ☐ Χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας
- ☐ Αυτόματη διάγνωση ασθενειών

Τι επιτρέπει η ασύρματη σύνδεση μέσω Bluetooth στα ηλεκτρονικά στηθοσκόπια;

- ☐ Την άμεση εκτύπωση των ήχων
- ☐ Την οπτικοποίηση και καταγραφή των ήχων σε εφαρμογές
- ☐ Τη χειρουργική επέμβαση από απόσταση
- ☐ Την καλύτερη ποιότητα ήχου

Τα ηλεκτρονικά στηθοσκόπια έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν και να μεταδίδουν ήχους για μελλοντική ανάλυση.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

Τα σπιρόμετρα δεν υποστηρίζουν ασύρματη σύνδεση και απαιτούν πάντα φυσική σύνδεση μέσω καλωδίου.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

Οι συσκευές υπερήχων μπορούν να συνδεθούν με άλλες συσκευές μέσω του πρωτοκόλλου DICOM για τη μεταφορά ιατρικών εικόνων.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

5.2.6 Ερωτηματολόγιο Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

Περιγραφή φόρμας

Ποιο είναι το κύριο πλεονέκτημα του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ);

- ☐ Αποθήκευση όλων των δεδομένων σε έντυπη μορφή
- ☐ Πρόσβαση σε πλήρες ιστορικό ασθενούς από διαφορετικούς παρόχους υγείας
- ☐ Παροχή συμβουλών σε πραγματικό χρόνο
- ☐ Διάγνωση ασθενειών μέσω AI

Ποιο σύστημα υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων κλινικών αποφάσεων με βάση κανόνες και αλγορίθμους;

- ☐ Συστήματα Διαχείρισης Νοσοκομείων (HIS)
- ☐ Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)
- ☐ Συστήματα Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS)
- ☐ Τηλεϊατρική

Ποιο από τα παρακάτω είναι κύριο πλεονέκτημα των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας (ΠΣΥ);

- ☐ Μείωση χρήσης χαρτιού και αποφυγή διπλών εξετάσεων
- ☐ Αυτόματη διάγνωση ασθενειών
- ☐ Καθυστέρηση στην επεξεργασία δεδομένων
- ☐ Αύξηση κόστους λειτουργίας

Ποιο από τα παρακάτω συστήματα ενσωματώνει κλινικές και διοικητικές λειτουργίες για τη βελτίωση της διαχείρισης των νοσοκομείων;

- ☐ Συστήματα Διαχείρισης Νοσοκομείων (HIS)
- ☐ Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)
- ☐ Τηλεϊατρική
- ☐ Συστήματα Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS)

Ποια είναι μια από τις βασικές προκλήσεις της εφαρμογής των ΠΣΥ;

- ☐ Μείωση του κόστους εγκατάστασης
- ☐ Διασφάλιση της ασφάλειας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων
- ☐ Αύξηση της χρήσης χαρτιού
- ☐ Περιορισμένη πρόσβαση σε δεδομένα

Ποια είναι η κύρια ψηφιακή δυνατότητα των συστημάτων Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS);

- ☐ Αυτόματη εισαγωγή δεδομένων ασθενών
- ☐ Υποστήριξη για τη λήψη τεκμηριωμένων κλινικών αποφάσεων με αλγορίθμους
- ☐ Ενσωμάτωση διοικητικών διαδικασιών
- ☐ Καταγραφή και αποστολή δεδομένων μέσω cloud

Ποιο από τα παρακάτω χρησιμοποιείται για την αποστολή ιατρικών δεδομένων εξ αποστάσεως;

- ☐ Συστήματα Διαχείρισης Νοσοκομείων (HIS)
- ☐ Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)
- ☐ Τηλεϊατρική
- ☐ Συστήματα Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS)

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας (ΠΣΥ) βοηθούν στη μείωση των λαθών που σχετίζονται με την επεξεργασία δεδομένων.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Ένα από τα κύρια οφέλη των ΠΣΥ είναι η αύξηση της χρήσης χαρτιού για τη διαχείριση των δεδομένων.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Τα Συστήματα Λήψης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS) χρησιμοποιούν αλγόριθμους και δεδομένα για να βοηθούν τους γιατρούς στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

5.2.7 Ερωτηματολόγιο Internet of Things

Internet of Things

Περιγραφή φόρμας

Ποιο από τα παρακάτω είναι βασικό χαρακτηριστικό των συσκευών IoT στην ιατρική;

☐ Χρήση αποκλειστικά Wi-Fi για σύνδεση

☐ Συλλογή και ανάλυση δεδομένων μέσω αισθητήρων

☐ Δυνατότητα χειρουργικών επεμβάσεων από απόσταση

☐ Μη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Ποια τεχνολογία επιτρέπει τη σύνδεση συσκευών IoT με το διαδίκτυο;

- ☐ USB
- ☐ Zigbee, Wi-Fi και Bluetooth
- ☐ HDMI
- ☐ NFC

Ποιο από τα παρακάτω δεν αποτελεί τρόπο χρήσης του IoT στην ιατρική;

