



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Μελέτη αποθετηρίου συνταγογράφησης και ηλεκτρονικού  
φαρμακείου για Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

ΙΑΠΩΝΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Θεόφιλος Χρυσικός  
Διδάσκων – Επιστημονικός Συνεργάτης

Λαμία 2023





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Μελέτη αποθετηρίου συνταγογράφησης  
και ηλεκτρονικού φαρμακείου για πληροφοριακά συστήματα  
υγείας

ΙΑΠΩΝΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Θεόφιλος Χρυσικός  
Διδάσκων-Επιστημονικός Συνεργάτης

Λαμία 2023





UNIVERSITY OF  
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

Study of a prescription repository and electronic pharmacy for  
Health Information Systems

IAPONA DESPOINA

FINAL THESIS

ADVISOR

Theofilos Chrysikos  
Tutor - Associate

Lamia 2023



«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις <sup>(1)</sup>, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 06/03/2023

Ο – Η Δηλ.

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Παρά την πολύπλοκη νομοθεσία και το σημαντικό κόστος καινοτομίας στον τομέα της υγείας, η ψηφιοποίηση αρχίζει να επεκτείνεται σε ολόκληρο τον κλάδο. Η ψηφιακή υγεία ορίζεται ως "η σύγκλιση των ψηφιακών και γονιδιωματικών τεχνολογιών με την υγεία, την υγειονομική περίθαλψη, τη διαβίωση και την κοινωνία για να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα της παροχής υγειονομικής περίθαλψης και να γίνουν τα φάρμακα πιο εξατομικευμένα και ακριβή". Η ώθηση προς ένα ψηφιακό μέλλον συγκεντρώνει όλο και περισσότερους υποστηρικτές, από τους ασθενείς έως τους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης και τους πληρωτές.

Η ψηφιοποίηση έχει μεταμορφώσει τις σχέσεις στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, καθώς οι ασθενείς είναι πιο αυτόνομοι, καλύτερα ενημερωμένοι και άνετοι στην ανεξάρτητη αναζήτηση πληροφοριών. Αυτό επηρεάζει τον τρόπο εργασίας των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, των ασφαλιστικών εταιρειών, των φαρμακευτικών βιομηχανιών και των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης στο σύνολό τους. Η εμπειρία του ασθενούς θα γίνει περισσότερο πλαισιωμένη και προσαρμοσμένη στις δυναμικές ανάγκες του ασθενούς εκείνη τη στιγμή. Λόγω του πιο προληπτικού ρόλου που αναλαμβάνουν οι άνθρωποι, μπορούν να δημιουργηθούν συνεργασίες με παρόχους υγειονομικής περίθαλψης και εταιρείες βιοεπισημών. Η δυνατότητα διασύνδεσης των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και των ασθενών θα οδηγήσει σε καλύτερες αποφάσεις, οι οποίες με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε καλύτερα αποτελέσματα για την υγεία και χαμηλότερες δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης.



## ABSTRACT

---

Despite complex legislation and significant innovation costs in the health sector, digitisation is beginning to spread across the industry. Digital health is defined as "the convergence of digital and genomic technologies with health, healthcare, living and society to improve the efficiency of healthcare delivery and make medicines more personalised and accurate". The push toward a digital future is gathering more and more supporters, from patients to healthcare organizations and payers.

Digitalization has transformed healthcare relationships as patients are more autonomous, better informed and comfortable seeking information independently. This is impacting the way healthcare providers, insurers, pharmaceutical industries and healthcare systems as a whole work. The patient experience will become more contextualized and tailored to the dynamic needs of the patient at that moment. Because of the more proactive role that people are taking on, partnerships with healthcare providers and life sciences companies can be created. The ability to connect healthcare providers and patients will lead to better decisions, which in turn will lead to better health outcomes and lower healthcare costs.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	7
ABSTRACT .....	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΞΥΠΝΗ ΥΓΕΙΑ (SMART HEALTH) .....</b>	<b>11</b>
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.1) Η ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ.....	11
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.2) ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΝΗ ΥΓΕΙΑ .....	11
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.3) Η ΠΡΟΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΕΞΥΠΝΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗΣ .....	12
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.Α) ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΣΤΟΝ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ. ....	12
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.Β) ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΕΙΑΣ .....	14
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.Γ) ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	16
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.Δ) ΕΙΚΟΝΙΚΟΙ ΒΟΗΘΟΙ.....	16
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.Ε) ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΑ.....	17
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.4) ΕΗΕΑΛΤΗ (ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΓΕΙΑ) .....	19
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.5) ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΦΑΚΕΛΟΙ ΥΓΕΙΑΣ (EHRs) .....	21
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.6) ΜΗΕΑΛΤΗ .....	23
(ΕΝΟΤΗΤΑ 1.6.Α) ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ .....	25
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.7) ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ .....	25
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.8) ΦΟΡΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	26
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.9) ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ.....	27
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.10) ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ, ΑΥΤΟΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ.....	27
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ .....</b>	<b>31</b>
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.1) ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	31
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.2) ΤΥΠΟΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	31
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.3) ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ .	32
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.4) ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ (HIS) .....	33
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.5) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ HIS.....	34
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.6) ΚΛΙΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΑ ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΜΕΣΩ ΤΟΥ HIS....	37
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.7) ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (LIS).....	38
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.8) ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (LIMS) .....	40
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.9) ΔΙΑΦΟΡΕΣ LIS ΚΑΙ LIMS .....	41
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.10) ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ (PACS) .....	44
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.11) ΧΡΗΣΤΕΣ PACS .....	45
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.11.Α) ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	45
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.11.Β) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ PACS .....	46
(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.12) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ (ERP).....	47
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.12.Α) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ERP ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ .....	48
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.12.Β) ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	50
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.12.Γ) ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΤΟ ERP ΕΙΝΑΙ ΕΠΩΦΕΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ .....	51

<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ .....</u></b>	<b><u>53</u></b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.1) ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ .....</b>	<b>53</b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.2) INTERNET PHARMACY.....</b>	<b>53</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.Α) ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ .....	54
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.Β) ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟΥΣ ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΙΩΝ .....	55
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.3) ΤΕΛΕΡΗΑΡΜΑΚΥ .....</b>	<b>55</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.Α) ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ .....	56
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.Β) ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟΥΣ ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΙΩΝ .....	57
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.4) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ.....</b>	<b>57</b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.5) ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ .....</b>	<b>59</b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.6) ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....</b>	<b>59</b>
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 CASE STUDY .....</u></b>	<b><u>63</u></b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.1) ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΚΑΒ.....</b>	<b>63</b>
<b>(ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.2) ΔΙΑΔΟΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΕΗΡ ΣΤΙΣ ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ .....</b>	<b>66</b>
<b><u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</u></b>	<b><u>68</u></b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u></b>	<b><u>70</u></b>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Έξυπνη υγεία (smart health)

---

## (Υποκεφάλαιο 1.1) Η κεντρική έννοια

---

Η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη προέρχεται από την ιδέα της IBM (Armonk, NY, ΗΠΑ) για έναν "έξυπνο πλανήτη" που εισήχθη το 2009. Ο έξυπνος πλανήτης είναι ένα σύστημα που αξιοποιεί τους αισθητήρες, το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και το υπολογιστικό νέφος για τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών προκειμένου να διαχειριστεί έξυπνα την ανθρώπινη κοινωνία. Η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη εφαρμόζει αυτή την έννοια στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, χρησιμοποιώντας τεχνολογία όπως φορητές συσκευές, IoT και κινητό διαδίκτυο για να διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών, να συνδέσει τα ενδιαφερόμενα μέρη στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης και να ανταποκριθεί δυναμικά στις ανάγκες του ιατρικού οικοσυστήματος.

Αυτό το σύστημα προωθεί τη συνεργασία μεταξύ όλων των μερών που εμπλέκονται στην υγειονομική περίθαλψη, διασφαλίζοντας ότι όλοι λαμβάνουν τις απαραίτητες υπηρεσίες, λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και βελτιστοποιούν την κατανομή των πόρων. Στην ουσία, η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη αντιπροσωπεύει ένα πιο προηγμένο στάδιο της τεχνολογίας των πληροφοριών στον ιατρικό τομέα.

## (Υποκεφάλαιο 1.2) Σημαντικές τεχνολογίες για την έξυπνη υγεία

---

Η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνει πλήθος παικτών, συμπεριλαμβανομένων ασθενών, Ιατρών, Νοσοκομείων και ερευνητικών οργανισμών. Περιλαμβάνει διάφορες πτυχές όπως η πρόληψη και η παρακολούθηση ασθενειών, η διάγνωση και η θεραπεία, η διοίκηση του Νοσοκομείου, η λήψη αποφάσεων για την υγεία και η ιατρική έρευνα. Τα βασικά συστατικά της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης είναι τεχνολογίες πληροφορικής όπως το IoT, το κινητό Διαδίκτυο, το υπολογιστικό νέφος, τα μεγάλα δεδομένα, το 5G, η μικροηλεκτρονική και η τεχνητή νοημοσύνη, που υποστηρίζονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία.

Αυτές οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλες τις πτυχές της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης. Οι ασθενείς μπορούν να χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές τους για παρακολούθηση της υγείας σε πραγματικό χρόνο και εικονική βοήθεια, ενώ οι γιατροί χρησιμοποιούν έξυπνα συστήματα υποστήριξης για βελτιωμένη διάγνωση.

Η διαχείριση νοσοκομείων μπορεί να επωφεληθεί από τη χρήση τεχνολογίας αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID) και κινητών ιατρικών πλατφορμών, ενώ τα επιστημονικά ερευνητικά ιδρύματα μπορούν να αξιοποιήσουν τη μηχανική μάθηση και τα μεγάλα δεδομένα για τον έλεγχο φαρμάκων και την επιλογή θεμάτων. Με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών, η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη μπορεί να μειώσει το ιατρικό κόστος και τους κινδύνους, να αυξήσει την αποδοτικότητα των ιατρικών πόρων, να διευκολύνει την περιφερειακή συνεργασία, να προωθήσει την τηλεϊατρική και την ιατρική περίθαλψη αυτοεξυπηρέτησης, οδηγώντας τελικά σε εξατομικευμένες ιατρικές υπηρεσίες που γίνονται πανταχού παρούσες.

### (Υποκεφάλαιο 1.3) Η πρόοδος της εφαρμογής της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης

Οι έξυπνες υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης απευθύνονται σε τρεις κύριες ομάδες: κλινικές/επιστημονικές ερευνητικές εγκαταστάσεις (π.χ. νοσοκομεία), περιφερειακές αρχές υγείας και μεμονωμένους ή οικογενειακούς καταναλωτές. Η χρήση της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να χωριστεί με βάση τις διαφορετικές απαιτήσεις στις εξής ενότητες μελέτης.

#### (Ενότητα 1.3.α) Διευκόλυνση στον εντοπισμό και τη διαχείριση μιας ιατρικής πάθησης.

Η διάγνωση και η θεραπεία ασθενειών έχει γίνει πιο προηγμένη λόγω της ενσωμάτωσης τεχνολογιών αιχμής όπως η τεχνητή νοημοσύνη, τα χειρουργικά ρομπότ και η μικτή πραγματικότητα. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη κλινικών συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, με αποτέλεσμα βελτιωμένες διαγνώσεις καταστάσεων όπως η ηπατίτιδα, ο καρκίνος του πνεύμονα

και ο καρκίνος του δέρματος. Η ακρίβεια των διαγνώσεων τεχνητής νοημοσύνης ξεπερνά εκείνη των ανθρώπινων γιατρών και τα συστήματα μηχανικής μάθησης συχνά παρέχουν ακριβέστερα αποτελέσματα από τους ειδικούς γιατρούς, ιδιαίτερα στους τομείς της παθολογίας και της απεικόνισης.

Το Watson της IBM10 είναι ένα πρωταρχικό παράδειγμα ενός συστήματος υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, χρησιμοποιώντας σε βάθος ανάλυση κλινικών και βιβλιογραφικών δεδομένων για να παρέχει την βέλτιστη λύση. Το πρόγραμμα έχει κάνει σημαντικό αντίκτυπο στη διάγνωση του διαβήτη και του καρκίνου. Χρησιμοποιώντας συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, οι γιατροί μπορούν να προσφέρουν συμβουλές από ειδικούς βάσει αλγορίθμων, οδηγώντας σε αυξημένη ακρίβεια στις διαγνώσεις, μειώνοντας τις χαμένες ή λανθασμένες διαγνώσεις και διασφαλίζοντας ότι οι ασθενείς λαμβάνουν άμεση και κατάλληλη ιατρική περίθαλψη.

Η έξυπνη διάγνωση οδηγεί σε μια ακριβέστερη περιγραφή της κατάστασης του ασθενούς και της κατάστασης της νόσου, η οποία βοηθά στη δημιουργία ενός προσαρμοσμένου σχεδίου θεραπείας. Αυτό έχει επαληθευτεί από ειδικούς και έχει ως αποτέλεσμα μια πιο ακριβή διαδικασία θεραπείας. Στην ακτινοθεραπεία όγκων, για παράδειγμα, η έξυπνη ραδιομική επιτρέπει στους γιατρούς να παρακολουθούν τη διαδικασία και να βελτιστοποιούν το πρόγραμμα παρατηρώντας παράλληλα την εξέλιξη της νόσου, μειώνοντας τις χειροκίνητες αβεβαιότητες. Τα χειρουργικά ρομπότ, όπως το σύστημα Da Vinci και το ρομποτικό σύστημα καθετήρα Sensei X, έχουν ανεβάσει τη χειρουργική επέμβαση σε νέο επίπεδο, οδηγώντας σε καλύτερα αποτελέσματα, ταχύτερους χρόνους ανάρρωσης και μεγαλύτερη ευελιξία για τους χειρουργούς.

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας μικτής πραγματικότητας καθιστά επίσης την απομακρυσμένη χειρουργική επέμβαση πιο πρακτική και διευκολύνει την ανάπτυξη και εκτέλεση χειρουργικών σχεδίων. Ο καθηγητής Ye Zhewei του Νοσοκομείου Wuhan Union έχει συμβάλει σημαντικά σε αυτόν τον τομέα, συμπεριλαμβανομένης της πρώτης χειρουργικής επέμβασης ισχίου με μικτή

πραγματικότητα στον κόσμο. Αυτή η τεχνολογία θα επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην ιατρική εκπαίδευση, την έρευνα, την επικοινωνία και την κλινική θεραπεία.

### (Ενότητα 1.3.β) Διαχείριση υγείας

Οι χρόνιες ασθένειες έχουν γίνει μια νέα επιδημία και έχουν πάρει την πρώτη θέση μεταξύ των ανθρώπινων ασθενειών στις αρχές του 21ου αιώνα. Λόγω της μακροχρόνιας και ανίατης φύσης τους, μαζί με το υψηλό κόστος θεραπείας, η διαχείριση αυτών των ασθενειών είναι ζωτικής σημασίας. Ωστόσο, το παραδοσιακό σύστημα υγειονομικής περίθαλψης και η εστίασή του στα νοσοκομεία και τους γιατρούς δεν είναι εξοπλισμένα για να χειριστούν τον αυξανόμενο αριθμό ασθενών και ασθενειών.

Για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, εισήχθη η έννοια της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης, η οποία δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην αυτοδιαχείριση των ασθενών. Αυτό περιλαμβάνει παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της υγείας του ασθενούς, παροχή άμεσης ανατροφοδότησης και έγκαιρη ιατρική δράση. Έξυπνες συσκευές όπως εμφυτεύσιμα, φορητές συσκευές και έξυπνες πλατφόρμες πληροφοριών για την υγεία που συνδέονται μέσω του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) παρέχουν τη λύση.

Αυτές οι φορητές/εμφυτεύσιμες συσκευές τρίτης γενιάς διαθέτουν προηγμένους αισθητήρες, μικροεπεξεργαστές και ασύρματες μονάδες που μπορούν να ανιχνεύουν και να παρακολουθούν συνεχώς διάφορους φυσιολογικούς δείκτες ασθενών, ενώ ταυτόχρονα είναι ενεργειακά αποδοτικοί και παρέχουν άνεση. Αυτό σηματοδοτεί μια μετάβαση από την παρακολούθηση σεναρίων σε συνεχή αντίληψη και ολοκληρωμένη φροντίδα. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο μειώνει τον κίνδυνο της νόσου, αλλά διευκολύνει επίσης τα ιατρικά ιδρύματα να παρακολουθούν την πρόοδο της νόσου. Η ευρεία χρήση έξυπνων τηλεφώνων και ρολογιών παρέχει μια νέα πλατφόρμα για αυτό το είδος παρακολούθησης, με προσπάθειες ενσωμάτωσης βιοαισθητήρων σε smartphones για ακόμη μεγαλύτερη φορητότητα και ευκολία χρήσης.

Τα έξυπνα σπίτια προσφέρουν υποστήριξη σε ηλικιωμένους και άτομα με ειδικές ανάγκες. Αυτά τα σπίτια ή διαμερίσματα έχουν εξοπλιστεί με αισθητήρες και συσκευές που παρακολουθούν τη φυσική κατάσταση και το περιβάλλον των κατοίκων του. Επιπλέον, τα έξυπνα σπίτια ενισχύουν την εμπειρία διαβίωσης εκτελώντας διάφορες λειτουργίες. Η αξιοποίηση των έξυπνων κατοικιών στην υγειονομική περίθαλψη χωρίζεται σε δύο κύριες κατηγορίες: οικιακός αυτοματισμός και παρακολούθηση της υγείας. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να προσφέρουν βασικές υπηρεσίες ενώ συλλέγουν πληροφορίες για την υγεία, βοηθώντας τα άτομα που χρειάζονται φροντίδα να ελαχιστοποιήσουν την εξάρτησή τους από τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης και να βελτιώσουν την καθημερινή τους ζωή στο σπίτι.