- ☐ Διαχείριση φαρμακευτικής θεραπείας
- ☐ Παρακολούθηση ασθενών σε πραγματικό χρόνο
- ☐ Αποθήκευση δεδομένων σε χαρτί
- ☐ Απομακρυσμένες διαγνώσεις και συμβουλές

Ποιο είναι το κύριο όφελος της χρήσης συσκευών IoT για τη διαχείριση φαρμάκων;

- ☐ Χειροκίνητη καταγραφή δόσεων
- ☐ Αυτόματη διανομή φαρμάκων στις κατάλληλες δόσεις και χρόνους
- ☐ Καθυστέρηση στις ειδοποιήσεις
- ☐ Μη χρήση αισθητήρων

Ποιο από τα παρακάτω οφέλη σχετίζεται με την παρακολούθηση ασθενών μέσω IoT;

- ☐ Μείωση της ανάγκης για νοσοκομειακή παραμονή
- ☐ Δυσκολία στη συλλογή δεδομένων
- ☐ Ανεπαρκής πρόληψη επιπλοκών
- ☐ Χειροκίνητη επεξεργασία δεδομένων

Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση τεχνολογιών IoT στα νοσοκομεία;

- ☐ Έλεγχος και διαχείριση αποθεμάτων φαρμάκων και εξοπλισμού
- ☐ Μείωση της ποιότητας φροντίδας
- ☐ Καθυστέρηση στις διαγνώσεις
- ☐ Αύξηση των χειροκίνητων διαδικασιών

Ποια είναι η κύρια χρήση της τεχνολογίας Big Data στην υγεία με τη βοήθεια του IoT;

- ☐ Αποθήκευση δεδομένων σε έντυπη μορφή
- ☐ Ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων για πρόβλεψη υγειονομικών τάσεων
- ☐ Μείωση της αυτοματοποιημένης παρακολούθησης
- ☐ Αποφυγή πρόβλεψης ασθενειών

Οι συσκευές IoT μπορούν να αυτοματοποιούν διαδικασίες και να μειώνουν την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

Η χρήση IoT στην ιατρική επιτρέπει τη συνεχή παρακολούθηση των ασθενών, αλλά δεν βοηθά στην πρόληψη επιπλοκών.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

Οι τεχνολογίες IoT βοηθούν στη βελτίωση της ποιότητας φροντίδας και στη μείωση του κόστους στην υγειονομική περίθαλψη.

- ☐ ΣΩΣΤΟ
- ☐ ΛΑΘΟΣ

5.2.8 Ερωτηματολόγιο Big Data και Ιατρική

Big Data και Ιατρική

Περιγραφή φόρμας

Σε τι αναφέρονται τα Big Data στην ιατρική;

- ☐ Δεδομένα που συλλέγονται από ένα μόνο νοσοκομείο
- ☐ Τεράστιοι όγκοι δεδομένων που προέρχονται από ποικίλες πηγές
- ☐ Δεδομένα που επεξεργάζονται μόνο με παραδοσιακές μεθόδους
- ☐ Δεδομένα που δεν χρησιμοποιούνται στην έρευνα

Ποιο είναι το κύριο όφελος της ανάλυσης γενετικών δεδομένων με τη χρήση των Big Data;

- ☐ Κατανόηση της γενετικής βάσης των ασθενειών
- ☐ Μείωση της συλλογής δεδομένων
- ☐ Μη ανίχνευση σπάνιων παρενεργειών
- ☐ Καθυστέρηση στη διάγνωση

Ποια τεχνολογία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη ασθενειών και επιδημιών με τα Big Data;

- ☐ Βιομετρική
- ☐ Μηχανική μάθηση
- ☐ Χειροκίνητη ανάλυση δεδομένων
- ☐ Παραδοσιακές μέθοδοι καταγραφής

...

Ποια είναι η κύρια χρήση των προγνωστικών μοντέλων στην ιατρική με τη βοήθεια των Big Data;

- ☐ Πρόβλεψη εμφάνισης και εξέλιξης ασθενειών
- ☐ Δημιουργία έντυπων ιατρικών φακέλων
- ☐ Μείωση της ανάγκης για δεδομένα
- ☐ Καθυστέρηση στη θεραπεία

Πώς συμβάλλουν τα Big Data στην εξατομικευμένη ιατρική;

- ☐ Προσδιορίζουν τυποποιημένες θεραπείες για όλους τους ασθενείς
- ☐ Ανάπτυξη θεραπειών προσαρμοσμένων στις ανάγκες κάθε ασθενή
- ☐ Αποφυγή της ανάλυσης δεδομένων
- ☐ Μείωση της έρευνας

Ποιο από τα παρακάτω είναι πλεονέκτημα της ανάλυσης δεδομένων από κλινικές μελέτες με τη χρήση Big Data;

- ☐ Μη χρήση των δεδομένων για ανίχνευση παρενεργειών
- ☐ Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών
- ☐ Χειροκίνητη καταγραφή των δεδομένων
- ☐ Μη ανίχνευση παρενεργειών

Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί βασικό όφελος της χρήσης των Big Data στην υγειονομική περίθαλψη;

- ☐ Μείωση της ανάλυσης δεδομένων
- ☐ Βελτιστοποίηση των πόρων και των υπηρεσιών υγείας
- ☐ Χειροκίνητη επεξεργασία δεδομένων
- ☐ Μείωση της ακριβούς διάγνωσης

Η χρήση των Big Data βοηθά στην εξατομικευμένη ιατρική, παρέχοντας θεραπείες προσαρμοσμένες στις ανάγκες κάθε ασθενή.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Τα προγνωστικά μοντέλα που βασίζονται στα Big Data δεν μπορούν να προβλέψουν την εξέλιξη των ασθενειών.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

Τα Big Data μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της πρόληψης και της έγκαιρης ανίχνευσης ασθενειών.

☐ ΣΩΣΤΟ

☐ ΛΑΘΟΣ

6 Συμπεράσματα

Η ενότητα των συμπερασμάτων αποτελεί ένα κομβικό σημείο της παρούσας εργασίας, καθώς συνδέει και συγκεντρώνει τα σημαντικότερα σημεία που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα για τη σημασία και τις προοπτικές της ψηφιακής υγείας. Μέσα από την ανακεφαλαίωση των βασικών σημείων, μπορούμε να εξάγουμε σημαντικά συμπεράσματα για τον ρόλο που διαδραματίζουν οι νέες τεχνολογίες στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, ενώ ταυτόχρονα αναγνωρίζουμε τις προκλήσεις και τις μελλοντικές ανάγκες που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την επιτυχημένη ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στο σύστημα υγείας.

Η εργασία ξεκίνησε με μια διεξοδική ανάλυση της έννοιας της ψηφιακής υγείας, εστιάζοντας στον ρόλο των ηλεκτρονικών πληροφοριακών συστημάτων υγείας και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην ιατρική πρακτική. Μέσα από την παρουσίαση της ηλεκτρονικής υγείας (eHealth) και του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας (EHR), διαπιστώθηκε ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής μπορούν να βελτιώσουν τη διαχείριση των δεδομένων των ασθενών και να προάγουν τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών υγειονομικών μονάδων. Το πληροφοριακό σύστημα υγείας είναι η βάση για τη διαλειτουργικότητα και την ανταλλαγή δεδομένων, καθώς επιτρέπει τη σύνδεση διαφορετικών δομών, προάγοντας τη βέλτιστη παροχή φροντίδας. Η παρουσίαση των βασικών τεχνολογικών προτύπων και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική υγεία υπογράμμισε τη σημασία της τυποποίησης και της διαλειτουργικότητας των συστημάτων για την επίτευξη αυτών των στόχων.

Στο επόμενο στάδιο, εξετάστηκε η τηλεϊατρική και οι συσκευές υγείας που επιτρέπουν την απομακρυσμένη παροχή φροντίδας. Η τηλεϊατρική αποτελεί μια από τις πιο καινοτόμες εφαρμογές της ψηφιακής υγείας, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να παρακολουθούν και να θεραπεύουν ασθενείς από απόσταση, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής τους θέσης. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική προσφέρουν πολλαπλά οφέλη, όπως η μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης και η αύξηση της πρόσβασης σε εξειδικευμένη φροντίδα. Ωστόσο, όπως υπογραμμίστηκε, η τηλεϊατρική συνοδεύεται και από προκλήσεις, όπως τα ηθικά ζητήματα που αφορούν την προστασία της ιδιωτικότητας των ασθενών, καθώς και την ασφάλεια των δεδομένων. Σημαντική ήταν επίσης η παρουσίαση των συσκευών IoT που

χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική, καθώς οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, συμβάλλοντας στην παρακολούθηση των ασθενών και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Η εργασία στη συνέχεια ανέλυσε τα πρότυπα και τις τεχνολογίες που διέπουν την ψηφιακή υγεία, με έμφαση στο HL7 και το DICOM, δύο πρότυπα που διευκολύνουν τη διαλειτουργικότητα και την επικοινωνία μεταξύ των συστημάτων υγείας. Η ανάλυση των προτύπων αυτών ανέδειξε τη σημασία της τυποποίησης για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής ανταλλαγής δεδομένων και της διασφάλισης της ασφάλειας και της αξιοπιστίας των συστημάτων υγείας. Η εργασία επίσης ανέδειξε τη σημασία του Internet of Things (IoT) στην υγεία, μια τεχνολογία που επιτρέπει τη διασύνδεση συσκευών και την απομακρυσμένη παρακολούθηση της υγείας των ασθενών. Μέσα από την ανάλυση των εφαρμογών του IoT στην υγεία και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια των δεδομένων, διαπιστώθηκε ότι οι φορητές συσκευές μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη στην υγειονομική περίθαλψη, αλλά η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται με προσεκτική διαχείριση των κινδύνων.