Οι ασθενείς έχουν τη δυνατότητα να αναλάβουν τις ιατρικές τους καταστάσεις μέσω της χρήσης εφαρμογών και πλατφορμών πληροφοριών για την υγεία. Για παράδειγμα, ένα σύστημα ανίχνευσης και ανακούφισης του στρες που χρησιμοποιεί έναν φορητό ιατρικό αισθητήρα για να παρακολουθεί συνεχώς τα επίπεδα άγχους ενός ατόμου και να βοηθά αυτόματα στη μείωση του στρες. Επιπλέον, διάφορα δεδομένα υγείας από διάφορες κινητές συσκευές μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα σύστημα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων για τη δημιουργία ενός ιεραρχικού συστήματος αποφάσεων υγείας, αξιοποιώντας στο έπακρο τα δεδομένα που συλλέγονται για ακριβή διάγνωση ασθενειών.

Το σύστημα μπορεί να προβλέψει πιθανούς κινδύνους για τους ασθενείς και να προσφέρει συμβουλές μέσω μεγάλων δεδομένων και υπολογιστικού νέφους. Ένα ανοιχτό πλαίσιο m-Health που διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ γιατρών, ασθενών, ερευνητών και άλλων, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση σε διαβουλεύσεις και υπηρεσίες τηλεϊατρικής, με τη δυνατότητα των γιατρών να παρακολουθούν τις συνθήκες των ασθενών. Αυτή η κινητή αρχιτεκτονική μπορεί να μειώσει τα ιατρικά λάθη, να απλοποιήσει την ιατρική περίθαλψη, να ενισχύσει την έγκαιρη παροχή ιατρικών υπηρεσιών και να παρέχει μια οικονομικά αποδοτική λύση για τις υπηρεσίες υγείας.



### (Ενότητα 1.3.γ) Πρόληψη ασθενειών και παρακολούθηση κινδύνων

Η συμβατική μέθοδος για την πρόβλεψη των κινδύνων ασθενειών περιλαμβάνει τη συλλογή πληροφοριών ασθενών από τις αρχές υγειονομικής περίθαλψης, οι οποίες στη συνέχεια τη συγκρίνουν με τις καθιερωμένες κατευθυντήριες γραμμές και δημοσιεύουν τις προβλέψεις. Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση είναι αργή και δεν προσφέρει εξατομικευμένες συμβουλές. Αντίθετα, η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη παρέχει μια εξατομικευμένη και δυναμική προσέγγιση στην πρόβλεψη κινδύνου ασθενειών. Οι ασθενείς και οι γιατροί μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στην παρακολούθηση των κινδύνων της νόσου τους και να λαμβάνουν τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα με βάση τα αποτελέσματα.

Τα δεδομένα συλλέγονται μέσω φορητών συσκευών και έξυπνων εφαρμογών, αναλύονται μέσω αλγορίθμων μεγάλων δεδομένων και παραδίδονται στους χρήστες σε πραγματικό χρόνο μέσω μιας υπηρεσίας μηνυμάτων κειμένου. Αυτό έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό στην προσαρμογή των ιατρικών συμπεριφορών και τρόπων ζωής και στην υποστήριξη των υπευθύνων λήψης αποφάσεων στην ανάπτυξη περιφερειακών στρατηγικών υγείας.

Για παράδειγμα, μια μελέτη που αποσκοπούσε στην πρόληψη του διαβήτη κατέδειξε την αποτελεσματικότητα της νέας προσέγγισης. Η απόκριση γλυκόζης αίματος 800 ατόμων παρακολούθηθηκε για 46.898 γεύματα την εβδομάδα. Οι αλγόριθμοι, ενσωματώνοντας παράγοντες όπως παραμέτρους γλυκόζης αίματος, διατροφικές συνήθειες, σωματική δραστηριότητα, μικροβιοτικά του εντέρου και ανθρωπομετρία, μπόρεσαν να προβλέψουν αλλαγές στη γλυκαιμική απόκριση και να μειώσουν τον κίνδυνο διαβήτη μέσω μιας εξατομικευμένης διατροφής.

### (Ενότητα 1.3.δ) Εικονικοί βοηθοί

Ένας εικονικός βοηθός είναι ένας αλγόριθμος υπολογιστή, όχι μια φυσική οντότητα. Αλληλεπιδρά με τους χρήστες μέσω της αναγνώρισης ομιλίας και χρησιμοποιεί μεγάλα δεδομένα για την παροχή πληροφοριών. Παραδείγματα εικονικών βοηθών περιλαμβάνουν τη Microsoft Cortana, τον Βοηθό Google και το Apple Siri. Αυτοί οι βοηθοί χρησιμοποιούν την εμπειρία συνεδρίας και την

τεχνολογία κατανόησης γλώσσας για να βοηθήσουν τους χρήστες με εργασίες όπως η δημιουργία υπενθυμίσεων και ο έλεγχος του οικιακού αυτοματισμού.

Στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, οι εικονικοί βοηθοί χρησιμεύουν ως σύνδεσμος επικοινωνίας μεταξύ ασθενών, γιατρών και ιατρικών ιδρυμάτων, καθιστώντας τις ιατρικές υπηρεσίες πιο προσιτές. Για τους ασθενείς, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να μεταφράσουν την καθημερινή γλώσσα σε ιατρική ορολογία μέσω έξυπνων συσκευών, επιτρέποντάς τους να αναζητούν ιατρικές υπηρεσίες με μεγαλύτερη ακρίβεια. Για τους γιατρούς, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να παρέχουν αυτόματα σχετικές πληροφορίες με βάση τα δεδομένα του ασθενούς, εξοικονομώντας χρόνο και εξορθολογίζοντας τη διαχείριση των ασθενών.

Για τα ιατρικά ιδρύματα, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να εξοικονομήσουν πόρους και να καλύψουν καλύτερα τις ανάγκες όλων των μερών. Η τεχνολογία Nuance μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση του διαλόγου μεταξύ διαφορετικών εικονικών βοηθών, συμπεριλαμβανομένων γενικών και εξειδικευμένων, ενισχύοντας τη συνολική εμπειρία στις ιατρικές υπηρεσίες. Επιπλέον, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ψυχικής υγείας και την αντιμετώπιση της έλλειψης ανθρώπινων ψυχοθεραπευτών.

#### (Ενότητα 1.3.ε) Υποβοήθηση της έρευνας για τα φάρμακα

Η ενσωμάτωση μεγάλων δεδομένων και τεχνητής νοημοσύνης στην επιστημονική έρευνα έχει φέρει επανάσταση στη διαδικασία ανάπτυξης φαρμάκων. Ο πλήρης κύκλος ανάπτυξης φαρμάκων περιλαμβάνει στοχοθετημένο έλεγχο, ανακάλυψη φαρμάκων, κλινικές δοκιμές και άλλα βήματα. Οι συμβατικές μέθοδοι διαλογής στόχων περιλάμβαναν μια χειροκίνητη διαδικασία διασταύρωσης γνωστών φαρμάκων με πιθανά μόρια στόχους στο ανθρώπινο σώμα για τον εντοπισμό αποτελεσματικών θέσεων δράσης. Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση ήταν χρονοβόρα και επιρρεπής στην έλλειψη σημαντικών πληροφοριών. Με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, τα αποτελέσματα των φαρμάκων και των στόχων μπορούν να αξιολογηθούν γρήγορα, οδηγώντας σε ταχύτερα και ακριβέστερα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, το σύστημα Watson χρησιμοποιήθηκε στην ταυτοποίηση πρωτεϊνών

δέσμευσης ριβονουκλεϊκού οξέος στη μελέτη της αμυοτροφικής πλευρικής σκλήρυνσης και της γονιδιωματικής του όγκου.

Το σύστημα ΑΙ είναι επίσης ικανό για ενημερώσεις και προσαρμογές σε πραγματικό χρόνο στη διαδικασία διαλογής, διασφαλίζοντας την αποτελεσματικότητα και την ακρίβειά του.

Ο έλεγχος υψηλής απόδοσης είναι το θεμέλιο της εξόρυξης φαρμάκων, όπου ένας τεράστιος αριθμός ενώσεων συντίθεται χρησιμοποιώντας αυτοματισμό και δοκιμάζεται μεμονωμένα. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος οδηγεί σε αύξηση του κόστους και του κινδύνου καθώς αυξάνεται η ποικιλομορφία των ενώσεων. Η τεχνητή νοημοσύνη που εφαρμόζεται στον εικονικό έλεγχο φαρμάκων μπορεί να μετριάσει αυτά τα προβλήματα πραγματοποιώντας προκαταρκτικό έλεγχο μέσω υπολογιστή, μειώνοντας τον αριθμό των απαιτούμενων φυσικών ελέγχων και ενισχύοντας την ανακάλυψη κύριων ενώσεων. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προβλέψει τη δραστηριότητα των μορίων του φαρμάκου, να αναγνωρίσει πιθανές ενώσεις και τελικά να συγκεντρώσει μια συλλογή ενώσεων με επιθυμητές ιδιότητες.

Οι κλινικές δοκιμές για φάρμακα χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό IoT, big data και ΑΙ. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την ανάλυση και σύγκριση ενός τεράστιου αριθμού περιπτώσεων, γεγονός που επιτρέπει τον πιο αποτελεσματικό έλεγχο για κριτήρια αποκλεισμού και τον εντοπισμό των ιδανικών υποκειμένων-στόχων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια ταχύτερη διαδικασία για την πρόσληψη θεμάτων και βελτιωμένη στόχευση του επιθυμητού πληθυσμού.

Η παρακολούθηση των ασθενών σε πραγματικό χρόνο πραγματοποιείται με χρήση φορητών συσκευών όπως έξυπνα ρολόγια, παρέχοντας πιο ακριβείς και έγκαιρες πληροφορίες, όπως στην περίπτωση της παρακολούθησης κλινικών δοκιμών για πνευμονική νόσο.

Η χρήση τεχνολογιών όπως το blockchain στο σχεδιασμό δοκιμών μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια των ασθενών και να αυξήσει την αξιοπιστία της δοκιμής.

Όλα τα δεδομένα συλλέγονται και συγκεντρώνονται σε κατάλληλη πλατφόρμα για εξέταση από τους ερευνητές.

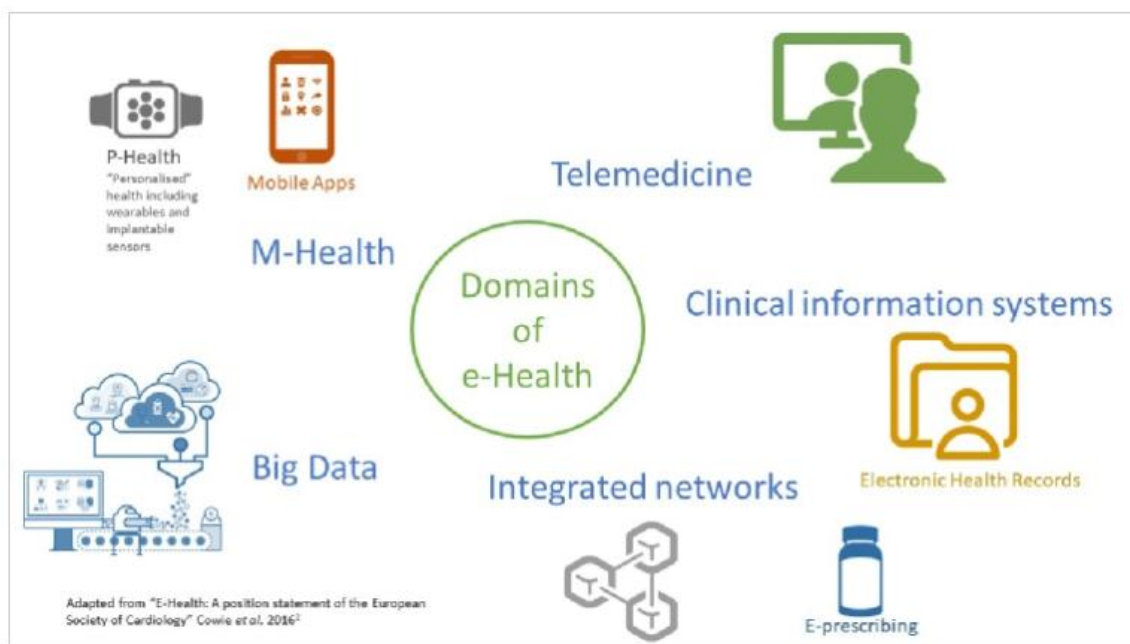
#### (Υποκεφάλαιο 1.4) eHealth (Ηλεκτρονική υγεία)

Η ηλεκτρονική υγεία είναι η χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών για την υποστήριξη της υγείας και της υγειονομικής περίθαλψης. Τρεις κύριοι προβλεπόμενοι τομείς διαταραχής είναι η τηλεϊατρική, οι εφαρμογές για smartphone και οι αισθητήρες που φοριούνται. Οι πολίτες χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο ψηφιακές τεχνολογίες για να υποστηρίξουν τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υγεία και την υγειονομική περίθαλψη. Η σύνδεση ροών δεδομένων στον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας παραμένει πρόκληση. Η αποζημίωση συχνά ακολουθεί την καινοτομία, αλλά έχει επίσης αναγκαστεί να υποστηρίξει πιο απομακρυσμένες προσεγγίσεις στην πρόσφατη κρίση υγείας του Covid-19. Η διατήρηση των αποτελεσμάτων υψηλής ποιότητας και η βελτίωση της εμπειρίας της περίθαλψης μέσω της διαδικασίας του ψηφιακού μετασχηματισμού μπορεί να αποτελέσει πρόκληση, αλλά είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία.

Η ηλεκτρονική υγεία ορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ως "η χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών για την υποστήριξη της υγείας και των τομέων που σχετίζονται με την υγεία". Πριν από δέκα χρόνια, αυτό συχνά περιοριζόταν στη χρήση υπολογιστών για την προβολή των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, σε υποτυπώδη ηλεκτρονικά αρχεία υγείας ή σε τηλε-συμβουλές για όσους ζούσαν σε απομακρυσμένες περιοχές. Σήμερα, περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα χρήσεων, από την κινητή υγεία (m-Health) έως την τηλεϊατρική, και όλο και περισσότερο στηρίζει όλες τις δραστηριότητες υγειονομικής περίθαλψης. Το σχήμα 1 απεικονίζει τους διάφορους τομείς της ηλεκτρονικής υγείας.

Term	WHO definition
e-Health	The use of information and communications technology in support of health and health-related fields
m-Health	The use of mobile wireless technologies for health
Digital health	A broad umbrella term encompassing e-Health (which includes m-Health), as well as emerging areas, such as the use of advanced computing sciences in "big data", genomics and artificial intelligence
Telehealth	The use of telecommunications and virtual technology to deliver health care outside of traditional healthcare facilities

Εικόνα 1: Γλωσσάριο όρων σχετικά με την ηλεκτρονική υγεία σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας



Εικόνα 2: Τομείς της ηλεκτρονικής υγείας

Η διαδικασία του "μετασχηματισμού" της υγειονομικής περίθαλψης ώστε να γίνει πιο ψηφιακή επιταχύνθηκε από την τρέχουσα έκτακτη ανάγκη υγείας του Covid-19, η οποία κατέστησε αναγκαία πολύ λιγότερες προσωπικές επαφές και περισσότερη απομακρυσμένη εργασία.

Μια πρόσφατη ανασκόπηση του Eric Topol σχετικά με την προετοιμασία του εργατικού δυναμικού για ένα ψηφιακό μέλλον περιγράφει τους τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία θα αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο παρέχουμε υγειονομική περίθαλψη: οι τρεις βασικοί τομείς που εντοπίστηκαν ήταν η τηλεϊατρική, οι εφαρμογές για smartphone (Apps) και οι αισθητήρες και τα wearables. Πράγματι, το smartphone είναι πλέον ένας φορητός (και ισχυρός) προσωπικός υπολογιστής και συσκευή επικοινωνίας, με σχεδόν το 80% των ενηλίκων σε χώρες υψηλού εισοδήματος να το χρησιμοποιούν τακτικά για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Το smartphone είναι αναμφισβήτητα το βασικό εργαλείο που διευκολύνει την m-Health.

### (Υποκεφάλαιο 1.5) Ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας (EHRs)

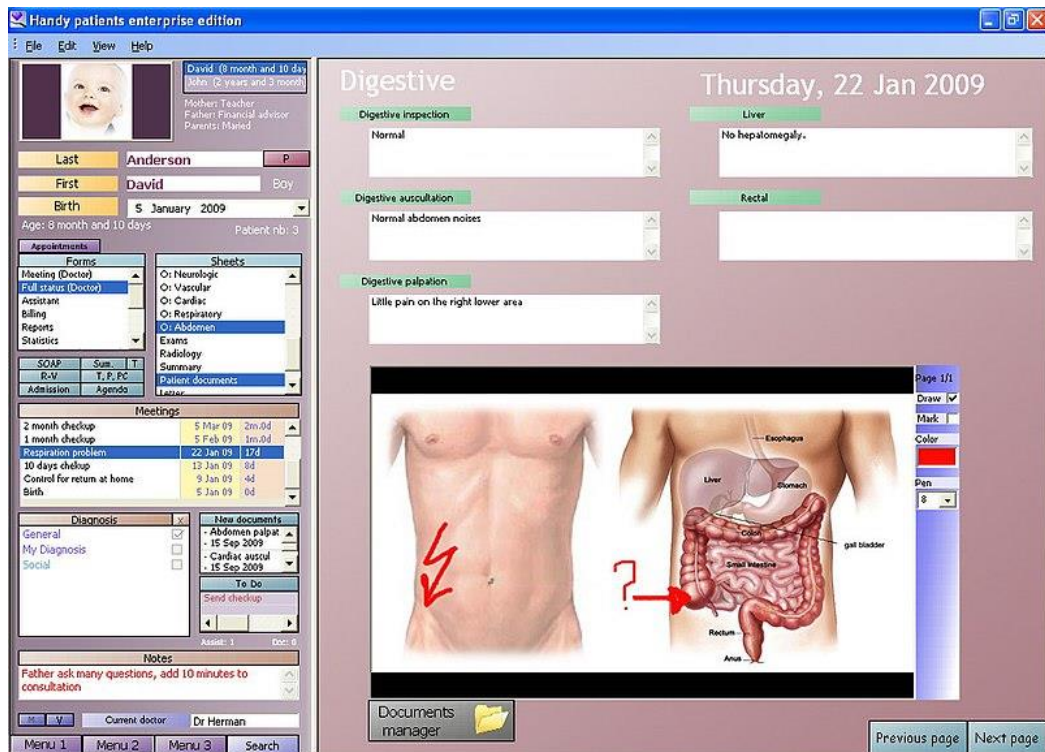
Οι EHRs αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο της ηλεκτρονικής υγείας. Οι διάφοροι EHRs προσφέρουν διαφορετικά επίπεδα λειτουργικότητας, από τη βασική τεκμηρίωση έως την απεικόνιση κλινικών σημείων και παρατηρήσεων σε πραγματικό χρόνο, συχνά σε συνδυασμό με την επικοινωνία με άλλους επαγγελματίες υγείας και την ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Οι EHRs είχαν μέχρι στιγμής μια ανάμεικτη υποδοχή από τους κλινικούς ιατρούς: μια έρευνα σε ιατρούς πρωτοβάθμιας περίθαλψης στις ΗΠΑ ανέφερε ότι, αν και το 63% πίστευε ότι οι EHRs έχουν γενικά οδηγήσει σε βελτιωμένη περίθαλψη, το 74% ανέφερε ότι η χρήση ενός EHRs αύξησε τον φόρτο εργασίας τους και το 68% δήλωσε ότι οι EHRs αφαιρούσαν πολύτιμο χρόνο από τη φροντίδα των ασθενών. Μια μελέτη χρόνου και κίνησης από τις ΗΠΑ έδειξε ότι το 49% του χρόνου του κλινικού ιατρού δαπανάται για τους EHRs και τη διοίκηση.