Τέλος, εξετάστηκε ο ρόλος των Big Data στην ιατρική, με ιδιαίτερη έμφαση στις πηγές δεδομένων και τις εφαρμογές τους στην έρευνα και την κλινική πρακτική. Η συλλογή και η ανάλυση μεγάλων δεδομένων επιτρέπει στους ερευνητές να εξάγουν χρήσιμα συμπεράσματα για την εξέλιξη των ασθενειών, ενώ παράλληλα διευκολύνει την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπειών και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των υγειονομικών παρεμβάσεων. Ωστόσο, όπως διαπιστώθηκε, η χρήση των Big Data συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις, όπως η προστασία της ιδιωτικότητας των ασθενών και η διαχείριση της ποιότητας των δεδομένων που συλλέγονται από διάφορες πηγές.

Συνοψίζοντας, η εργασία παρουσίασε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εφαρμογών της ψηφιακής υγείας, με έμφαση στη σημασία της τυποποίησης, της διαλειτουργικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη φροντίδα των ασθενών, να μειώσουν το κόστος και να προωθήσουν την καινοτομία στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Παρά τις προκλήσεις που αντιμετωπίζονται, οι δυνατότητες που προσφέρουν οι τεχνολογίες της ψηφιακής υγείας είναι εξαιρετικά υποσχόμενες, καθιστώντας την περαιτέρω ανάπτυξή τους απαραίτητη για το μέλλον της ιατρικής.

Η ψηφιακή υγεία αναμφισβήτητα αποτελεί ένα από τα πιο δυναμικά και πολλά υποσχόμενα πεδία στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης, με μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης. Καθώς οι τεχνολογίες συνεχώς εξελίσσονται και η υγειονομική περίθαλψη προσαρμόζεται στις ανάγκες μιας ψηφιακής εποχής, είναι σημαντικό να γίνουν στοχευμένες παρεμβάσεις για τη μελλοντική

ανάπτυξη και βελτίωση των ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών που χρησιμοποιούνται στον τομέα της υγείας. Η επιτυχία αυτής της μετάβασης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η βελτίωση της υποδομής, η ενίσχυση της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας, η τυποποίηση των συστημάτων, η προστασία των δεδομένων και η ενίσχυση της εμπιστοσύνης των χρηστών στα νέα εργαλεία.

Μια από τις βασικότερες προτάσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας αφορά τη βελτίωση και τον εκσυγχρονισμό των τεχνολογικών υποδομών. Η ψηφιακή υγεία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ανταλλαγή και την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, γεγονός που απαιτεί ισχυρά και αξιόπιστα συστήματα πληροφορικής. Η ενίσχυση των υγειονομικών υποδομών, με την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών όπως το 5G και η ανάπτυξη ισχυρών βάσεων δεδομένων που μπορούν να διαχειριστούν μεγάλα δεδομένα, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών εφαρμογών. Επιπλέον, οι υγειονομικές μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν υψηλής ποιότητας δίκτυα και επαρκή αποθηκευτικό χώρο για την ασφαλή αποθήκευση των ιατρικών δεδομένων.

Η τυποποίηση των ψηφιακών συστημάτων υγείας αποτελεί έναν ακόμη σημαντικό πυλώνα για τη μελλοντική ανάπτυξη του τομέα. Τα διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα και οι πλατφόρμες υγείας που χρησιμοποιούνται σήμερα συχνά δεν είναι συμβατά μεταξύ τους, γεγονός που δυσχεραίνει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφόρων υγειονομικών μονάδων. Η δημιουργία ενιαίων προτύπων για τη διαχείριση και την αποθήκευση των δεδομένων, όπως το HL7 και το DICOM που έχουν ήδη εφαρμοστεί, είναι κρίσιμης σημασίας για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας των συστημάτων. Η ενσωμάτωση κοινών προτύπων και πρωτοκόλλων θα επιτρέψει την ομαλή επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων υγείας, προάγοντας τη συνοχή και την ακρίβεια στη διαχείριση των δεδομένων.

Ένα άλλο σημαντικό βήμα για την περαιτέρω ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας είναι η ενίσχυση της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας. Η ταχεία εξέλιξη των τεχνολογιών δημιουργεί την ανάγκη για συνεχόμενη εκπαίδευση των γιατρών, νοσηλευτών και άλλων επαγγελματιών που εμπλέκονται στην παροχή φροντίδας υγείας. Η εκπαίδευση δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στη χρήση των νέων εργαλείων, αλλά θα πρέπει να περιλαμβάνει και την κατανόηση των δεδομένων, την ερμηνεία των πληροφοριών που παρέχονται από τις ψηφιακές εφαρμογές και τη διαχείριση των κινδύνων που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας. Μια επιτυχής στρατηγική εκπαίδευσης θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδραστικά σεμινάρια, ψηφιακές πλατφόρμες

εκμάθησης και την ανάπτυξη πιστοποιημένων προγραμμάτων εκπαίδευσης στις νέες τεχνολογίες.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των δεδομένων υγείας, καθώς η χρήση ψηφιακών συστημάτων υγείας συνοδεύεται από πολλαπλούς κινδύνους. Οι κυβερνοεπιθέσεις και οι παραβιάσεις δεδομένων υγείας αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες απειλές για την ψηφιακή υγεία και την εμπιστοσύνη των ασθενών στα συστήματα. Η μελλοντική ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας θα πρέπει να επικεντρωθεί στην εφαρμογή αυστηρών πρωτοκόλλων ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση των δεδομένων, η ασφαλής ταυτοποίηση των χρηστών και η συνεχής παρακολούθηση των συστημάτων για εντοπισμό πιθανών απειλών. Επιπλέον, οι υγειονομικές μονάδες θα πρέπει να επενδύσουν στη διαχείριση κρίσεων σε περίπτωση παραβιάσεων, δημιουργώντας σαφή σχέδια αντιμετώπισης και ενημέρωσης των ασθενών σε περίπτωση διαρροής δεδομένων.

Παράλληλα, η ψηφιακή υγεία πρέπει να εστιάσει στη διασφάλιση της ισότητας στην πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες. Αν και οι ψηφιακές εφαρμογές μπορούν να βελτιώσουν την υγειονομική περίθαλψη, υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας νέων ανισοτήτων, ιδίως για τις ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες ή τις περιοχές με ανεπαρκείς υποδομές. Οι κυβερνήσεις και οι οργανισμοί υγείας πρέπει να διασφαλίσουν ότι όλες οι υγειονομικές δομές θα έχουν πρόσβαση στις κατάλληλες υποδομές και τα εκπαιδευτικά εργαλεία, ώστε να μην δημιουργηθούν διακρίσεις στην ποιότητα της φροντίδας. Η προώθηση προγραμμάτων που ενισχύουν την πρόσβαση στις ψηφιακές υπηρεσίες υγείας για απομακρυσμένες ή φτωχότερες περιοχές είναι κρίσιμη για τη μελλοντική βιωσιμότητα του τομέα.

Επίσης, είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης (AI) και μηχανικής μάθησης (machine learning) στον τομέα της υγείας. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούνται για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων και την ανάπτυξη αλγορίθμων που βοηθούν στη διάγνωση ασθενειών, την πρόγνωση και τη λήψη θεραπευτικών αποφάσεων. Στο μέλλον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει ακόμα πιο καθοριστικό ρόλο, καθώς η ικανότητά της να αναλύει τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε πραγματικό χρόνο θα επιτρέψει την πιο ακριβή και στοχευμένη φροντίδα των ασθενών. Η περαιτέρω ανάπτυξη αυτών των τεχνολογιών θα πρέπει να συνοδεύεται από σαφείς κανονισμούς που διασφαλίζουν ότι η χρήση τους είναι ασφαλής, διαφανής και ηθική, με σεβασμό στα προσωπικά δεδομένα και τη συναίνεση των ασθενών.

Μια ακόμη σημαντική πρόταση για τη μελλοντική ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας είναι η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων φορέων του τομέα. Οι κυβερνήσεις, οι οργανισμοί υγείας, οι ερευνητικοί φορείς και οι ιδιωτικές εταιρείες τεχνολογίας πρέπει να συνεργαστούν για την ανάπτυξη κοινών στρατηγικών και πρωτοβουλιών που θα προάγουν την καινοτομία στον τομέα της υγείας. Η συνεργασία αυτή μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που αντιμετωπίζει η ψηφιακή υγεία, όπως η έλλειψη κοινών προτύπων και η ασφάλεια των δεδομένων, και να δημιουργήσει το απαραίτητο πλαίσιο για την επιτυχημένη ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Επιπλέον, η διεθνής συνεργασία μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της παγκόσμιας υγειονομικής περίθαλψης, καθώς οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση παγκόσμιων υγειονομικών κρίσεων και την ενίσχυση των συστημάτων υγείας σε αναπτυσσόμενες χώρες.

Τέλος, οι μελλοντικές προοπτικές της ψηφιακής υγείας θα πρέπει να εστιάσουν στη βελτίωση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ασθενών και των υγειονομικών επαγγελματιών. Η ψηφιακή υγεία έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την επικοινωνία μεταξύ των ασθενών και των γιατρών, παρέχοντας στους ασθενείς πιο εύκολη πρόσβαση στις ιατρικές τους πληροφορίες και επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν ενεργά στη διαχείριση της υγείας τους. Ωστόσο, η επιτυχημένη ενσωμάτωση της ψηφιακής υγείας απαιτεί τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος όπου οι ασθενείς αισθάνονται ασφαλείς και ενημερωμένοι σχετικά με τη χρήση των δεδομένων τους. Η ανάπτυξη συστημάτων που προσφέρουν διαφάνεια και ευκολία στη χρήση μπορεί να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των ασθενών στα ψηφιακά εργαλεία και να βελτιώσει τη συνολική ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης.