Δεν υπάρχει ενιαίος EHRs σε ολόκληρη την Ευρώπη: ακόμη και εντός μιας χώρας, οι επιμέρους οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης συνήθως προμηθεύονται το δικό τους λογισμικό και μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα ψηφιακής ωριμότητας. Είναι ενδιαφέρον ότι η πρωτοβάθμια περίθαλψη τείνει να έχει μια πιο ενοποιημένη προσέγγιση στους EHRs από ότι τα νοσοκομειακά συστήματα.

Συνεπώς, η διαλειτουργικότητα αποτελεί βασική πρόκληση: τα δεδομένα δεν μπορούν να μεταφερθούν εύκολα από το ένα σύστημα στο άλλο, η χρησιμοποιούμενη κωδικοποίηση μπορεί να διαφέρει και πολλές από τις πληροφορίες μπορεί να μην είναι εύκολα αναζητήσιμες. Σε όλη την Ευρώπη υπάρχει επίσης το ζήτημα των γλωσσικών διαφορών.

Επί του παρόντος, υπάρχει σημαντική πολιτική ώθηση (υποστηριζόμενη από τους ασθενείς) για την εξασφάλιση καλύτερης πρόσβασης των πολιτών στα δεδομένα υγείας τους, εντός των περιορισμών της ψηφιακής ασφάλειας και της εμπιστευτικότητας. Το ενενήντα τοις εκατό (90%) των πολιτών της ΕΕ αναμένουν να μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δικά τους δεδομένα υγείας. Προς το παρόν, η δυνατότητα αυτή είναι περιορισμένη. Οι ασθενείς μπορούν επίσης να έχουν αλληλεπιδράσεις υγειονομικής περίθαλψης σε διεθνή σύνορα: η "Υποδομή Ψηφιακών Υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Υγείας" (eHDSI) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) έχει ως στόχο να επιτρέψει τη διασυνοριακή ανταλλαγή ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων και την ηλεκτρονική συνταγογράφηση και χορήγηση φαρμάκων έως το 2021 σε 22 χώρες της ΕΕ.

Για να μπορέσουν οι κλινικοί γιατροί να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα δεδομένα από τις προσεγγίσεις m-Health (συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών και των φορητών συσκευών), τα δεδομένα πρέπει να μπορούν να προβληθούν εύκολα, να εισαχθούν στον EHRs και να μοιραστούν με άλλους σχετικούς επαγγελματίες υγείας. Απαιτείται μια σαφής διαδρομή "ελέγχου" που να δείχνει σε ποια βάση ελήφθησαν οι αποφάσεις.



Εικόνα 3: Δείγμα προβολής ενός ηλεκτρονικού φακέλου υγείας

## (Υποκεφάλαιο 1.6) mHealth

Η m-Health είναι η χρήση κινητών ασύρματων τεχνολογιών για την υγεία. Αυτό συχνά, αλλά όχι πάντα, περιλαμβάνει τη χρήση ενός smartphone. Μια απλή χρήση της m-Health είναι η εξ αποστάσεως πρόσβαση σε πληροφορίες και υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης. Ο "ηλεκτρονικός φάκελος υγείας" της Εσθονίας είναι ένα παράδειγμα ενός εθνικού συστήματος με το οποίο οι ασθενείς και οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε συνοπτικά δεδομένα υγείας εξ αποστάσεως μέσω μιας "ηλεκτρονικής πύλης ασθενών".

Η Εθνική Υπηρεσία Υγείας στο Ηνωμένο Βασίλειο εγκαινίασε πρόσφατα την εφαρμογή NHS App, η οποία επιτρέπει στους ασθενείς να έχουν πρόσβαση στον συνοπτικό ιατρικό φάκελό τους (συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων των εξετάσεων) και να κλείνουν ραντεβού, ενώ προστίθενται γρήγορα και άλλες λειτουργίες. Η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία παράγει εφαρμογές για επαγγελματίες υγείας, όπως εφαρμογές κλινικών οδηγιών, αλλά και εφαρμογές για ασθενείς.



Η εφαρμογή "My AF" επιτρέπει στους ασθενείς να καταγράφουν τα συμπτώματα και τα δεδομένα ποιότητας ζωής, τα οποία μπορούν να μοιραστούν με τους επαγγελματίες του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για να προσθέσουν περαιτέρω αξία στην αλληλεπίδραση με τους κλινικούς γιατρούς.

Η εκπαίδευση των ασθενών αποτελεί βασικό παράγοντα για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων της υγείας, ιδίως στις καρδιαγγειακές παθήσεις, με βελτιώσεις στη διατροφή, την άσκηση, τη διακοπή του καπνίσματος και τη συμμόρφωση με τη φαρμακευτική αγωγή να συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων της φροντίδας και των επιλογών του τρόπου ζωής. Ο υγειονομικός αλφαριθμητισμός στην Ευρώπη είναι ανεπαρκής: σε μια μελέτη σε οκτώ ευρωπαϊκές χώρες, το 47% των συμμετεχόντων είχε χαμηλό ή ανεπαρκή υγειονομικό αλφαριθμητισμό, ο οποίος αυξήθηκε σε 61% για όσους είχαν περισσότερες από μία μακροχρόνιες ασθένειες.

Το NHS συνεργάστηκε πρόσφατα με την Amazon για να επιτρέψει στους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε συμβουλές υγείας μέσω της φωνητικής βοηθού Alexa, και υπάρχει ένας πολλαπλασιασμός των εκπαιδευτικών εφαρμογών που στοχεύουν στην παρουσίαση πληροφοριών με πιο οπτικό, εύκολα κατανοητό τρόπο. Άλλες επιτρέπουν την παρακολούθηση των συμπτωμάτων ή/και είναι σε θέση να εκτελούν ακόμη και βασική διαλογή και να παρέχουν συμβουλές υγείας.

Διάφορες υγειονομικές αρχές παρέχουν οδηγίες σχετικά με τον τρόπο αξιολόγησης των εφαρμογών υγείας, επιτρέποντας ίσως στους επαγγελματίες υγείας να χρησιμοποιούν με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση τα δεδομένα που συλλέγουν οι ασθενείς ή ακόμη και να "συνταγογραφούν" τις εφαρμογές που έχουν τα ισχυρότερα αποδεικτικά στοιχεία για το όφελος. Το Εθνικό Ινστιτούτο Αριστείας Υγείας και Φροντίδας (NICE) στην Αγγλία έχει καταρτίσει ένα πλαίσιο προτύπων τεκμηρίωσης για τις ψηφιακές τεχνολογίες, προκειμένου να βοηθήσει τους κλινικούς ιατρούς να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα και τις οικονομικές επιπτώσεις των νέων ψηφιακών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών.

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) στις ΗΠΑ ρυθμίζει τις εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα των οποίων η λειτουργία θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των ασθενών εάν δεν λειτουργούσαν όπως προβλέπεται, αλλά πολλές εφαρμογές "υγείας και ευεξίας" φροντίζουν να αποφεύγουν να διατυπώνουν σαφείς ιατρικούς ισχυρισμούς για να αποφύγουν την εν λόγω ρύθμιση. Η κυβέρνηση της Καταλονίας, σε συνεργασία με το Ίδρυμα Κοινωνικής Υγείας ICT, δημιούργησε μια δημόσια βιβλιοθήκη υγείας εφαρμογές που έχουν πιστοποιηθεί ως κατάλληλες για το σκοπό τους, αξιόπιστες για τη διαχείριση της υγείας, ασφαλείς και αξιόπιστες. Παρομοίως, στο Ηνωμένο Βασίλειο, η βιβλιοθήκη εφαρμογών του NHS περιλαμβάνει εφαρμογές που έχουν αξιολογηθεί ως ασφαλείς, προστατευμένες και πληρούν τα τεχνικά πρότυπα.

#### (Ενότητα 1.6.α) Αισθητήρες

Οι αισθητήρες είναι αναπόσπαστο στοιχείο της m-Health. Ένας αισθητήρας μετρά ένα σήμα και συλλέγει δεδομένα τα οποία μπορούν να μεταδοθούν ή να καταγραφούν για περαιτέρω ανάλυση. Αυτό μπορεί να είναι τόσο απλό όσο μια ζυγαριά με δυνατότητα Bluetooth για τη μέτρηση του βάρους ή τόσο σύνθετο όσο μια συσκευή παρακολούθησης πολλών παραμέτρων. Σε γενικές γραμμές, οι αισθητήρες μπορούν να διαχωριστούν σε επεμβατικούς και μη επεμβατικούς, με τους τελευταίους να περιλαμβάνουν τεχνολογίες που φοριούνται και τεχνολογίες που δεν φοριούνται.

#### (Υποκεφάλαιο 1.7) Μη επεμβατικοί αισθητήρες

Οι "έξυπνες" συσκευές με δυνατότητα Bluetooth επιτρέπουν στους αισθητήρες να συνδέονται με smartphones ή υπολογιστές για την παρακολούθηση δεδομένων και την παροχή τάσεων. Η αυτοπαρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης, όταν συνδυάζεται με την τιτλοποίηση της αντιυπερτασικής φαρμακευτικής αγωγής ως απάντηση στις μετρήσεις, μειώνει επιτυχώς τη συστολική αρτηριακή πίεση σε σύγκριση με τη συνήθη φροντίδα. Οι συσκευές καταγραφής ΗΚΓ που ενεργοποιούνται από τον ασθενή, όπως η συσκευή KardiaMobile™ (AliveCor,

Mountain View, CA, ΗΠΑ), έχουν μεταμορφώσει τη διάγνωση της κοιλιακής μαρμαρυγής (ΚΜ) και της παροξυσμικής αρρυθμίας.

Ενώ προηγουμένως η διάγνωση γινόταν συνήθως με τη χρήση μόνιτορ Holter, τα οποία συχνά περιορίζονται από τη διαθεσιμότητα, το χρόνο ανάλυσης του τεχνικού και το χρονικό διάστημα που μπορούν να φορεθούν, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο προσωπικές μόνιτορ ΗΚΓ. Η συσκευή Kardia έχει αναφερθεί ότι έχει ευαισθησία 98,5% και 91,4% (και ήταν οικονομικά αποδοτική) στην κοινοτική διάγνωση της ΑF.

## (Υποκεφάλαιο 1.8) Φορητές συσκευές

Οι φορητές συσκευές (αισθητήρες που τοποθετούνται εξωτερικά στο σώμα) είναι ολοένα και πιο δημοφιλή καταναλωτικά προϊόντα. Τα πιο συνηθισμένα χαρακτηριστικά των φορητών συσκευών είναι η παρακολούθηση της δραστηριότητας και η παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού και, ενώ αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως για την παρακολούθηση της φυσικής κατάστασης, οι μετρητές βημάτων μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμο συμπλήρωμα στην καρδιακή αποκατάσταση και να παρέχουν δεδομένα για την πρόγνωση της καρδιακής ανεπάρκειας.

Η φορητή, συνεχής καταγραφή του ΗΚΓ μπορεί επίσης να γίνει μέσω επιθέματος ή γιλέκου, τα οποία είναι πιο άνετα, λιγότερο δυσκίνητα και μπορούν να παρακολουθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα τυπικά μόνιτορ Holter. Ορισμένα "έξυπνα" ρολόγια, όπως το Apple™ Watch (Apple, Cupertino, CA, ΗΠΑ), διαθέτουν επίσης αλγόριθμους ανίχνευσης ακανόνιστων παλμών και δυνατότητες καταγραφής ΗΚΓ. Η μελέτη Apple™ Heart Study έδειξε ότι ο αλγόριθμος ακανόνιστων σφυγμών είχε δυνατότητες για τον κοινοτικό έλεγχο της ΑF. Πάνω από 400.000 ασθενείς προσελήφθησαν, το 0,5% είχε κοινοποίηση ακανόνιστου σφυγμού και, από αυτούς που είχαν κοινοποίηση ακανόνιστου σφυγμού και, από εκείνους που είχαν ειδοποίηση για ακανόνιστο σφυγμό και έστειλαν πίσω ένα καταγραφικό ΗΚΓ 7 ημερών, το 34% είχε διαγνωστεί ΑF με ΗΚΓ. Η μελέτη αναδεικνύει ιδιαίτερα τον τρόπο με τον οποίο η ψηφιακή τεχνολογία έχει

μεταμορφώσει την έρευνα: δεν υπήρχαν κέντρα μελέτης και η πρόσληψη μεγάλου αριθμού συμμετεχόντων στη μελέτη έγινε γρήγορα και με σχετικά χαμηλό κόστος.

## (Υποκεφάλαιο 1.9) Επεμβατικοί αισθητήρες

Οι εμφυτεύσιμες καρδιακές ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι βηματοδότες και οι εμφυτεύσιμοι καταγραφείς βρόχου, είναι επεμβατικοί αισθητήρες- ένας αλγόριθμος βασισμένος σε υπολογιστή και όχι ένας γιατρός αναλύει τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Οι πιο εξελιγμένες εμφυτεύσιμες συσκευές μπορούν να παρακολουθούν όχι μόνο τα καρδιακά ηλεκτρογραφήματα, αλλά και διάφορες άλλες φυσιολογικές μεταβλητές, όπως η ενδοθωρακική εμπέδηση, ο αναπνευστικός ρυθμός και η άπνοια στον ύπνο.

Οι ιδιόκτητοι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούν τέτοια δεδομένα υπόσχονται να εντοπίσουν ασθενείς με βραχυπρόθεσμο κίνδυνο αποσυμφόρησης της HF και μπορούν να στείλουν ειδοποίηση στον κλινικό ιατρό. Μια σημαντική αύξηση της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας συνήθως προηγείται της αποσυμφόρησης της HF και έτσι οι εμφυτεύσιμοι μετρητές πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τιτλοποίηση των θεραπειών της HF και τη σημαντική μείωση της επαναλαμβανόμενης νοσηλείας σε ασθενείς με HF με πρόσφατη νοσηλεία.

## (Υποκεφάλαιο 1.10) Τηλεϊατρική, αυτοφροντίδα και εξατομικευμένη φροντίδα

Η τηλεϊατρική (η χρήση τηλεπικοινωνιών και εικονικής τεχνολογίας για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης εκτός παραδοσιακών χώρων) δεν χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως στην καρδιολογία, αλλά οι αυξανόμενες πιέσεις στα εξωτερικά ιατρεία θα επιταχύνουν πιθανώς την ανάπτυξη της. Ο αριθμός των ραντεβού στα εξωτερικά ιατρεία αυξάνεται σταθερά: στο Ηνωμένο Βασίλειο, για παράδειγμα, τα ραντεβού στα εξωτερικά ιατρεία έχουν σχεδόν διπλασιαστεί τα τελευταία 10 χρόνια, με τα ραντεβού στις καρδιολογικές κλινικές να αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 3% όλων των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία του NHS.

Συνεπώς, απαιτούνται εναλλακτικές λύσεις αντί των προσωπικών διαβουλεύσεων, όχι μόνο για την αντιμετώπιση της περιορισμένης χωρητικότητας, αλλά και για την εξυπηρέτηση των ασθενών. Οι βιντεοσκοπημένες διαβουλεύσεις έχουν μέχρι στιγμής τύχει καλής υποδοχής από τους ασθενείς λόγω του μειωμένου χρόνου αναμονής και του κόστους μετακίνησης, αλλά υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία για τα αποτελέσματα των ειδικών ραντεβού για μακροχρόνιες παθήσεις. Η τηλευγεία έχει επίσης τη δυνατότητα να συνδέσει κλινικούς ιατρούς από διαφορετικές ειδικότητες ή μεταξύ πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας περίθαλψης, δημιουργώντας μια "εικονική ομάδα καρδιάς" και ενδεχομένως εξοικονομώντας περιττά ραντεβού και υποστηρίζοντας μια πιο ολιστική φροντίδα.

Η ψηφιακή υγεία μπορεί επίσης να διευκολύνει την πιο εξειδικευμένη αυτοδιαχείριση των ασθενών, χρησιμοποιώντας δεδομένα που συλλέγονται στην πραγματική ζωή για να βοηθήσουν στην καλύτερη λήψη προσωπικών αποφάσεων (όπως η δοσολογία του διουρητικού στην καρδιακή ανεπάρκεια ή η βελτίωση της συμμόρφωσης στην αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή ή σε προγράμματα αποκατάστασης με άσκηση) με ή χωρίς επίσημους αλγόριθμους υποστήριξης αποφάσεων. Αυτό είναι πολύ διαφορετικό από την πιο παραδοσιακή προσέγγιση, όπου ένας γιατρός χρησιμοποιεί μόνο δεδομένα από επικυρωμένο ιατρικό εξοπλισμό, που συνήθως βρίσκεται σε νοσοκομείο ή κλινική, και με κακή προσβασιμότητα για τον πολίτη.