Συνοψίζοντας, η μελλοντική ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας απαιτεί μια συντονισμένη και πολυδιάστατη προσέγγιση, η οποία θα επικεντρώνεται στην ενίσχυση των υποδομών, την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας, την ασφάλεια των δεδομένων και την ισότητα στην πρόσβαση στις τεχνολογίες. Με την κατάλληλη υποστήριξη και τη σωστή διαχείριση, η ψηφιακή υγεία έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά την παροχή φροντίδας, να προάγει την καινοτομία και να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που αφορούν την υγειονομική περίθαλψη του μέλλοντος.

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την επιτυχημένη ενσωμάτωση της ψηφιακής υγείας στο σύγχρονο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Η συνεχής πρόοδος της τεχνολογίας, η οποία επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο παρέχεται η φροντίδα στους ασθενείς, δημιουργεί την ανάγκη για συνεχή ανανέωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των επαγγελματιών που εργάζονται στον τομέα

της υγείας. Η ψηφιακή υγεία, ως ένα διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο, απαιτεί την κατάρτιση των επαγγελματιών υγείας σε τεχνολογίες που σχετίζονται με την ηλεκτρονική υγεία, την τηλεϊατρική, τα πληροφοριακά συστήματα υγείας, το Internet of Things (IoT) και την ανάλυση των μεγάλων δεδομένων (Big Data). Χωρίς αυτή την εκπαίδευση, η χρήση των τεχνολογιών αυτών δεν μπορεί να επιτύχει τα πλήρη οφέλη της, ενώ ενδέχεται να θέσει σε κίνδυνο την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

Καθώς η ψηφιακή υγεία ενσωματώνεται όλο και περισσότερο στα συστήματα υγείας, οι επαγγελματίες υγείας καλούνται να κατανοήσουν τη λειτουργία και τη χρήση τεχνολογιών όπως τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας (EHR), οι πλατφόρμες τηλεϊατρικής και οι συσκευές παρακολούθησης ασθενών που βασίζονται σε τεχνολογίες IoT. Οι ιατροί, οι νοσηλεύτες, οι φαρμακοποιοί και όλοι οι επαγγελματίες που εργάζονται στον τομέα της υγείας πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, καθώς και να κατανοούν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς τους. Η εκπαίδευση, επομένως, είναι το κλειδί για τη διασφάλιση της σωστής εφαρμογής των νέων αυτών τεχνολογιών, αλλά και για την κατανόηση των κινδύνων που σχετίζονται με την προστασία των προσωπικών δεδομένων και την ασφάλεια των συστημάτων.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας δεν αφορά μόνο τη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων, αλλά και τη συνολική αλλαγή στον τρόπο σκέψης και λειτουργίας. Οι επαγγελματίες υγείας καλούνται να αντιμετωπίσουν νέες προκλήσεις που προκύπτουν από την ψηφιοποίηση της υγείας, όπως η απομακρυσμένη παρακολούθηση των ασθενών, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων για τη λήψη κλινικών αποφάσεων και η χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης για τη διάγνωση και τη θεραπεία. Η εκπαίδευση, λοιπόν, πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο την τεχνική κατάρτιση, αλλά και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και ικανοτήτων λήψης αποφάσεων σε ένα περιβάλλον που βασίζεται ολοένα και περισσότερο στην τεχνολογία.

Μια άλλη βασική πτυχή της εκπαίδευσης στην ψηφιακή υγεία είναι η κατανόηση των ηθικών και νομικών ζητημάτων που προκύπτουν από τη χρήση των νέων τεχνολογιών. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να είναι ενήμεροι για τη νομοθεσία που αφορά την προστασία των προσωπικών δεδομένων, τη συναίνεση των ασθενών και τα ηθικά ζητήματα που αφορούν την πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες υγείας. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της ασφάλειας των δεδομένων των ασθενών. Επιπλέον, οι επαγγελμα-

τίες υγείας πρέπει να κατανοούν τις πιθανές επιπτώσεις των τεχνολογιών αυτών στην ανθρωπινή επαφή και την ιατρική ηθική. Η εκπαίδευση, επομένως, πρέπει να εστιάζει και σε αυτές τις διαστάσεις, βοηθώντας τους επαγγελματίες να λαμβάνουν ηθικά ορθές αποφάσεις που σέβονται τα δικαιώματα των ασθενών.

Η ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των επαγγελματιών υγείας αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα για την επιτυχή εφαρμογή της ψηφιακής υγείας. Αυτά τα προγράμματα θα πρέπει να είναι ευέλικτα, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της καθημερινής εργασίας των επαγγελματιών, και να προσφέρουν σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας, όπως οι διαδικτυακές πλατφόρμες εκπαίδευσης και τα διαδραστικά σεμινάρια. Οι επαγγελματίες υγείας, συχνά λόγω των αυξημένων απαιτήσεων του επαγγέλματός τους, δεν έχουν τον χρόνο ή την ευκαιρία να παρακολουθήσουν παραδοσιακά μαθήματα εκπαίδευσης. Συνεπώς, η χρήση διαδικτυακών πλατφορμών που παρέχουν ευέλικτα προγράμματα και δυνατότητες εκμάθησης με τον ρυθμό του καθενός είναι κρίσιμη για την επιτυχία της εκπαίδευσης.