Οι αισθητήρες υποστηρίζουν όλο και περισσότερο τη λήψη αποφάσεων τόσο από τον ασθενή όσο και από τον ιατρό. Το εμφυτεύσιμο σύστημα παρακολούθησης της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας (συσκευή CardioMEMSTM, Abbott Vascular, Santa Clara, CA, ΗΠΑ) [16] επιτρέπει στους ασθενείς να καταγράφουν οι ίδιοι την πίεση της πνευμονικής αρτηρίας τους. Ο γιατρός τους μπορεί στη συνέχεια να τους συμβουλευτεί τι να κάνουν με τη φαρμακευτική τους αγωγή και να ενισχύσει τη συμμόρφωση με τη θεραπεία τους.

Στο μέλλον, τα δεδομένα αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παράκαμψη της ομάδας υγειονομικής περίθαλψης, με το λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων να καθυστερεί τον ασθενή όταν η φυσιολογία του είναι σταθερή και να τον προειδοποιεί έγκαιρα για την αλλαγή της θεραπείας, π.χ. αύξηση της δόσολογίας του διουρητικού για μια περίοδο, όταν αυτό μπορεί να είναι σκόπιμο.

Μια τέτοια δυνητική προσέγγιση έχει το πλεονέκτημα της μείωσης της χρονικής καθυστέρησης που χρειάζεται μια ομάδα υγειονομικής περίθαλψης για να εξετάσει τα δεδομένα και να λάβει αποφάσεις, αλλά πρέπει να αποδειχθεί ότι είναι ασφαλής προτού οι ρυθμιστικές αρχές υποστηρίξουν τέτοιες πρωτοβουλίες m-Health.

Οι κλινικοί ιατροί συχνά διστάζουν να προχωρήσουν σε πιο απομακρυσμένη εργασία με ψηφιακές τεχνολογίες, καθώς θεωρείται οργανωτικά πολύπλοκο και μπορεί να μην υποστηρίζεται από την αποζημίωση. Η κρίση του Covid-19 οδήγησε σε μια ξαφνική μαζική στροφή προς τέτοιες τεχνολογίες (με την υποστήριξη των ασφαλιστικών εταιρειών και των αρχών αποζημίωσης) και είναι απίθανο ότι μετά την πανδημία η παροχή υγειονομικής περίθαλψης θα παραμείνει η ίδια- μια καλή εμπειρία από την εξ αποστάσεως διαβούλευση και παρακολούθηση μπορεί να πείσει τόσο τους ασθενείς όσο και τους γιατρούς να την υιοθετήσουν στη συνήθη πρακτική. Η ενσωμάτωση δεδομένων από απομακρυσμένη διαβούλευση ή παρακολούθηση στον EHRs μπορεί να είναι δύσκολη, αλλά γίνεται όλο και πιο εύκολη.

Ένα καλό παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο οι ψηφιακές τεχνολογίες υποστηρίζουν την αλλαγή στη φροντίδα προέρχεται από τους αισθητήρες γλυκόζης αίματος στον διαβήτη τύπου 1. Οι νεότερες συσκευές, όπως το Freestyle Libre™ (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL, ΗΠΑ), επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος με προσαρμογές της δόσης που διαχειρίζονται τα άτομα με διαβήτη, με αποτέλεσμα να αναφέρονται λιγότερα υπογλυκαιμικά επεισόδια και η επαφή με το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης να γίνεται μόνο κατ' εξαίρεση.

Η γλυκόζη του αίματος είναι μια απλή, εύκολα κατανοητή μέτρηση, αλλά είναι πιθανό ότι αυτή η αρχή της αυτοφροντίδας που βασίζεται σε δεδομένα που

συλλέγονται εξ αποστάσεως θα μεταφερθεί γρήγορα σε άλλες πτυχές της καρδιαγγειακής φροντίδας, όπως η συστηματική αρτηριακή πίεση στην υπέρταση και η πίεση της πνευμονικής αρτηρίας στην καρδιακή ανεπάρκεια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Πληροφοριακά συστήματα υγείας

### (Υποκεφάλαιο 2.1) Κεντρική έννοια πληροφοριακών συστημάτων

Τα **Πληροφοριακά συστήματα** (αγγλ. *Information Systems* ή *IS*) αναφέρονται σε έναν συνδυασμό ανθρώπων, τεχνολογίας, δεδομένων και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, την καταγραφή, την ανάκτηση, την επεξεργασία, την αποθήκευση και την ανάλυση πληροφοριών. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν στοιχεία υλικού, λογισμικού και τηλεπικοινωνιών. Τα συστήματα πληροφοριών χρησιμεύουν ως σύνδεσμος μεταξύ των τεχνικών πτυχών της επιστήμης των υπολογιστών και των πρακτικών αναγκών του επιχειρηματικού κόσμου, επιτρέποντας την αποτελεσματική συνεργασία ανθρώπινων πόρων, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών επικοινωνίας πληροφοριών.

### (Υποκεφάλαιο 2.2) Τύποι πληροφοριακών συστημάτων

Η παραδοσιακή προοπτική των πληροφοριακών συστημάτων, όπως απεικονίζεται στη βιβλιογραφία των σχολικών βιβλίων της δεκαετίας του 1980, αντιπροσωπεύτηκε ως μια ιεραρχία συστημάτων που αντικατόπτριζαν τη δομή του οργανισμού, συνήθως με τα συστήματα επεξεργασίας συναλλαγών στο κάτω μέρος της ιεραρχίας, ακολουθούμενα από τα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών, συστήματα υποστήριξης αποφάσεων και με αποκορύφωμα τα συστήματα υποστήριξης διοίκησης. Αν και το μοντέλο της πυραμίδας παραμένει πρακτικό, οι εξελίξεις στην τεχνολογία οδήγησαν στη δημιουργία νέων κατηγοριών πληροφοριακών συστημάτων, μερικές από τις οποίες δεν μπορούν εύκολα να κατηγοριοποιηθούν στο αρχικό μοντέλο πυραμίδας.

Παραδείγματα συστημάτων που εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν:

- αποθήκευση δεδομένων
- προγραμματισμού παραγωγής και υλικών
- συστήματα επιχειρήσεων
- έμπειρα συστήματα



- μηχανών αναζήτησης
- γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών
- παγκόσμιο σύστημα πληροφοριών
- αυτοματισμού γραφείου

Ένα Υπολογιστικό Σύστημα Πληροφοριών είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιεί τεχνολογία υπολογιστών για να επιτύχει τους στόχους του. Τα κύρια στοιχεία ενός τέτοιου συστήματος περιλαμβάνουν:

- Hardware - αυτές είναι οι φυσικές συσκευές όπως η οθόνη, η CPU, ο εκτυπωτής και το πληκτρολόγιο που συνεργάζονται για την εισαγωγή, επεξεργασία και εμφάνιση δεδομένων και πληροφοριών.
- Software - αυτά είναι τα προγράμματα που επιτρέπουν στο υλικό να χειρίζεται δεδομένα.
- Βάσεις Δεδομένων - πρόκειται για μια συλλογή διασυνδεδεμένων αρχείων ή πινάκων που αποθηκεύουν σχετικά δεδομένα.
- Δίκτυα - αυτό είναι ένα σύστημα επικοινωνίας που δίνει τη δυνατότητα σε διαφορετικούς υπολογιστές να έχουν πρόσβαση σε κοινόχρηστους πόρους.
- Διαδικασίες - αυτές είναι οι οδηγίες που συνδυάζουν τα παραπάνω στοιχεία για την επεξεργασία πληροφοριών και τη δημιουργία επιθυμητών αποτελεσμάτων.

### (Υποκεφάλαιο 2.3) Κεντρική έννοια πληροφοριακών συστημάτων υγείας

Η ταχεία διάδοση των δεδομένων για την υγεία διευκολύνεται από τα συστήματα πληροφοριών για την υγεία, τα οποία συνδυάζουν απρόσκοπτα την υγειονομική περίθαλψη και την τεχνολογία των πληροφοριών. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν στους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να συγκεντρώνουν, να διατηρούν, να διαχειρίζονται, να αξιολογούν και να ενισχύουν το ιστορικό θεραπείας ασθενών και άλλες κρίσιμες πληροφορίες.

Τα συστήματα πληροφοριών υγείας παρέχουν στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε πληροφορίες σχετικά με τις

μεγαλύτερες τάσεις υγείας στην Κοινότητα. Επιπλέον, αυτά τα συστήματα προσφέρουν πληροφορίες για συγκεκριμένους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης ή οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των κοινών χρησιμοποιούμενων θεραπειών ή των παρεμβάσεων που τείνουν να έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Οι επαγγελματίες υγείας χρησιμοποιούν συστήματα πληροφοριών υγείας για να κάνουν ενημερωμένες επιλογές σχετικά με διάφορες πτυχές της φροντίδας των ασθενών. Για παράδειγμα, η άμεση πρόσβαση στο ιατρικό αρχείο ενός ασθενούς μπορεί να αποκαλύψει προηγούμενες θεραπείες.

Τα συστήματα πληροφοριών υγείας αποδεικνύονται μεγάλης αξίας για τους διοικητικούς υπάλληλους, οι οποίοι μπορούν να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα σχετικά με διαφορετικά τμήματα ή διαδικασίες για τη βελτιστοποίηση της κατανομής των οργανωτικών πόρων. Η γνώση αυτών των συστημάτων είναι ζωτικής σημασίας για όσους στοχεύουν να διαδραματίσουν κρίσιμο ρόλο σε έναν οργανισμό υγειονομικής περίθαλψης.

## (Υποκεφάλαιο 2.4) Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (HIS)

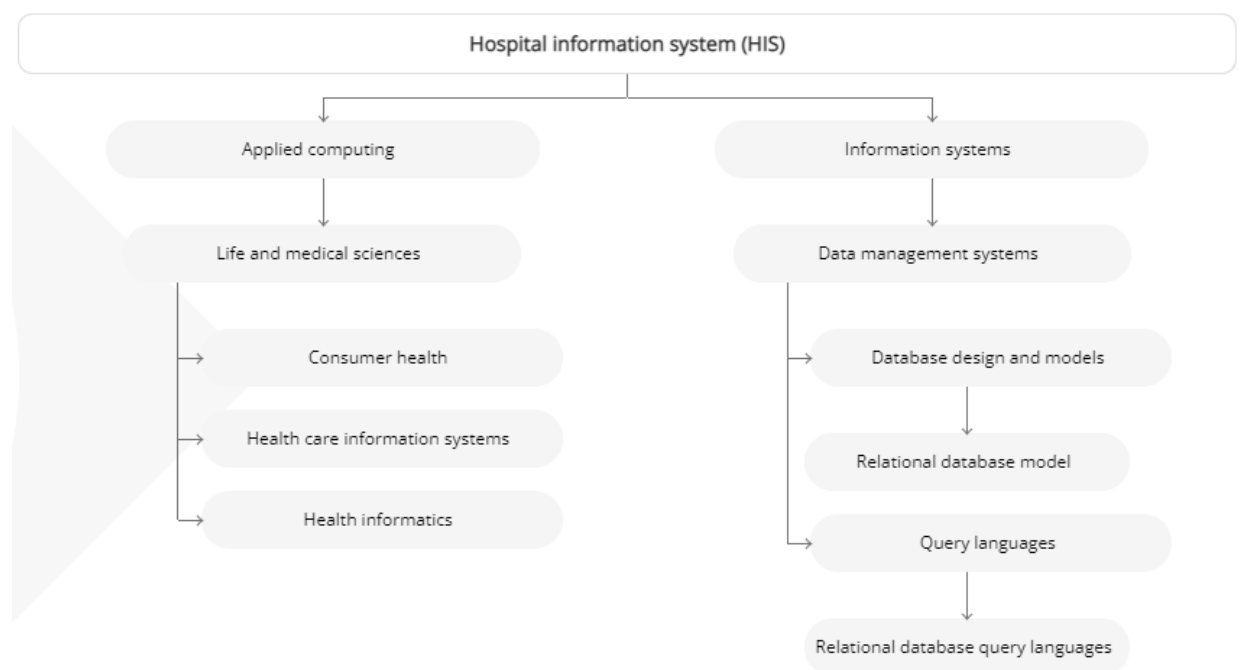
---

Ο όρος Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (HIS) περιλαμβάνει τόσο τα συστήματα περίθαλψης και διαχείρισης ασθενών, τα οποία υποστηρίζουν την παροχή υγειονομικής περίθαλψης, όσο και τα συστήματα διαχείρισης οικονομικών και πόρων, τα οποία υποστηρίζουν τις επιχειρηματικές και στρατηγικές λειτουργίες ενός νοσοκομείου. Στις χώρες που έχουν νοσοκομειακά συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, ο όρος HIS μπορεί να υπονοεί πληροφοριακά συστήματα με ευρύτερες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων εφαρμογών που υποστηρίζουν την περιπατητική (εξωνοσοκομειακή) περίθαλψη.

Η αυξανόμενη έμφαση στην πρωτοβάθμια εξωνοσοκομειακή περίθαλψη και την κατ' οίκον περίθαλψη, η συγχώνευση και η ενσωμάτωση ιδρυμάτων υγειονομικής περίθαλψης και η χρήση δικτύων υπολογιστών που καλύπτουν γεωγραφικά απομακρυσμένες εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης οδήγησαν στην επέκταση των HIS σε μεγάλα ολοκληρωμένα συστήματα παροχής υγειονομικής

περίθαλψης στα οποία οι υπηρεσίες επεκτείνονται πέρα από τα φυσικά όρια ενός νοσοκομείου.

Το σύστημα πληροφοριών του νοσοκομείου λειτουργεί διαδικτυακά και καλύπτει το σχετικό νοσοκομειακό δίκτυο μέσω του ενδοδικτύου. Οι διακομιστές βάσεων δεδομένων χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση πληροφοριών σχετικά με τα φάρμακα που απαιτούνται για τη θεραπεία των σχετικών ασθενειών. Προγραμματίζει επίσης online ραντεβού για τους γιατρούς και διαχειρίζεται τα αρχεία πληρωμών των ασθενών.



Εικόνα 4: Διάγραμμα για το HIS

## (Υποκεφάλαιο 2.5) Πλεονεκτήματα HIS

### 1. Εύκολη πρόσβαση σε δεδομένα ασθενών

Ένα καλά εφαρμοσμένο νοσοκομειακό σύστημα πληροφοριών σημαίνει άμεσα διαθέσιμα δεδομένα ασθενών στους παρόχους περίθαλψης. Είναι θέμα λίγων μόνο κλικ και όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για έναν ασθενή, από διάφορα τμήματα του νοσοκομείου, μπορούν να είναι διαθέσιμες στην οθόνη. Εάν ο θεράπων ιατρός χρειάζεται να ελέγξει εκ νέου τις εκθέσεις εξετάσεων ενός ασθενούς, δεν χρειάζεται

να αναζητήσει το αρχείο IPD- η σύνδεση στο HIS θα της δώσει άμεση πρόσβαση σε αυτές τις εκθέσεις και θα ακολουθήσουν έγκαιρες θεραπευτικές αποφάσεις.

## 2. Αποτελεσματικό κόστος

Το HIS, όταν εφαρμόζεται σωστά, περιορίζει πολλές χειρωνακτικές εργασίες που ουσιαστικά εκτελούνται στα νοσοκομεία, ιδίως εκείνα όπου απαιτείται τεκμηρίωση και τήρηση αρχείων. Βοηθά στη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού, επειδή πολλές εργασίες αυτοματοποιούνται και δεν απαιτούν χειροκίνητη παρέμβαση για την αποθήκευση ή την ανάλυση των πληροφοριών. Επίσης, εξοικονομεί πολλά χρήματα από την αποθήκευση και το σχετικό κόστος.

## 3. Βελτιωμένη αποδοτικότητα

Η αυτοματοποίηση των διαδικασιών με τη χρήση λογισμικού σημαίνει ότι οι διαδικασίες θα διεκπεραιώνονται μηχανικά χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση και αυτό θα εξασφαλίσει άμεσα βελτιωμένη αποδοτικότητα. Το λογισμικό δεν θα αντιμετωπίζει ανθρώπινα προβλήματα όπως κόπωση, κακή επικοινωνία ή έλλειψη συγκέντρωσης- θα εκτελεί κάθε εργασία που του ανατίθεται με την ίδια ακρίβεια μέρα με τη μέρα.

## 4. Μειώνει το εύρος του σφάλματος

Επειδή οι διεργασίες στις HIS είναι αυτοματοποιημένες και πολλές εργασίες ανατίθενται στο λογισμικό για να εκτελούνται με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια και με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση, το πεδίο λάθους μειώνεται δραματικά. Για παράδειγμα, κατά την τιμολόγηση ενός ασθενούς με IDP για τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται με το HIS, ο λογαριασμός δύσκολα μπορεί να πάει στραβά, διότι το φάρμακο που ο νοσηλευτής αποτυπώνει είναι αυτό που τιμολογείται μέχρι και εκτός εάν υπάρχει έλλειψη στο απόθεμα ή αλλαγή στην παραγγελία φαρμάκου μετά την αποστολή της αποτύπωσης. Ο μοναδιαίος ρυθμός του φαρμάκου αποθηκεύεται στο λογισμικό ως μέρος της τυποποιημένης διαδικασίας λειτουργίας του αυτοματισμού. Επιλέγοντας απλώς την ονομασία του φαρμάκου και την ποσότητα, το λογισμικό θα μπορέσει να υπολογίσει με ακρίβεια το οφειλόμενο ποσό.

## 5. Αυξημένη ασφάλεια & δυνατότητα ανάκτησης δεδομένων

Η τήρηση αρχείων στα νοσοκομεία είναι μια υποχρεωτική μάστιγα με δύο προκλήσεις: τη διατήρηση της ασφάλειας των δεδομένων με πρόσβαση σε αυτά μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό και την ανάκτησή τους στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Προσθέστε σε αυτά τα μόνιμα προβλήματα της έλλειψης χώρου, της προστασίας από τα φυσικά στοιχεία και της προστασίας από τις ζημιές των παρασίτων κ.λπ.

Το HIS είναι η τέλεια λύση για αυτά τα προβλήματα. Όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται στον διακομιστή ή στο cloud, διατηρώντας τα ασφαλή. Δεδομένου ότι το HIS λειτουργεί με logins, η ασφάλεια των δεδομένων δεν αποτελεί πρόβλημα, προσφέροντας πρόσβαση στα δεδομένα με βάση το ρόλο του ατόμου - ρεσεψιονίστ, γιατρός, νοσηλεύτης, ακτινολόγος κ.λπ. Η δυνατότητα ανάκτησης των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα σε έναν διακομιστή ή στο cloud είναι θέμα λίγων μόνο κλικ και τα δεδομένα θα εμφανιστούν στην οθόνη μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα.