Επιπλέον, η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας πρέπει να είναι συνεχής και να επικαιροποιείται διαρκώς, δεδομένου ότι οι τεχνολογίες της ψηφιακής υγείας εξελίσσονται με ταχείς ρυθμούς. Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες πρέπει να ανανεώνονται συχνά, ώστε να ανταποκρίνονται στις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και να παρέχουν πληροφορίες για τις τελευταίες καινοτομίες στον τομέα της υγείας. Η συνεχής εκπαίδευση είναι απαραίτητη για την προσαρμογή στις νέες τεχνολογίες και τη διασφάλιση ότι οι επαγγελματίες υγείας θα παραμείνουν ενημερωμένοι σχετικά με τις εξελίξεις που μπορεί να επηρεάσουν την πρακτική τους.

Η επένδυση στην εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας έχει πολλαπλά οφέλη. Πρώτον, η βελτίωση των δεξιοτήτων και της γνώσης των επαγγελματιών υγείας οδηγεί σε καλύτερη ποιότητα φροντίδας για τους ασθενείς. Η ικανότητα των επαγγελματιών να αξιοποιούν στο έπακρο τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων της υγειονομικής περίθαλψης, καθώς οι θεραπείες γίνονται πιο ακριβείς, οι διαγνώσεις πιο γρήγορες και η παρακολούθηση των ασθενών πιο αποτελεσματική. Δεύτερον, η εκπαίδευση συμβάλλει στην ενίσχυση της ασφάλειας των ασθενών, καθώς οι επαγγελματίες είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να διαχειρίζονται καλύτερα τους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, όπως οι κυβερνοεπιθέσεις και οι παραβιάσεις δεδομένων.

Τέλος, η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στην ψηφιακή υγεία συμβάλλει και στη διαμόρφωση μιας κουλτούρας καινοτομίας και εξέλιξης στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Όταν οι επαγγελματίες είναι καλά εκπαιδευμένοι και ενημερωμένοι για τις νέες τεχνολο-

γίες, είναι πιο πιθανό να αποδεχτούν και να εφαρμόσουν καινοτομίες που βελτιώνουν την καθημερινή πρακτική και τη φροντίδα των ασθενών. Αυτό δημιουργεί ένα περιβάλλον όπου η τεχνολογία και η καινοτομία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της υγειονομικής περίθαλψης, προωθώντας τη συνεχή βελτίωση των υπηρεσιών και τη διασφάλιση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Συνοψίζοντας, η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στα θέματα της ψηφιακής υγείας είναι απολύτως απαραίτητη για την επιτυχή εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Η κατανόηση και η σωστή χρήση των ψηφιακών εργαλείων από τους επαγγελματίες υγείας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα της φροντίδας, να ενισχύσει την ασφάλεια των ασθενών και να προάγει την καινοτομία στον τομέα της υγείας. Ωστόσο, η εκπαίδευση αυτή πρέπει να είναι συνεχής, ευέλικτη και να επικαιροποιείται τακτικά, ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της συνεχώς εξελισσόμενης ψηφιακής εποχής. Η επένδυση στην εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας δεν είναι απλώς αναγκαία, αλλά αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Βιβλιογραφία

- Aiello, M., Esposito, G., Pagliari, G., Borrelli, P., Brancato, V., & Salvatore, M. (2021). How does DICOM support big data management? Investigating its use in medical imaging community. *Insights into Imaging*, 12(1), 164.
- Arfi, W. B., Nasr, I. B., Kondrateva, G., & Hikkerova, L. (2021). The role of trust in intention to use the IoT in eHealth: Application of the modified UTAUT in a consumer context. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120688.
- Badran, M. F. (2019). eHealth in Egypt: The demand-side perspective of implementing electronic health records. *Telecommunications Policy*, 43(6), 576-594.