## 6. Βελτιωμένη φροντίδα ασθενών

Η βελτιωμένη πρόσβαση στα δεδομένα των ασθενών και η βελτιωμένη αποδοτικότητα της εργασίας σημαίνει καλύτερες και ταχύτερες κλινικές αποφάσεις. Σε αυτή την εποχή της ιατρικής που βασίζεται σε αποδείξεις, όσο πιο γρήγορα ο κλινικός ιατρός λαμβάνει τις διαγνωστικές εκθέσεις και όσο πιο γρήγορα εφαρμόζονται οι εντολές του, τόσο πιο γρήγορη είναι η ανάρρωση του ασθενούς και τόσο καλύτερη είναι η εικόνα του δείκτη φροντίδας του ασθενούς. Με την αυτοματοποίηση, όλα τα τμήματα των νοσοκομείων συνδέονται μεταξύ τους και η ταχύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες βελτιώνει περαιτέρω την ποιότητα της περίθαλψης των ασθενών και την επακόλουθη κυκλοφορία των κλινών στο νοσοκομείο.

Το HIS είναι κάτι περισσότερο από μια λύση πληροφορικής, σας βοηθά να προσφέρετε σαφείς πληροφορίες, γρήγορα για καλύτερη φροντίδα των ασθενών, ενώ παράλληλα διασφαλίζει την αποτελεσματική λειτουργία του νοσοκομείου και τη βελτίωση της κερδοφορίας με την εξάλειψη της διαρροής εσόδων. Επιπλέον, μια

εξαιρετική συμπληρωματική λύση σε ένα HIS είναι μια λύση διαχείρισης ασφαλιστικών απαιτήσεων νοσοκομείου για τον εξορθολογισμό του τρόπου με τον οποίο το νοσοκομείο σας διαχειρίζεται τις ασφαλιστικές απαιτήσεις και τους διακανονισμούς των ασθενών.

## (Υποκεφάλαιο 2.6) Κλινικά και επιχειρησιακά καθήκοντα μέσω του HIS

Οι βασικές εφαρμογές HIS εκτελούν βασικές λειτουργίες του νοσοκομείου, συμπεριλαμβανομένης της εγγραφής ασθενών και εισαγωγής, εξόδου και μεταφοράς (ADT). Αυτά τα θεμελιώδη συστήματα διατηρούν την απογραφή των νοσηλευόμενων ασθενών, καθώς και την αποθήκευση πληροφοριών ταυτοποίησης ασθενών και κρίσιμων δημογραφικών δεδομένων που αποκτώνται κατά τη διαδικασία εγγραφής. Επιπλέον, το μητρώο ασθενών λειτουργεί ως βάση αναφοράς για στοιχεία του HIS, όπως τα ιατρικά αρχεία και τα συστήματα χρέωσης ασθενών. Όταν ένα HIS επεκτείνεται στο φαρμακείο, το εργαστήριο και σε άλλα βοηθητικά τμήματα, τα κεντρικά συστήματα χρησιμεύουν ως ένα αποθετήριο για κοινά δεδομένα, ελαχιστοποιώντας έτσι την ανάγκη για περιττή καταχώρηση δεδομένων.

Τα διάφορα συστατικά στοιχεία ενός ΥΣΥ εκτελούν μια ποικιλία κλινικών και επιχειρησιακών καθηκόντων:

- Τα συστήματα φαρμακείων συνήθως προετοιμάζουν λίστες εργασίας για την προετοιμασία και τη διανομή φαρμάκων, τη δημιουργία ετικετών συνταγών και την παρακολούθηση των αποθεμάτων φαρμάκων. Αυτοί μπορούν επίσης να διατηρούν ηλεκτρονικό αρχείο των εντολών φαρμακευτικής αγωγής των ασθενών και να εκτελούν έλεγχο αλληλεπίδρασης φαρμάκων.
- Τα εργαστηριακά συστήματα δημιουργούν συλλογή δειγμάτων χρονοδιαγράμματα, αποθηκεύουν τα αποτελέσματα που παράγονται από αυτοματοποιημένα όργανα ή με χειροκίνητες διαδικασίες δοκιμών, και εκτύπωση εργαστηριακών αναφορών για κάθε ασθενή, με σημαίες για να υποδείξει μη φυσιολογικά αποτελέσματα. Επιπλέον, συχνά παρέχουν εργαλεία

για τη μέτρηση της παραγωγικότητας του εργαστηριακού προσωπικού και μπορούν να προωθήσουν τον έλεγχο της ποιότητας με παρακολούθηση της ακρίβειας των χρησιμοποιούμενων οργάνων.

- Τα συστήματα πληροφοριών ακτινολογίας διευκολύνουν τον προγραμματισμό εξετάσεων, τη διαχείριση της βιβλιοθήκης ταινιών και τη μεταγραφή των ερμηνειών των εξετάσεων. Πολλές από τις νεότερες τεχνικές απεικόνισης, όπως η αξονική τομογραφία (CT) και ο μαγνητικός συντονισμός απεικόνισης (MRI), είναι εγγενώς ψηφιακές το ακτινολογικό τμήμα έχει γίνει ένας αναπτυσσόμενος τομέας για ιατρικές εφαρμογές που βασίζονται σε υπολογιστή. Έχουν αναπτυχθεί εξελιγμένα συστήματα αρχειοθέτησης και επικοινωνίας εικόνων (PACS) για την αποθήκευση, την επικοινωνία και την προβολή ψηφιοποιημένων ιατρικών εικόνων.
- Τα συστήματα που διευκολύνουν τις διαδικασίες ελέγχου ποιότητας και έρευνας αποτελεσμάτων επιτρέπουν στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να αναλύουν δεδομένα από τις λειτουργίες του νοσοκομείου, να εντοπίζουν και να διορθώνουν γρήγορα τις ελλείψεις.
- Διατίθενται διάφορα πρόσθετα συστήματα για την υποστήριξη άλλων τμημάτων του νοσοκομείου. Τυπικές εφαρμογές περιλαμβάνουν παρακολούθηση απογραφής και αγορά προμηθειών, διαχείριση χειρουργικών αιθουσών, προγραμματισμό staff, ανάπτυξη σχεδίου νοσηλευτικής φροντίδας, σχεδιασμό διατροφής, κατάρτιση, επαγγελματική πιστοποίηση και διαχείριση κινδύνων.

## (Υποκεφάλαιο 2.7) Σύστημα εργαστηριακών πληροφοριών (LIS)

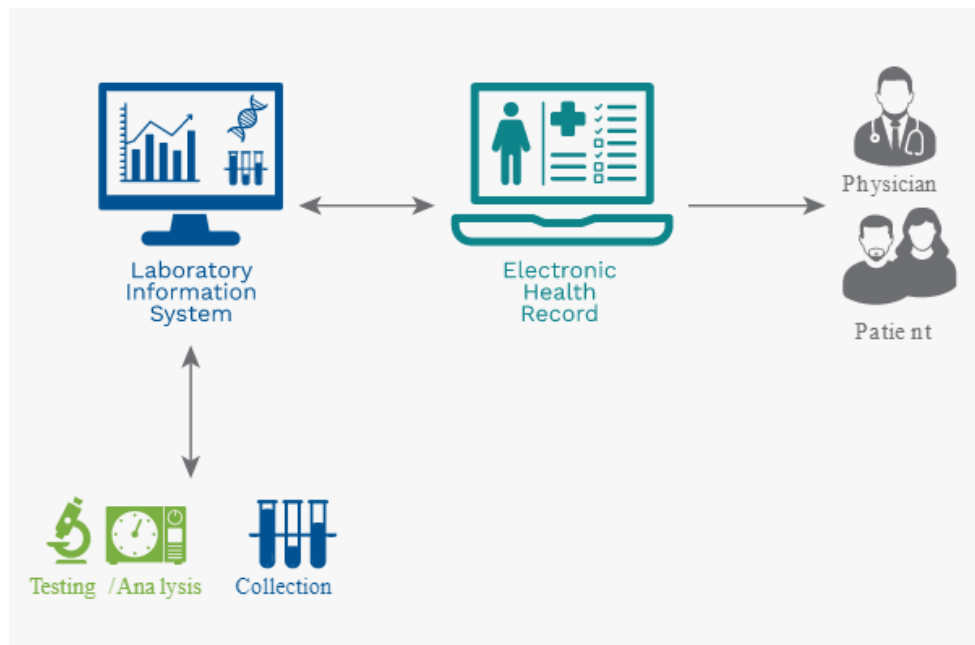
---

Ένα εργαστηριακό σύστημα πληροφοριών (LIS) είναι μια λύση λογισμικού για την υγειονομική περίθαλψη που επεξεργάζεται, αποθηκεύει και διαχειρίζεται δεδομένα ασθενών που σχετίζονται με εργαστηριακές διαδικασίες και δοκιμές. Οι πάροχοι και οι εργαστηριακοί επαγγελματίες χρησιμοποιούν τα εργαστηριακά συστήματα πληροφοριών για να συντονίζουν τη ροή εργασιών και τον ποιοτικό

έλεγχο των ιατρικών εξετάσεων σε νοσοκομεία και εξωτερικά ιατρεία, συμπεριλαμβανομένων της αιματολογίας, της χημείας, της ανοσολογίας, της μικροβιολογίας, της τοξικολογίας, της δημόσιας υγείας και άλλων εργαστηριακών τομέων.

Τα εργαστηριακά συστήματα πληροφοριών παρακολουθούν, αποθηκεύουν και ενημερώνουν κλινικές λεπτομέρειες σχετικά με έναν ασθενή κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης του παρόχου και αποθηκεύουν τις πληροφορίες στη βάση δεδομένων του για μελλοντική αναφορά.

Το LIS είναι ένα σύστημα λογισμικού που καταγράφει, διαχειρίζεται, ενημερώνει και αποθηκεύει δεδομένα εξετάσεων ασθενών για κλινικά και ανατομικά παθολογικά εργαστήρια, συμπεριλαμβανομένης της λήψης εντολών εξετάσεων, της αποστολής εντολών σε εργαστηριακούς αναλυτές, της παρακολούθησης των εντολών, των αποτελεσμάτων και του ποιοτικού ελέγχου και της διαβίβασης των αποτελεσμάτων σε ένα EHR, ένα σύστημα διαχείρισης πρακτικών ή άλλα συστήματα πληροφοριών.

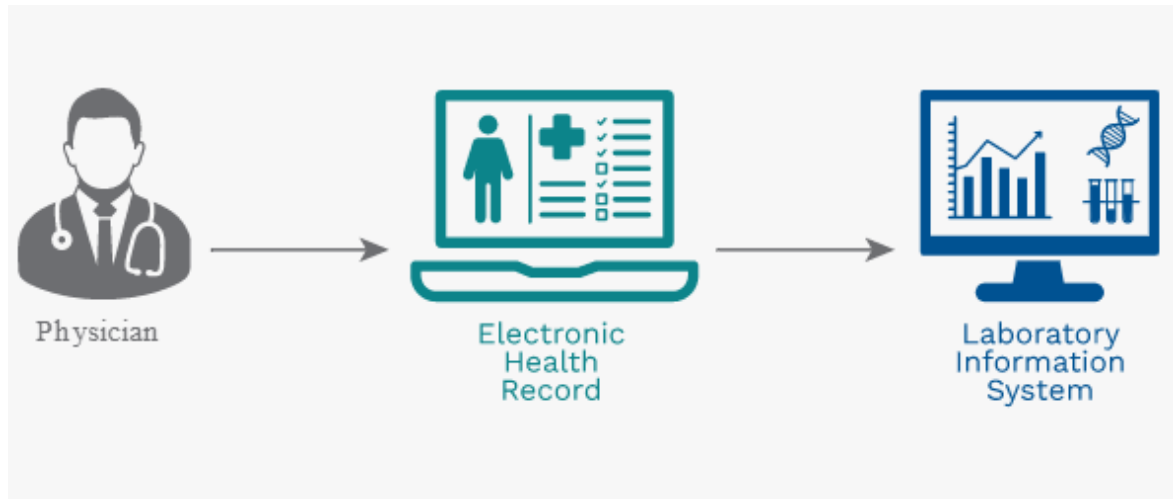


Εικόνα 5: Σύστημα LIS

Το LIS μπορεί να περιλαμβάνει κανόνες υποστήριξης αποφάσεων που καθοδηγούν τη ροή εργασιών, εργαλεία προβολής, δυνατότητες εξόρυξης δεδομένων,



δυνατότητες ελέγχου και υποστήριξη δοκιμών point-of-care. Το LIS επιτρέπει στο εργαστήριο να συμβάλλει ενεργά στον προσδιορισμό της κατάστασης της υγείας του ασθενούς από τον πάροχο και στην ανάπτυξη θεραπειών.



Εικόνα 6: Συσχέτιση συστήματος LIS

## (Υποκεφάλαιο 2.8) Σύστημα διαχείρισης εργαστηριακών πληροφοριών (LIMS)

Ένα LIMS ή σύστημα διαχείρισης εργαστηριακών πληροφοριών είναι ένας τύπος λογισμικού που έχει σχεδιαστεί για να βελτιώνει την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα του εργαστηρίου, παρακολουθώντας τα δεδομένα που σχετίζονται με τα δείγματα, τα πειράματα, τις εργαστηριακές ροές εργασίας και τα όργανα. Ένα LIMS λειτουργεί ως ένα επιπλέον μέλος της ομάδας σας, αυτοματοποιώντας τις ροές εργασίας και παρακολουθώντας όλες τις σημαντικές πληροφορίες για τα δείγματα, τα δεδομένα, τις ροές εργασίας και τα αποτελέσματα QA/QC που παράγει το εργαστήριό σας κάθε μέρα.

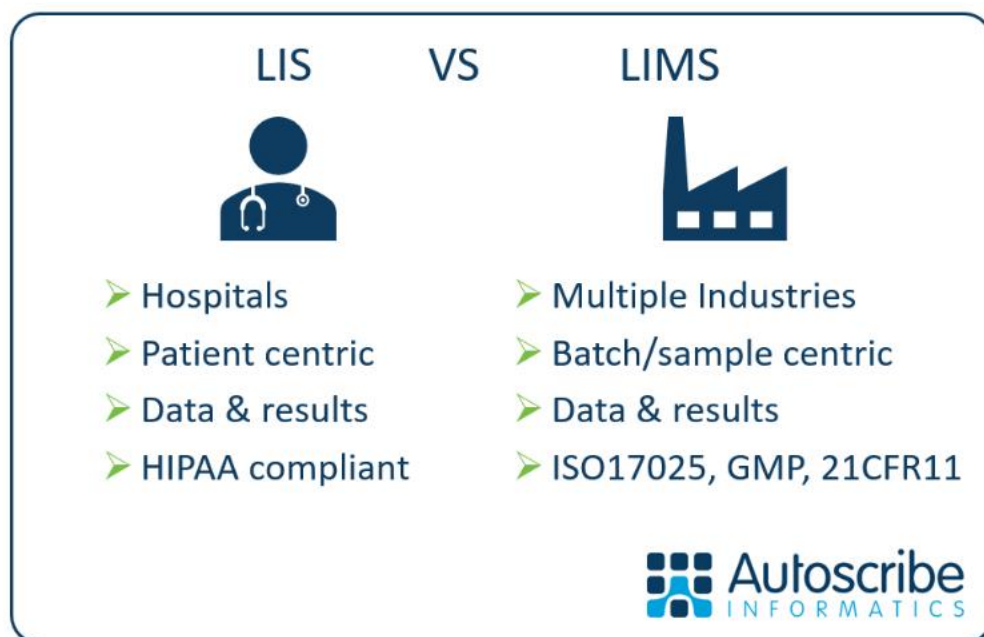
Ένα σύγχρονο LIMS έχει εξελιχθεί από ένα σύστημα παρακολούθησης δειγμάτων σε digital backbone του εργαστηρίου. Είναι ένα εργαλείο που βοηθά στη διαχείριση της αποδοτικότητας και του κόστους. Ένα LIMS κάνει περισσότερα από το να παρακολουθεί τις πληροφορίες του δειγμάτων σας, τα επιστημονικά δεδομένα και τα αποτελέσματά σας. Σας επιτρέπει να διαχειρίζεστε ενεργά ολόκληρη τη διαδικασία του εργαστηρίου σας, από τη συντήρηση των οργάνων και των δειγμάτων

έως τους ανθρώπους και τα αναλώσιμα. Ένα LIMS διαχειρίζεται τα εργαστηριακά δείγματα και τα σχετικά δεδομένα, τυποποιεί τις ροές εργασίας, μειώνει το ανθρώπινο λάθος και αυξάνει την αποδοτικότητα.

Η βασική λειτουργία των LIMS ήταν παραδοσιακά η διαχείριση των δειγμάτων. Αυτό συνήθως ξεκινά όταν ένα δείγμα παραλαμβάνεται στο εργαστήριο, οπότε και το δείγμα καταχωρίζεται στο LIMS. Ορισμένα LIMS επιτρέπουν στον πελάτη να δώσει μια "παραγγελία" για ένα δείγμα απευθείας στο LIMS, οπότε το δείγμα παράγεται σε κατάσταση "μη παραλαβής". Η επεξεργασία θα μπορούσε στη συνέχεια να περιλαμβάνει ένα βήμα όπου το δοχείο δείγματος καταχωρείται και αποστέλλεται στον πελάτη για τη λήψη του δείγματος και στη συνέχεια επιστρέφεται στο εργαστήριο. Η διαδικασία καταχώρισης μπορεί να περιλαμβάνει την προσχώρηση του δείγματος και την παραγωγή γραμμωτών κωδικών που θα επικολληθούν στον περιέκτη του δείγματος. Συχνά καταγράφονται επίσης διάφορες άλλες παράμετροι, όπως κλινικές ή φαινοτυπικές πληροφορίες που αντιστοιχούν στο δείγμα. Στη συνέχεια, το LIMS παρακολουθεί την αλυσίδα φύλαξης καθώς και τη θέση του δείγματος.

## (Υποκεφάλαιο 2.9) Διαφορές LIS και LIMS

Συχνά υπάρχει σύγχυση στη χρήση των όρων Εργαστηριακό Σύστημα Πληροφοριών (Laboratory Information System - LIS) και Σύστημα Διαχείρισης Εργαστηριακών Πληροφοριών (Laboratory Information Management System - LIMS) και ο πειρασμός να χρησιμοποιούνται οι όροι εναλλακτικά. Γενικά, ο όρος LIS αναφέρεται σε συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση κλινικών διαγνωστικών δοκιμών σε ένα νοσοκομείο ή σε ένα περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης. Από την άλλη πλευρά, το LIMS αναφέρεται σε συστήματα που χρησιμοποιούνται σε άλλα περιβάλλοντα αναλυτικών δοκιμών, για παράδειγμα σε εκείνα που σχετίζονται με τη φαρμακευτική, την παραγωγή τροφίμων ή χημικών προϊόντων, τον περιβαλλοντικό έλεγχο και τους εμπορικούς οργανισμούς μη κλινικών δοκιμών.



Εικόνα 7: LIS vs LIMS

Κατά τη σύγκριση των LIS με τα LIMS, οι παραδοσιακές διαφορές που αναφέρονται είναι ότι τα LIS είναι ασθενοκεντρικά με έμφαση στη διατήρηση των προσωπικών πληροφοριών που μπορούν να αναγνωριστούν με ασφάλεια. Αυτό επισημοποιήθηκε με τις απαιτήσεις HIPAA που εισήχθησαν στις ΗΠΑ το 1996. Τα LIS αποθηκεύουν και διαχειρίζονται τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των εξετάσεων των ασθενών. Το λογισμικό του συστήματος LIS περιλαμβάνει συνήθως χαρακτηριστικά όπως:

- Δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένων του ονόματος, της ημερομηνίας γέννησης, της εθνικότητας και της ομάδας αίματος - βασικά δεδομένα που επιτρέπουν την ακριβή ερμηνεία των αποτελεσμάτων των εξετάσεων και τη διάγνωση των παθήσεων
- Παρακολούθηση δειγμάτων ασθενών και σχετικών αποτελεσμάτων δοκιμών
- Ένα ιστορικό αρχείο κλινικής διάγνωσης, θεραπείας και αποτελεσμάτων των ασθενών
- Ενσωμάτωση κλινικών αναλυτών υψηλής απόδοσης
- Ενσωμάτωση με πολυάριθμα άλλα συστήματα πληροφορικής που βασίζονται στην υγεία, ενδεχομένως με χρήση πρωτοκόλλων όπως το HL7

Αντίθετα, τα LIMS είναι δειγματοκεντρικά. Ανέκαθεν επικεντρώνονταν στην αποτελεσματική διαχείριση των ροών εργασίας ενός εργαστηρίου, συνήθως, αλλά όχι πάντα, σε περιβάλλοντα με προσανατολισμό στις παρτίδες. Τα LIMS υποστηρίζουν οργανισμούς που εργάζονται σύμφωνα με πρότυπα και κανονισμούς όπως το ISO/IEC 17025 που καθορίζει τις απαιτήσεις επάρκειας για δοκιμές και βαθμονόμηση, την ορθή παρασκευαστική πρακτική (GMP), έναν κώδικα πρακτικών που ελέγχει την παραγωγή ορισμένων προϊόντων όπως τα τρόφιμα και τα φαρμακευτικά προϊόντα, και το FDA 21 CFR Part 11 που διέπει τη χρήση ηλεκτρονικών αρχείων και ηλεκτρονικών υπογραφών. Ένα LIMS τυπικά περιλαμβάνει χαρακτηριστικά όπως:

- Παρακολούθηση και διαχείριση παρτίδων εκτός από την παρακολούθηση μεμονωμένων δειγμάτων
- Διαχείριση ροής εργασιών που διασφαλίζει την τήρηση των εργαστηριακών πρακτικών
- Διαχείριση πολλαπλών προδιαγραφών για τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων
- Λειτουργία διαχείρισης εργαστηρίου, όπως βαθμονόμηση οργάνων και διαχείριση ικανοτήτων προσωπικού
- Ενσωμάτωση με αναλυτικά όργανα και συστήματα οργάνων από απλές ζυγαριές έως πολύπλοκα συστήματα δεδομένων
- Ενσωμάτωση με άλλα επιχειρησιακά συστήματα, όπως συστήματα προγραμματισμού επιχειρησιακών πόρων (ERP) και συστήματα εκτέλεσης παραγωγής (MES)

Τα LIMS παρέχουν πολλά οφέλη σε ρυθμιζόμενες βιομηχανίες, όπως οι φαρμακευτικές, τα τρόφιμα και το νερό. Ωστόσο, αυτά τα οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της ασφαλούς αποθήκευσης των δεδομένων σε ένα ενιαίο αποθετήριο, της απρόσκοπτης ενσωμάτωσης με τα αναλυτικά όργανα και της αυτοματοποιημένης υποβολής εκθέσεων διαχείρισης και δημιουργίας πιστοποιητικών ανάλυσης, σημαίνουν ότι τα LIMS έχουν υιοθετηθεί ευρέως σε ένα

ευρύ φάσμα βιομηχανιών. Τα LIMS παρέχουν υποστήριξη για την κατάργηση του χαρτιού, καθιστώντας το εργαστήριο χωρίς χαρτί μια πραγματική δυνατότητα.

Αναμφίβολα υπάρχει ευρεία επικάλυψη λειτουργιών μεταξύ LIMS και LIS. Η διαχείριση βιοτραπεζών, η διαχείριση κλινικών δοκιμών και τα κτηνιατρικά διαγνωστικά συστήματα, τα οποία συνήθως υλοποιούνται με τη χρήση ενός LIMS, αποτελούν παραδείγματα όπου η λειτουργικότητα μπορεί να φαίνεται ίδια ή πολύ παρόμοια με το LIS. Όλα μπορούν να περιέχουν δημογραφικά δεδομένα του ασθενούς και να καταγράφουν τα αποτελέσματα των κλινικών εξετάσεων και κάποιου είδους κλινική ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ωστόσο, οι εφαρμογές αυτές βασίζονται συνήθως σε LIMS. Αυτό είναι χαρακτηριστικό της εγγενούς ευελιξίας των LIMS που τους επιτρέπει να υποστηρίζουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

## (Υποκεφάλαιο 2.10) Σύστημα επικοινωνίας αρχειοθέτησης εικόνων (PACS)

Ένα σύστημα αρχειοθέτησης και Επικοινωνίας εικόνων (PACS) είναι μια ψηφιακή τεχνολογία που χρησιμοποιείται από οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης για την ασφαλή αποθήκευση και μετάδοση ιατρικών εικόνων και σχετικών αναφορών.

Αυτό το σύστημα αντικαθιστά τη χειροκίνητη διαδικασία αρχειοθέτησης, ανάκτησης και αποστολής λεπτών πληροφοριών, εικόνων και αναφορών. Με το PACS, τα ιατρικά αρχεία και οι εικόνες αποθηκεύονται με ασφάλεια σε εξωτερικούς διακομιστές και είναι εύκολα προσβάσιμα από οπουδήποτε στον κόσμο χρησιμοποιώντας λογισμικό PACS, σταθμούς εργασίας ή κινητές συσκευές.

Οι τεχνολογίες αποθήκευσης ιατρικών εικόνων, όπως τα PACS, αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία καθώς ο όγκος των ψηφιακών ιατρικών εικόνων αυξάνεται σε όλο τον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης και η ανάλυση δεδομένων αυτών των εικόνων γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη.

## (Υποκεφάλαιο 2.11) Χρήστες PACS

Ενώ οι ακτινολόγοι χρησιμοποιούν κυρίως το PACS - η ακτινολογία είναι παραδοσιακά ο πιο παραγωγικός παραγωγός εικόνων ακτίνων X - οι τεχνολογίες PACS έχουν ενσωματωθεί σε άλλα τμήματα, όπως η απεικόνιση πυρηνικής ιατρικής, η καρδιολογία, η παθολογία, η ογκολογία και η δερματολογία.

Οι ιατρικές εικόνες λαμβάνονται και εξετάζονται για κλινική ανάλυση, διάγνωση και θεραπεία στο πλαίσιο του σχεδίου περίθαλψης του ασθενούς. Οι πληροφορίες που συλλέγονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό τυχόν ανατομικών και φυσιολογικών ανωμαλιών, την καταγραφή της προόδου της θεραπείας και την παροχή στους κλινικούς γιατρούς μιας βάσης δεδομένων με σαρώσεις φυσιολογικών ασθενών για μεταγενέστερη αναφορά.

Η ψηφιακή πρόσβαση στην πιο ενημερωμένη έκδοση των ιατρικών εικόνων, των κλινικών αναφορών και του ιστορικού ενός ασθενούς μπορεί να επιταχύνει και να βελτιώσει τη φροντίδα, μειώνοντας την πιθανότητα σφαλμάτων θεραπείας και συνταγογράφησης και αποτρέποντας τις περιττές εξετάσεις. Η ψηφιακή πρόσβαση μπορεί επίσης να βελτιώσει την ασφάλεια των ασθενών και να εξοικονομήσει χρόνο και χρήμα τόσο στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης όσο και στον ασθενή.

### (Ενότητα 2.11.α) Εξέλιξη του συστήματος

Σχεδόν όλοι οι μεγάλοι κατασκευαστές εξοπλισμού ιατρικής απεικόνισης και οι εταιρείες ιατρικής πληροφορικής προσφέρουν PACS. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται για την αποθήκευση, την ανάκτηση, την παρουσίαση και την κοινή χρήση εικόνων που παράγονται από διάφορα ιατρικά μηχανήματα, όπως ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία (CT), μαγνητική τομογραφία (MRI) και υπερήχους.

Η σύγχρονη χρήση των PACS μπορεί να αποδοθεί στο DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), το οποίο είναι ένα πρότυπο πρωτόκολλο για τη διαχείριση και τη μετάδοση ιατρικών εικόνων και συναφών δεδομένων. Το DICOM αναπτύχθηκε αρχικά από την National Electrical Manufacturers Association

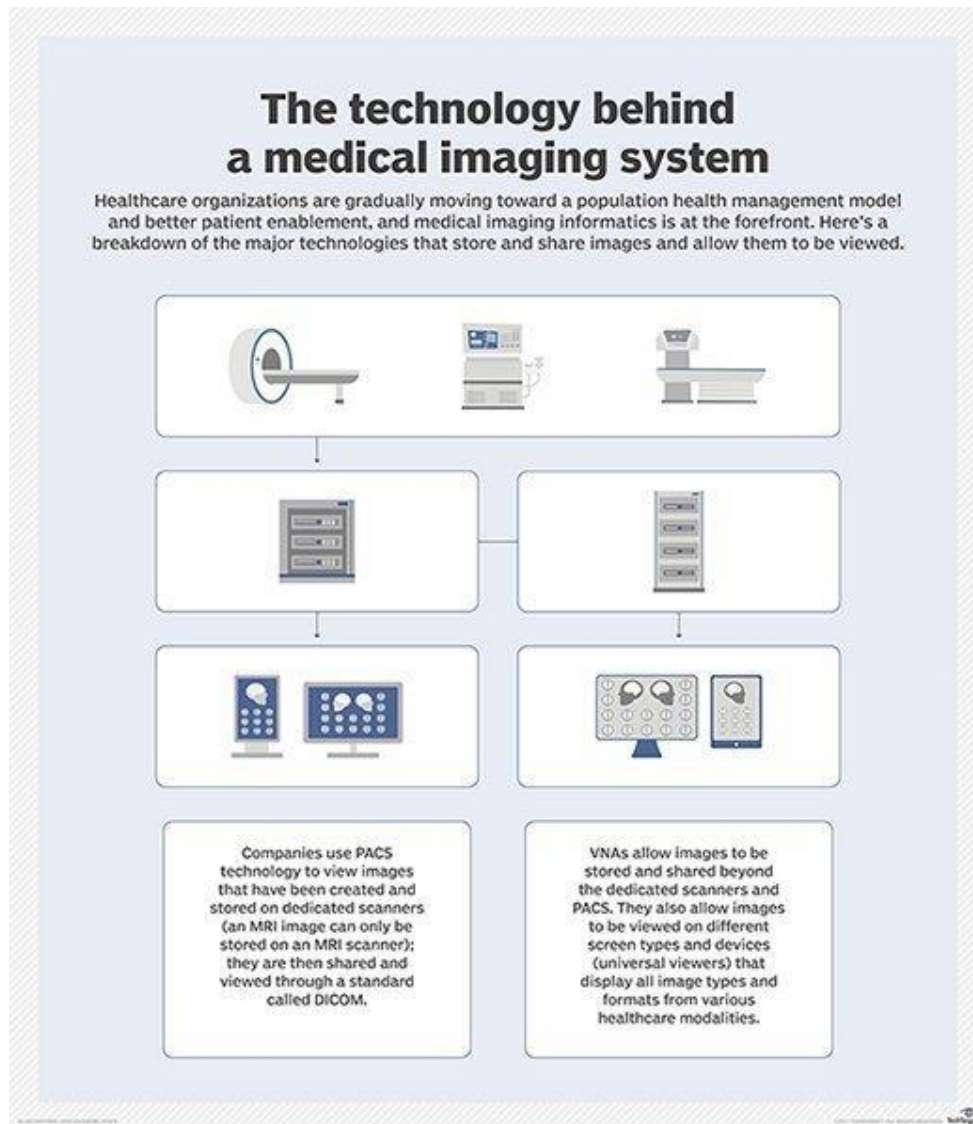
(NEMA) και το American College of Radiology (ACR). Το 1983, η ACR και η NEMA δημιούργησαν μια κοινή επιτροπή με την ελπίδα να αναπτύξουν πρότυπα τεχνολογίας ιατρικής απεικόνισης και να διευκολύνουν την ανάπτυξη και επέκταση των PACS.

#### (Ενότητα 2.11.β) Αρχιτεκτονική PACS

Το PACS έχει τέσσερα κύρια συστατικά: μηχανήματα απεικόνισης υλικού- ένα ασφαλές δίκτυο για τη διανομή και την ανταλλαγή εικόνων ασθενών- έναν σταθμό εργασίας ή μια φορητή συσκευή για την προβολή, την επεξεργασία και την ερμηνεία των εικόνων- και ηλεκτρονικά αρχεία για την αποθήκευση και την ανάκτηση εικόνων και σχετικών εγγράφων και αναφορών.

Με τη σειρά του, το PACS έχει τέσσερις κύριες χρήσεις. Η τεχνολογία:

- Αντικαθιστά την ανάγκη για φιλμ σε έντυπη μορφή και τη διαχείριση φυσικών αρχείων.
- Επιτρέπει την απομακρυσμένη πρόσβαση, επιτρέποντας στους κλινικούς ιατρούς που βρίσκονται σε διαφορετικές φυσικές τοποθεσίες να εξετάζουν ταυτόχρονα τα ίδια δεδομένα.
- Προσφέρει μια ηλεκτρονική πλατφόρμα για τη διασύνδεση εικόνων με άλλα συστήματα ιατρικού αυτοματισμού, όπως το σύστημα πληροφοριών νοσοκομείου (HIS), ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (EHR) και το σύστημα πληροφοριών ακτινολογίας (RIS).
- Επιτρέπει στους ακτινολόγους και στο λοιπό ακτινολογικό και ιατρικό προσωπικό να διαχειρίζονται τη ροή εργασιών των εξετάσεων ασθενών



Εικόνα 8: Σύγκριση των συστημάτων αρχειοθέτησης και επικοινωνίας εικόνων (PACS) με τα ουδέτερα αρχεία προμηθευτών (VNA)

## (Υποκεφάλαιο 2.12) Προγραμματισμός επιχειρησιακών πόρων (ERP)

Λίγοι κλάδοι έχουν υποστεί τόσο μεγάλη πίεση τα τελευταία χρόνια όσο ο κλάδος της υγειονομικής περίθαλψης. Εκτός από τις προκλήσεις μιας παγκόσμιας πανδημίας, η υγειονομική περίθαλψη αντιμετωπίζει αυξανόμενο κόστος, καθώς και αυξανόμενη ανάγκη για προστασία των δεδομένων των ασθενών. Ενώ ο στόχος της μείωσης του κόστους απαιτεί από τους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να εργάζονται πιο αποτελεσματικά, πολλοί οργανισμοί βλέπουν τα απομονωμένα



συστήματα δεδομένων ως έναν τρόπο προστασίας αυτών των δεδομένων - και τα απομονωμένα συστήματα κάθε άλλο παρά αποτελεσματικά είναι.

Ωστόσο, υπάρχει λύση: ο επιχειρησιακός προγραμματισμός πόρων (ERP) για την υγειονομική περίθαλψη.

Το ERP χρησιμοποιείται σήμερα σε κάθε βιομηχανία. Συνήθως πρόκειται για μια σουίτα λογισμικού ή λογισμικού ως υπηρεσία που συνδέει και συγκεντρώνει τα δεδομένα σε όλα τα συστήματα μιας επιχείρησης, από τη λογιστική έως τις προμήθειες, τη διαχείριση έργων και τις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το ERP επιτρέπει την ομαλή ροή δεδομένων σε όλα αυτά τα συνδεδεμένα συστήματα. Μπορεί να εξαλείψει την επανάληψη δεδομένων και να βοηθήσει τους χρήστες να οργανώσουν και να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα αυτά για τη λήψη αποφάσεων σε ολόκληρη την επιχείρηση.

Στην υγειονομική περίθαλψη, ένα κεντρικό σύστημα ERP καταργεί τα "σιλό" δεδομένων, γεγονός που συμβάλλει στη βελτίωση της προσβασιμότητας και της ποιότητας της περίθαλψης των ασθενών, στον εξορθολογισμό των λειτουργιών και στη μείωση του συνολικού κόστους. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι εκτεταμένες βελτιώσεις που έχει προσφέρει το ERP σε άλλους κλάδους μπορούν να επεκταθούν και στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης.

#### (Ενότητα 2.12.α) Λειτουργία και σκοπός του ERP στο σύστημα υγείας

Τα πληροφοριακά συστήματα υγειονομικής περίθαλψης είναι πολύπλοκα και αλληλένδετα και, στο παρελθόν, συχνά δημιουργούνταν από ένα συνονθύλευμα εξειδικευμένων υποσυστημάτων που δεν επικοινωνούσαν πάντα καλά μεταξύ τους. Αυτή η αποσπασματική προσέγγιση αύξησε την πολυπλοκότητα, μειώνοντας την ικανότητα ενός οργανισμού να φροντίζει τους ασθενείς και αυξάνοντας το κόστος.