- Bashshur, R. L., Doarn, C. R., Frenk, J. M., Kvedar, J. C., & Woolliscroft, J. O. (2020). "Telemedicine and the COVID-19 pandemic, lessons for the future." *Telemedicine and e-Health*, 26(5), 571-573.
- Bhattacharya, S., Wainwright, D., & Whalley, J. (2017). Internet of Things (IoT) enabled assistive care services: Designing for value and trust. *Procedia computer science*, 113, 659-664.
- Blijleven, V., Koelemeijer, K., Wetzels, M., & Jaspers, M. (2020). "Workarounds emerging from electronic health record system usage: Consequences for patient safety, effectiveness of care, and efficiency." *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(7), 1045-1055
- Cirillo, D., & Valencia, A. (2019). Big data analytics for personalized medicine. *Current opinion in biotechnology*, 58, 161-167.
- Firouzi, F., Rahmani, A., Mankodiya, K., Badaroglu, M., Merrett, G., Wong, P., & Farahani, B. (2018). Internet-of-Things and big data for smarter healthcare: From device to architecture, applications and analytics. *Future Generation Computer Systems*, 78, 583-586. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.09.016>
- Furukawa, M. F., King, J., Patel, V., Hsiao, C. J., Adler-Milstein, J., & Jha, A. K. (2017). "Despite substantial progress in EHR adoption, health information exchange and patient engagement remain low in office settings." *Health Affairs*, 36(3), 419-426.
- Gajarawala, S. N., & Pelkowski, J. N. (2021). "Telehealth Benefits and Barriers." *The Journal for Nurse Practitioners*, 17(2), 218-221.
- Granja, C., Janssen, W., & Johansen, M. A. (2018). "Factors determining the success and failure of eHealth interventions: Systematic review of the literature." *Journal of Medical Internet Research*, 20(5), e10235.
- Karahoca, A., Karahoca, D., & Aksöz, M. (2018). Examining intention to adopt to internet of things in healthcare technology products. *Kybernetes*, 47(4), 742-770.
- Kichloo, A., Albosta, M., Dettloff, K., Wani, F., El-Amir, Z., Singh, J., & Chugh, S. (2020). "Telemedicine, the current COVID-19 pandemic and the future: A narrative review and perspectives moving forward in the USA." *Family Medicine and Community Health*, 8(3), e000530.

- Knaup, P., Benning, N.-H., Seitz, M. W., & Eisenmann, U. (2020). eHealth and Clinical Documentation Systems. *Studies in Health Technology and Informatics*, 274, 174-188. <https://doi.org/10.3233/SHTI200676>
- Konttila, J., Siira, H., Kyngäs, H., Lahtinen, M., Elo, S., Kääriäinen, M., Oikarinen, A., Yevlahova, D., & Perälä, M. L. (2019). "Healthcare professionals' competence in digitalization: A systematic review." *Journal of Clinical Nursing*, 28(5-6), 745-761.
- Kruse, C. S., & Beane, A. (2018). "Health Information Technology Continues to Show Positive Impact on Medical Outcomes: Systematic Review." *Journal of Medical Internet Research*, 20(2), e41.
- Kruse, C. S., Stein, A., Thomas, H., & Kaur, H. (2018). "The use of electronic health records to support population health: A systematic review of the literature." *Journal of Medical Systems*, 42(11), 214.
- Manca, D. P. (2018). "Do electronic medical records improve quality of care? Yes." *Canadian Family Physician*, 64(7), 500-502.
- Mansour, R., & Parah, S. A. (2021). Reversible Data Hiding for Electronic Patient Information Security for Telemedicine Applications. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 46, 9129-9144. <https://doi.org/10.1007/s13369-021-05716-2>
- Mursi, M. F., Salama, M. A., & Galal, S. E. (2021). Towards a Secure E-Health System for Public Healthcare Sector in Egypt Using HL7. *MEJ-Mansoura Engineering Journal*, 46(2), 11-22.
- Palojoki, S., Pajunen, T., Saranto, K., & Lehtonen, L. (2017). "Electronic health record-related safety concerns: A cross-sectional survey of electronic health record users." *JMIR Medical Informatics*, 5(4), e22.
- Roehrs, A., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., & de Oliveira, K. S. F. (2017). "Personal Health Records: A systematic literature review." *Journal of Medical Internet Research*, 19(1), e13.
- Saripalle, R., Runyan, C., & Russell, M. (2019). Using HL7 FHIR to achieve interoperability in patient health record. *Journal of biomedical informatics*, 94, 103188.
- Sassi, S., & Chbeir, R. (2021). The connected electronic health record: a semantic-enabled, flexible, and unified electronic health record. In *Semantic-Enabled EHR* (pp. 97-116). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822468-7.00008-0>

- Scott Kruse, C., Karem, P., Shifflett, K., Vegi, L., Ravi, K., & Brooks, M. (2018). "Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(1), 4-12.
- Shachar, C., Engel, J., & Elwyn, G. (2020). "Implications for telehealth in a postpandemic future: Regulatory and privacy issues." *JAMA*, 323(23), 2375-2376.
- Shiferaw, K. B., & Mehari, E. A. (2019). Internet use and eHealth literacy among health-care professionals in a resource limited setting: a cross-sectional survey. *Advances in medical education and practice*, 563-570.
- Shore, J. H., Yellowlees, P., Caudill, R., Johnston, B., Turvey, C., Mishkind, M., & Hilty, D. (2018). "Best practices in videoconferencing-based telemental health." *Telemedicine and e-Health*, 24(11), 827-832.
- Sreejith, R., & Senthil, S. (2022). Dynamic Data Infrastructure Security for Interoperable e-Healthcare Systems: A Semantic Feature-Driven NoSQL Intrusion Attack Detection Model. *BioMed Research International*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4080199>
- Vest, J. R., & Kash, B. A. (2018). "Differing strategies to meet information exchange needs: Public versus private initiatives in the context of policy change." *Health Care Management Review*, 43(1), 50-60.