Μια καλή λύση ERP συγκεντρώνει όλα τα ανομοιογενή κομμάτια ενός πολύπλοκου οργανισμού υγειονομικής περίθαλψης κάτω από μια ενιαία ομπρέλα. Κάθε στοιχείο έχει σχεδιαστεί για να ενσωματώνεται με όλα τα υπόλοιπα,

παρέχοντας στους φροντιστές εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα σε ολόκληρο τον οργανισμό.

Το σύστημα "όλα σε ένα" επιτρέπει την κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ των ασθενών και των κλινικών συστημάτων, καθώς και των διοικητικών, στελεχωτικών και οικονομικών συστημάτων του back-office, προωθώντας την καλύτερη παρακολούθηση του κόστους και τη διαχείριση των πόρων.

Οι δύο στόχοι μιας λύσης ERP για την υγειονομική περίθαλψη είναι η καλύτερη πρόσβαση σε σχετικά δεδομένα σε ολόκληρο τον οργανισμό και η βελτίωση της αποδοτικότητας. Το ERP συμβάλλει στον εξορθολογισμό της πρόσβασης των φροντιστών σε όλες τις πτυχές των δεδομένων ενός ασθενούς, από την απεικόνιση έως τις ανοσοποιήσεις. Οι ασθενείς επωφελούνται επίσης από τη μεγαλύτερη πρόσβαση και την κυριότητα των δικών τους δεδομένων, τα οποία συχνά συγκεντρώνονται σε μια πύλη ασθενών. Ως αποτέλεσμα, τα συστήματα αυτά μπορούν να επιτρέψουν στους οργανισμούς και τους ασθενείς να συνεργάζονται αποτελεσματικότερα για την προώθηση υψηλότερων προδιαγραφών περίθαλψης.

Οι λύσεις ERP για την υγειονομική περίθαλψη προάγουν την αποτελεσματικότητα παρέχοντας εποπτεία μεγάλης κλίμακας σε όλες τις διοικητικές και κλινικές λειτουργίες ενός συστήματος υγειονομικής περίθαλψης. Οι διαχειριστές μπορούν να χρησιμοποιούν τα δεδομένα για να παρακολουθούν το κόστος, να θέτουν όρια και να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις. Η τεχνητή νοημοσύνη και η συγκεντρωτική υποβολή εκθέσεων που συναντάται συχνά στα συστήματα ERP μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη πολύτιμων πληροφοριών, εντοπίζοντας προβληματικές περιοχές που θα ήταν αόρατες χωρίς το ERP υγειονομικής περίθαλψης.

Ο προγραμματισμός επιχειρησιακών πόρων αναπτύχθηκε αρχικά σε κλάδους που στηρίζονταν σε μεγάλο βαθμό στην εφοδιαστική και την αλυσίδα εφοδιασμού. Η υιοθέτηση μιας προσέγγισης ERP επέτρεψε στις επιχειρήσεις να επιτύχουν τα γενικά οφέλη που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Η υγειονομική

περίθαλψη μπορεί να ασχολείται πρωτίστως με την ατομική ανθρώπινη υγεία, αλλά ο τρόπος με τον οποίο το κάνει αυτό απαιτεί μια εγγενώς βιομηχανική προσέγγιση.

Τα νοσοκομεία και τα δίκτυα ιατρών προμηθεύονται ιατρικές προμήθειες και στη συνέχεια τις διανέμουν σε χειρουργικές αίθουσες, αίθουσες εξετάσεων και μεμονωμένους ασθενείς χρησιμοποιώντας μια αλυσίδα εφοδιασμού. Ο προγραμματισμός της περίθαλψης των ασθενών απαιτεί μια προσέγγιση βασισμένη στην υλικοτεχνική υποδομή με τη διαθεσιμότητα του παρόχου, τον προγραμματισμό των διαδικασιών και τις κρατήσεις εξοπλισμού ως κρίσιμα στοιχεία.

Το ERP για την υγειονομική περίθαλψη αποτελεί φυσική εξέλιξη αυτής της συστηματικής προσέγγισης. Παρά τα μοναδικά χαρακτηριστικά της υγειονομικής περίθαλψης, αυτή εξακολουθεί να βασίζεται στη διαχείριση του κόστους και στην κατανόηση των δεδομένων μέχρι την κάθε μονάδα, ανεξάρτητα από το αν η μονάδα αυτή είναι ένα κομμάτι χειρουργικού εξοπλισμού, μια έκθεση απεικόνισης ή οι ίδιοι οι ασθενείς.

#### (Ενότητα 2.12.β) Παραδείγματα ERP συστημάτων

Πολυάριθμοι πάροχοι έχουν αναπτύξει λύσεις ERP, οι περισσότερες από τις οποίες δεν είναι ειδικές για την υγειονομική περίθαλψη. Αυτές περιλαμβάνουν το SAP S/4HANA, το Oracle Fusion Cloud ERP, το IFS Cloud και το Microsoft Dynamic 365. Άλλα συστήματα ERP απευθύνονται ειδικά στην υγειονομική περίθαλψη, και αυτά είναι ωφέλιμα επειδή "περιλαμβάνουν τη συνδεσιμότητα και τη διασταυρούμενη ανάλυση που χρειάζονται τα νοσοκομεία και άλλα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης για την αποτελεσματική επεξεργασία δεδομένων", σύμφωνα με ένα πρόσφατο άρθρο.

Το ποιο σύστημα θα επιλέξει ένα νοσοκομείο ή ένα δίκτυο ιατρών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η ενσωμάτωση με τυχόν υπάρχοντα συστήματα, το μέγεθος του νοσοκομείου ή του δικτύου και το αν η πρόσβαση μέσω κινητού είναι σημαντική. Σύμφωνα με το προαναφερθέν άρθρο, τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Εξάλειψη των επαναλαμβανόμενων σφαλμάτων καταχώρησης δεδομένων και κωδικοποίησης
- Διαχείριση των αυξανόμενων και διαφοροποιούμενων διαδικασιών της αλυσίδας εφοδιασμού
- Στιβαρή διαχείριση εργαζομένων και ασθενών
- Προβλεπτική ανάλυση και τεχνητή νοημοσύνη για τη διασφάλιση της ποιότητας των ασθενών

Μια κρίσιμη πτυχή του ERP για την υγειονομική περίθαλψη είναι η κλιμάκωση της πρόσβασης με τη χρήση μιας υποδομής που βασίζεται στο σύννεφο. Η επιλογή ενός παρόχου cloud που μειώνει το αποτύπωμα αποθήκευσης δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της ταχύτητας πρόσβασης και τη μείωση του κόστους. Μια αποτελεσματική λύση ERP για την υγειονομική περίθαλψη απαιτεί χαμηλή καθυστέρηση, ικανότητα υποστήριξης πολύπλοκων αναλύσεων δεδομένων και γρήγορους χρόνους εκκίνησης για τα συστήματα EHR. Η επιλογή του σωστού παρόχου είναι το κρίσιμο πρώτο βήμα για την ενσωμάτωση αυτών των πλεονεκτημάτων.

#### (Ενότητα 2.12.γ) Λόγοι που το ERP είναι επωφελές για το σύστημα υγείας

Οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιούν συστήματα ERP για να προσφέρουν καλύτερα αποτελέσματα τόσο για τους φροντιστές όσο και για τους ασθενείς. Ορισμένα από τα σημαντικότερα οφέλη των λύσεων ERP για την υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνουν:

Βελτίωση της φροντίδας των ασθενών: Με γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε όλες τις σωστές πληροφορίες, οι φροντιστές μπορούν να λαμβάνουν πιο έξυπνες αποφάσεις σχετικά με τη θεραπεία.

- Μείωση του λειτουργικού κόστους: Με εικόνα των εσωτερικών λειτουργιών του νοσοκομείου, οι διαχειριστές μπορούν να δουν πού ξοδεύονται τα χρήματα και να εργαστούν για την επίλυση ζητημάτων που δεν είναι οικονομικά αποδοτικά.

- Εξορθολογισμός των διαδικασιών υγειονομικής περίθαλψης: Οπλισμένοι με ενημερωμένες πληροφορίες, οι διαχειριστές και οι φροντιστές μπορούν να εντοπίζουν και να εξαλείφουν τα σημεία συμφόρησης στη διάγνωση και τη θεραπεία.
- Αύξηση της ακρίβειας των οικονομικών προβλέψεων: Γνωρίζοντας πού πηγαίνουν τα χρήματα και πόσο αποτελεσματικά ξοδεύονται, οι διαχειριστές μπορούν να δημιουργήσουν ακριβέστερες προβλέψεις για τις μελλοντικές δαπάνες και οικονομικές ανάγκες.

Το σημερινό δύσκολο περιβάλλον της υγειονομικής περίθαλψης είναι γεμάτο από ανταγωνιστικές προτεραιότητες, μεταβαλλόμενες νομοθετικές απαιτήσεις και αυξανόμενο κόστος. Τα δίκτυα υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να υιοθετήσουν τις πιο εκσυγχρονισμένες διαδικασίες που είναι διαθέσιμες για την παροχή της καλύτερης φροντίδας στη χαμηλότερη τιμή. Οι λύσεις ERP για την υγειονομική περίθαλψη μπορούν να δώσουν στους οργανισμούς τα εργαλεία που χρειάζονται για να κάνουν ακριβώς αυτό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Ηλεκτρονικό φαρμακείο

---

### (Υποκεφάλαιο 3.1) Κεντρική έννοια ηλεκτρονικού φαρμακείου

---

Ένα ηλεκτρονικό φαρμακείο, φαρμακείο Διαδικτύου ή φαρμακείο αλληλογραφίας είναι ένα φαρμακείο που λειτουργεί μέσω του Διαδικτύου και στέλνει παραγγελίες σε πελάτες μέσω ταχυδρομείου, ναυτιλιακών εταιρειών ή διαδικτυακής πύλης ηλεκτρονικού φαρμακείου.

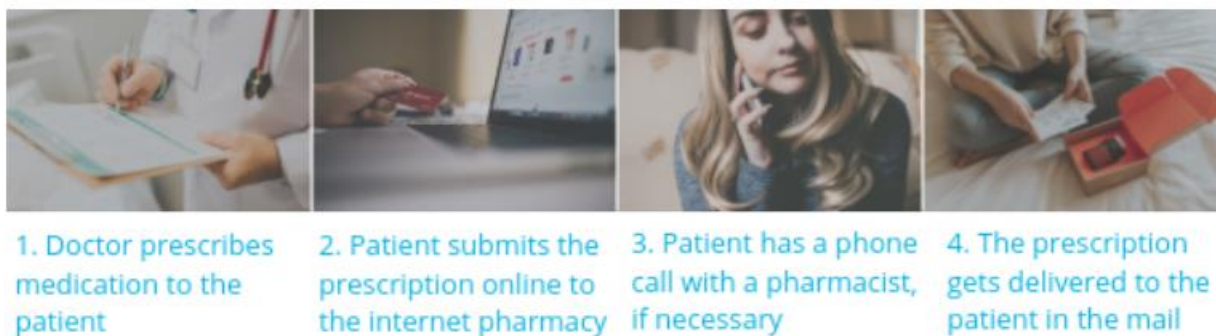
Τα ηλεκτρονικά φαρμακεία περιλαμβάνουν:

- Διαχειριστές φαρμακευτικών παροχών - Οντότητες που διαχειρίζονται εταιρικά προγράμματα συνταγογραφούμενων φαρμάκων.
- Νόμιμα διαδικτυακά φαρμακεία στην ίδια χώρα με το άτομο που παραγγέλλει.
- Νόμιμα διαδικτυακά φαρμακεία σε διαφορετική χώρα από το άτομο που παραγγέλλει. Αυτό το είδος φαρμακείου έχει συνήθως άδεια λειτουργίας από τη χώρα καταγωγής του και ακολουθεί τους κανονισμούς της, όχι εκείνους των διεθνών παραγγελιών.
- Παράνομα ή ανήθικα διαδικτυακά φαρμακεία. Η ιστοσελίδα ενός παράνομου φαρμακείου μπορεί να περιέχει ψέματα σχετικά με τη χώρα καταγωγής του, τις διαδικασίες ή τις πιστοποιήσεις. Το "φαρμακείο" μπορεί να αποστέλλει ληγμένα (με λήξη της διάρκειας ζωής) ή πλαστά φάρμακα και μπορεί να μην ακολουθεί τις συνήθεις διαδικαστικές διασφαλίσεις.

### (Υποκεφάλαιο 3.2) Internet pharmacy

---

Τα διαδικτυακά φαρμακεία είναι ηλεκτρονικά φαρμακεία που αποστέλλουν φάρμακα στους ασθενείς. Η διαδικασία εκτέλεσης μιας συνταγής σε ένα διαδικτυακό φαρμακείο έχει ως εξής:



Εικόνα 9: Διαδικασία εκτέλεσης συνταγής σε ηλεκτρονικό φαρμακείο

Η διαδικασία είναι συνολικά απλή και σχετικά βολική για τους ασθενείς (υποθέτοντας ότι είναι αρκετά εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και το διαδίκτυο), αλλά όταν έχουν τηλεφωνική επικοινωνία με φαρμακοποιό, αυτός ο φαρμακοποιός βρίσκεται κάπου σε μία από τις πολλές τοποθεσίες του διαδικτυακού φαρμακείου, όπου οι φαρμακοποιοί περνούν τις μέρες τους με κλήσεις από ασθενείς από παντού σε μορφή ουράς.

#### (Ενότητα 3.2.α) Ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια

Όπως αναφέρθηκε, το διαδικτυακό φαρμακείο παρέχει ένα επίπεδο ευκολίας για τους ασθενείς όταν εκτελείται σωστά και νόμιμα. Το ζήτημα, ωστόσο, είναι ότι το διαδικτυακό φαρμακείο έχει αποδειχθεί ότι είναι μια οδός για την παράνομη και χωρίς άδεια πώληση φαρμάκων. Πολλοί κακόβουλοι ιστότοποι έχουν εντοπιστεί και κλείσει από τον FDA επειδή δεν είναι νόμιμα φαρμακεία, και έχουν κατηγορηθεί για διανομή χωρίς ιατρική συνταγή, διανομή πλαστών φαρμάκων και διάγνωση ασθενειών μέσω ενός διαδικτυακού ερωτηματολογίου αντί να απαιτείται πραγματική διάγνωση από επαγγελματία υγείας.

Παρόλο που υπάρχουν πολλές περιπτώσεις φαρμακείων στο διαδίκτυο που είναι σκιερά και δεν κάνουν τίποτα καλό, υπάρχουν πολλές άλλες που είναι νόμιμες επιχειρήσεις, οι οποίες συμμορφώνονται με το FDA, το HIPAA και το Better Business Bureau.

### (Ενότητα 3.2.β) Επίδραση στους φαρμακοποιούς και στον κλάδο των φαρμακείων

Τα διαδικτυακά φαρμακεία έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν απειλή για τους ανεξάρτητους φαρμακοποιούς και τα κοινοτικά φαρμακεία σε ολόκληρη τη χώρα. Οι φαρμακοποιοί και τα φαρμακεία παρέχουν τόση αξία πέρα από τις συνταγές που χορηγούν. Παρέχουν κλινικές υπηρεσίες και παρέχουν στους ασθενείς και τις κοινότητες έναν τοπικό επαγγελματία υγείας, τον οποίο μπορούν να συμβουλευτούν για την υγεία τους.

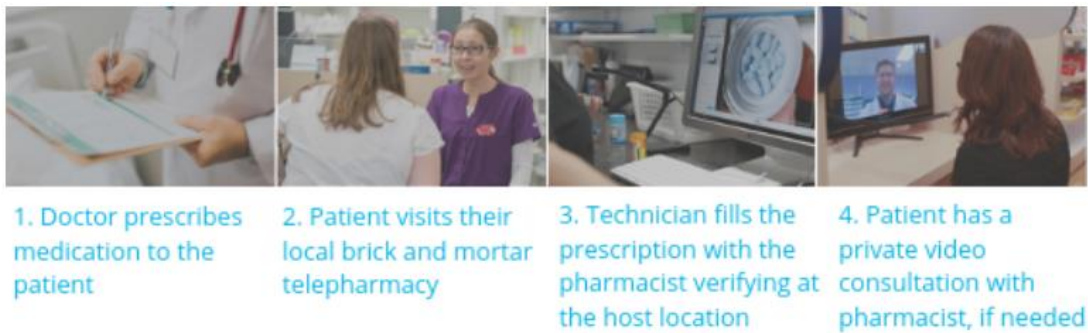
Το διαδικτυακό φαρμακείο ήρθε τελικά να επιβεβαιώσει τους φόβους που έχουν οι φαρμακοποιοί σχετικά με το γεγονός ότι η δουλειά τους γίνεται όλο και περισσότερο εμπορευματική και ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες. Όταν οι ασθενείς στην κοινότητα ενός φαρμακοποιού επιλέγουν να μεταβούν στο διαδίκτυο για να πάρουν υπηρεσίες φαρμακείου και να λάβουν συμβουλές από έναν φαρμακοποιό που βρίσκεται από απόσταση, δυσχεραίνει για τους φαρμακοποιούς να οδηγήσουν την επισκεψιμότητα στην τοποθεσία τους και να παραμείνουν στην επιχείρηση.

Τα διαδικτυακά φαρμακεία πλήττουν τους σημερινούς φαρμακοποιούς, καθώς μετατρέπουν το φαρμακείο σε ένα μοντέλο "τηλεφωνικού κέντρου", σε αντίθεση με την επιχείρηση που είναι επικεντρωμένη στις σχέσεις και στην κοινότητα, όπως ήταν για πολλά χρόνια.

### (Υποκεφάλαιο 3.3) Telepharmacy

Το τηλεφαρμακείο λειτουργεί όπως κάθε παραδοσιακό φαρμακείο- το πεδίο άσκησης του φαρμακοποιού παραμένει ακριβώς το ίδιο. Ό,τι κάνει ένας φαρμακοποιός σε ένα παραδοσιακό φαρμακείο το κάνει και σε ένα τηλεφαρμακείο. Η μόνη διαφορά είναι ότι ο φαρμακοποιός επιβλέπει τους τεχνικούς, επαληθεύει τις συνταγές και συμβουλεύει τους ασθενείς από μια απομακρυσμένη τοποθεσία. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η διαδικασία λειτουργεί όπως ακριβώς συμβαίνει με το παραδοσιακό φαρμακείο:





Εικόνα 10: Διαδικασία εκτέλεσης συνταγής σε τηλεφαρμακείο

### (Ενότητα 3.3.α) Ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια

Οι ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια της τηλεφαρμακευτικής άρχισαν να ξεθωριάζουν εδώ και πάνω από μια δεκαετία, όταν η πιλοτική μελέτη για την τηλεφαρμακευτική στη Βόρεια Ντακότα, η οποία διήρκεσε έξι χρόνια και έληξε το 2008 (ως σημείο αναφοράς, αυτό ήταν δύο χρόνια πριν κυκλοφορήσει το πρώτο iPad), δημοσίευσε τα αποτελέσματα του πειράματός της. Η μελέτη διαπίστωσε ότι τα ποσοστά σφάλματος μεταξύ των τηλεφαρμακείων ήταν στην πραγματικότητα χαμηλότερα από το μέσο εθνικό ποσοστό σφάλματος μεταξύ των παραδοσιακών φαρμακείων (1,3% έναντι 1,7%). Στα 11 χρόνια που μεσολάβησαν από την ολοκλήρωση της εν λόγω μελέτης, η πρακτική της τηλεφαρμακευτικής έχει φυσικά γίνει πολύ πιο εξελιγμένη λόγω των εξελίξεων στην τεχνολογία, με αποτέλεσμα να έχει βελτιωθεί και η ασφάλειά της.

Ο Shane Schuster, φαρμακοποιός από τη Νεμπράσκα, ο οποίος επιβλέπει τις εργασίες μιας θέσης τηλεφαρμακείου μόλις 11 μίλια μακριά από την τοποθεσία του φαρμακείου υποδοχής του, είχε να πει τα εξής σχετικά με την ασφάλεια του τηλεφαρμακείου σήμερα:

"Δεν έχω καμία απολύτως επιφύλαξη για την ασφάλεια της τηλεφαρμακευτικής. Στην πραγματικότητα, μπορεί να είναι συνολικά ασφαλέστερη από την παραδοσιακή πρακτική. Υπάρχουν πολλοί έλεγχοι και ισορροπίες για την τεκμηρίωση των συνταγών στο σύστημα και ο φαρμακοποιός και ο τεχνικός βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία".

### (Ενότητα 3.3.β) Επίδραση στους φαρμακοποιούς και στον κλάδο των φαρμακείων

Η τηλεφαρμακευτική παρέχει στους φαρμακοποιούς την ευκαιρία να εξυπηρετούν περισσότερους ασθενείς, να αυξάνουν τον όγκο των συνταγών τους και, κυρίως, επιτρέπει στον φαρμακοποιό να παραμείνει κεντρικός πυλώνας της ομάδας υγειονομικής περίθαλψης του ασθενούς. Επιτρέπει στους φαρμακοποιούς να ανοίγουν φαρμακεία σε τοποθεσίες όπου ένα παραδοσιακό φαρμακείο μπορεί να μην είναι βιώσιμο και τους επιτρέπει να εξυπηρετούν υποεξυπηρετούμενους ασθενείς σε αγροτικές και αστικές περιοχές με την τοπική, φιλική σχέση που είχαν πάντα οι φαρμακοποιοί με τις κοινότητές τους.

Η εφαρμογή της τηλεφαρμακευτικής σε μια τοποθεσία που δεν διαθέτει φαρμακείο επιτρέπει στους φαρμακοποιούς να εξυπηρετούν ασθενείς με ελλείψεις υπηρεσίες και να τους παρέχουν μια τοπική εναλλακτική λύση στα διαδικτυακά φαρμακεία. Όταν υπάρχει ένα φαρμακείο στο τέλος του δρόμου, το οποίο εποπτεύεται από φαρμακοποιό, οι ασθενείς λαμβάνουν την τοπική, προσωπική επαφή που γνωρίζουν και απολαμβάνουν από το φαρμακείο τους.

Η τηλεφαρμακευτική πετάει επίσης μια σανίδα σωτηρίας για τα φαρμακεία που αγωνίζονται- αντί να πωλούν, να κλείνουν τις πόρτες των φαρμακείων και να στέλνουν τις συνταγές των ασθενών στην πλησιέστερη μεγάλη πόλη, η τηλεφαρμακευτική βοηθά να κρατηθούν τα φαρμακεία ανοιχτά. Αντί να κλείσουν ή να πουλήσουν, τα φαρμακεία μικρής έκτασης μπορούν να μετατραπούν σε τηλεφαρμακεία ως έναν τρόπο να παραμείνουν ανοιχτά και να εξυπηρετούν τους ασθενείς τοπικά με χαμηλότερο λειτουργικό κόστος.

### (Υποκεφάλαιο 3.4) Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικού φαρμακείου

Ειδικά για τους ανθρώπους που ζουν μακριά από ένα παραδοσιακό φαρμακείο, τους ηλικιωμένους, τα άτομα με αναπηρία και όσους εργάζονται πολύ εντατικά, το σύστημα αυτό είναι μια πολύ εύκολη και πολύ γρήγορη μέθοδος

προμήθειας φαρμάκων. Επιπλέον, το κόστος αποστολής είναι πολύ φθηνότερο από το ταξίδι σε ένα παραδοσιακό φαρμακείο.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της εφαρμογής E-Pharmacy είναι η εξοικονόμηση χρόνου. Η αγορά φαρμάκων στο διαδίκτυο εξοικονομεί επίσης χρήματα. Μελέτες δείχνουν ότι η ηλεκτρονική αγορά φαρμάκων μπορεί να εξοικονομήσει συνολικά το ένα τρίτο των χρημάτων.

Ένα άλλο πλεονέκτημα που προσφέρει το Ηλεκτρονικό Φαρμακείο είναι η ιδιωτικότητα και η εμπιστευτικότητα. Το σύστημα αυτό παρέχει μεγάλη ευκολία ειδικά για όσους φοβούνται να μιλήσουν πρόσωπο με πρόσωπο με γιατρούς και φαρμακοποιούς. Επιπλέον, οι άνθρωποι είναι σε θέση να παραγγείλουν φάρμακα χωρίς κανένα μειονέκτημα για ειδικά θέματα όπως η σεξουαλικότητα ή η εφηβεία που μπορεί να αποτελούν πηγή αμηχανίας.

Το ηλεκτρονικό φαρμακείο, το οποίο προσφέρει ένα πολύ ευρύτερο φάσμα επιλογών από ένα παραδοσιακό φαρμακείο, παρέχει ένα μεγάλο πλεονέκτημα στους ασθενείς. Δεν είναι δυνατόν να βρείτε όλα τα φάρμακα σε ένα φυσικό φαρμακείο σε μια συγκεκριμένη περιοχή, αλλά υπάρχουν πολύ περισσότερες επιλογές φαρμάκων που διατίθενται στα γενικά φαρμακεία.

Τα περισσότερα νόμιμα καταστήματα που συνεργάζονται με το E-Pharmacy διαθέτουν διαδικασία επαλήθευσης φαρμάκων. Τα καταστήματα αυτά ζητούν συνταγή από προσωπικό γιατρό ή η παράδοση φαρμάκων γίνεται μετά τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου σχετικά με την κατάσταση της υγείας του ασθενούς. Αυτά τα ερωτηματολόγια εγκρίνονται από γιατρό πριν διανεμηθούν.

Ορισμένα διαδικτυακά φαρμακεία μοιράζονται χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τα φάρμακα και τις ασθένειες. Παρέχει συνδέσμους προς χρήσιμες πληροφορίες, καθώς και σημαντικές ιατρικές πηγές, πανεπιστήμια και κυβερνητικές υπηρεσίες.

### (Υποκεφάλαιο 3.5) Μειονεκτήματα ηλεκτρονικού φαρμακείου

Ένα από τα μεγαλύτερα μειονεκτήματα του μοντέλου των ηλεκτρονικών φαρμακείων είναι η έλλειψη δυνατότητας φυσικής αξιολόγησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορούν να γίνουν φυσικές αξιολογήσεις και να γίνει ανάλυση της κατάστασης πολύ αποτελεσματικά. Ακόμη και αν γίνει η ηλεκτρονική διαδικασία αξιολόγησης, η διαδικασία αυτή δεν θα γίνει από αδειούχους επαγγελματίες υγείας. Ένα από τα μειονεκτήματα του Ηλεκτρονικού Φαρμακείου είναι ότι δεν υπάρχει κάποιος με τον οποίο μπορείτε να επικοινωνήσετε πρόσωπο με πρόσωπο. Όταν οι ασθενείς θέλουν να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τα φάρμακα που παίρνουν, είναι πολύ δύσκολο να φτάσουν σε έναν αδειούχο φαρμακοποιό. Για το λόγο αυτό, μπορεί να μην είναι δυνατόν οι ασθενείς να έχουν πρόσβαση στα φάρμακά τους την ίδια ημέρα.

Ορισμένα διαδικτυακά φαρμακεία μπορούν να χορηγούν φάρμακα στους ασθενείς χωρίς να απαιτείται ιατρική συνταγή. Σε μια τέτοια περίπτωση, οι ασθενείς μπορεί να αρρωστήσουν πολύ πιο σοβαρά αντί να θεραπευτούν. Επομένως, όταν αγοράζετε φάρμακα από το φαρμακείο, οι φαρμακοποιοί πρέπει οπωσδήποτε να ζητούν συνταγή. Ορισμένα παράνομα διαδικτυακά φαρμακεία πωλούν μη συνταγογραφούμενα φάρμακα θέτοντας σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και είναι πολύ δύσκολο να το αποτρέψουμε.

Ένα από τα ζητήματα που εγείρουν ερωτήματα σχετικά με την εφαρμογή E-Pharmacy είναι το απόρρητο των προσωπικών και οικονομικών πληροφοριών. Ως εκ τούτου, τα διαδικτυακά φαρμακεία θα πρέπει να δημιουργήσουν τις δικές τους σελίδες πολιτικής απορρήτου στους ιστότοπούς τους και να διασφαλίσουν ότι οι προσωπικές πληροφορίες και οι οικονομικές πληροφορίες δεν κοινοποιούνται σε τρίτους.

### (Υποκεφάλαιο 3.6) Ηλεκτρονικά φαρμακεία στην Ελλάδα

Σύμφωνα με έρευνα της Convert Group, τα ηλεκτρονικά φαρμακεία στην Ελλάδα κατέγραψαν αύξηση 38,3% στην αξία των ηλεκτρονικών αγορών το πρώτο

τρίμηνο του 2021. Επιπλέον, το πρώτο τρίμηνο του 2021, οι επισκέψεις σε ηλεκτρονικά φαρμακεία παγκοσμίως έφτασαν τα 2,7 δισεκατομμύρια σε συνολικά 96 χώρες, με την παγκόσμια αύξηση της κίνησης να φτάνει το 43% σε σύγκριση με το αντίστοιχο τρίμηνο του 2020. Τα δεδομένα κίνησης που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν συνολικά 3.478 φαρμακεία από 96 χώρες.

Η μεγαλύτερη αύξηση της αξίας των ηλεκτρονικών αγορών ελληνικών φαρμακείων από τον Ιανουάριο έως τον Μάρτιο του 2021 καταγράφηκε στις ακόλουθες κατηγορίες:

- 46.6% σε προϊόντα ομορφιάς και προσωπικής φροντίδας,
- 36.3% σε συμπληρώματα διατροφής και βιταμίνες,
- 33.4% σε προϊόντα υγείας (με τις φαρμακευτικές μάσκες να εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία)
- 15.4% σε βρεφικά και παιδικά είδη

Σύμφωνα με την έρευνα, η Ελλάδα ξεχωρίζει επίσης ως μία από τις πέντε χώρες όπου οι κάτοικοί της δεν μπορούν να αγοράσουν μη συνταγογραφούμενα φάρμακα μέσω διαδικτύου:

- Ελλάδα
- Αλγερία
- Κύπρος
- Μαρόκο
- Τουρκία

Σύμφωνα με την Convert Group,  
"Αυτό καθιστά την εμπειρία των Ελλήνων καταναλωτών πολύ δύσκολη σε αυτόν τον τομέα και το ίδιο ισχύει και για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας"

Στην έκθεσή της, η ομάδα Convert σημειώνει ότι  
"Μη επιτρέποντας την ηλεκτρονική αγορά μη συνταγογραφούμενων φαρμάκων μέσω ηλεκτρονικών φαρμακείων, η Ελλάδα και η Κύπρος παραμένουν οι μόνες

χώρες στην Ευρώπη που δεν έχουν εναρμονιστεί με την ευρωπαϊκή οδηγία 2011/62/ΕΕ και τον ευρωπαϊκό κανονισμό 699/2014. Παράλληλα, η Ελλάδα δεν έχει ακόμη εφαρμόσει την οδηγία του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) για την πώληση μη συνταγογραφούμενων φαρμάκων μέσω ηλεκτρονικών φαρμακείων - όπως καταγράφεται σε έκθεση του Οργανισμού το 2017 για τις συνθήκες ανταγωνισμού στον κλάδο"

Σύμφωνα με το Money Review, συνολικά 47 από τις 96 χώρες της έρευνας επιτρέπουν ήδη την online αγορά συνταγογραφούμενων φαρμάκων (Rx). Σημειώνεται ότι πολλές χώρες που ήταν αρνητικές στην ηλεκτρονική πώληση συνταγογραφούμενων φαρμάκων άλλαξαν τη στάση τους λόγω της πανδημίας.

Αν και οι διαδικτυακές αγοραστικές συνήθειες των Ελλήνων καταναλωτών περιορίζονται σε διαδικτυακές αγορές καλλυντικών, συμπληρωμάτων διατροφής, βρεφικών προϊόντων και προϊόντων υγιεινής, η δημοτικότητα του διαδικτυακού καναλιού είναι αξιοσημείωτη στην Ελλάδα. Το 2020, ανά Έλληνα κάτοικο πραγματοποιήθηκαν κατά μέσο όρο 8 ηλεκτρονικές επισκέψεις σε ηλεκτρονικό φαρμακείο.

Διαδικτυακές επισκέψεις ανά κάτοικο το 2020:

- Σουηδία: 18 επισκέψεις
- Αγγλία: 10 επισκέψεις
- Ελλάδα: 8 επισκέψεις
- Βέλγιο: 7 επισκέψεις
- ΗΠΑ: 6 επισκέψεις

Σύμφωνα με την Money Review, το μέσο καλάθι αγορών το πρώτο τρίμηνο του 2021 αυξήθηκε στα 43,2 ευρώ με ΦΠΑ από 41,4 ευρώ το πρώτο τρίμηνο του 2020. Η μέση ποσότητα προϊόντων παραμένει σταθερή στα 4,2 τεμάχια, με τα 2 από αυτά να είναι προϊόντα φροντίδας και προσωπικής φροντίδας.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι καταναλωτές έχουν πέντε φορές περισσότερες πιθανότητες να έρθουν μέσω μιας μηχανής αναζήτησης (π.χ. Google) από ό,τι με απευθείας επίσκεψη σε έναν ιστότοπο φαρμακείου. Οι διαφημίσεις Google και τα Οργανικά αποτελέσματα έφεραν το 26,6% και το 26,2% των παραγγελιών αντίστοιχα, καταγράφοντας αύξηση 3,2 και 5,3 ποσοστιαίων μονάδων το πρώτο τρίμηνο του 2021 σε σύγκριση με την ίδια περίοδο του 2020.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Case study

---

### (Υποκεφάλαιο 4.1) Παράδειγμα εφαρμογής ΕΚΑΒ

---

Το Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής του ΕΚΑΒ αποτελείται από μια σειρά εφαρμογών που εξυπηρετούν το προσωπικό του ΕΚΑΒ και των άλλων φορέων υγείας με τους οποίους συνεργάζεται.

Το ΕΚΑΒ είναι ένα από τα πλέον σύγχρονα Κέντρα Άμεσης Βοήθειας στην Ελλάδα, πλήρως εξοπλισμένο με συστήματα και εξοπλισμό, που του επιτρέπουν την καλύτερη οργάνωση, εξυπηρέτηση και αντιμετώπιση των επειγόντων περιστατικών.

Οι ερευνητικές δράσεις του εργαστηρίου Υπολογιστικής Ιατρικής (CML) στρέφονται γύρω από την ανάπτυξη καινοτόμων υπολογιστικών μεθόδων, τεχνολογιών και εργαλείων στην ευρύτερη περιοχή της εξατομικευμένης, προγνωστικής, προληπτικής ιατρικής, όπως:

- Η διαχείριση χρόνιων νοσημάτων (με έμφαση στο διαβήτη και τα καρδιαγγειακά νοσήματα) και η ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης ιατρικών αποφάσεων.
- Η βελτιστοποίηση της διάγνωσης και της θεραπείας ασθενειών μέσω της χρήσης καινοτόμων εργαλείων ιατρικής απεικόνισης, ανάλυσης, και υπολογιστικών μοντέλων πρόβλεψης της εξέλιξης ασθενειών.
- Η ολοκλήρωση και διασύνδεση πολύ-επίπεδων βιολογικών δεδομένων για την υποστήριξη μετα-γονιδιωματικών κλινικών μελετών.
- Η ολοκλήρωση, ενσωμάτωση και διασύνδεση in vitro, in vivo και κλινικών δεδομένων με σύνθετα μαθηματικά υπολογιστικά μοντέλα για την καλύτερη κατανόηση της πολυπλοκότητας ασθενειών όπως ο καρκίνος και η εξέλιξη αυτού.



- Η υλοποίηση ώριμων υπολογιστικών (in-silico) μοντέλων και εργαλείων που δύναται να ενσωματωθούν στην ιατρική κλινική έρευνα.
- Η κατανόηση των χώρο-χρονικών νευρωνικών δυναμικών του εγκεφάλου που σχετίζονται με διαφορετικές λειτουργικές καταστάσεις και μπορεί να είναι ενδεικτικές ενός φάσματος γνωστικών λειτουργιών ή παθήσεων του εγκεφάλου.
- Η σημασιολογική ανάλυση βιοϊατρικών δεδομένων μέσω εργαλείων και μοντέλων για την ενίσχυση της υπάρχουσας γνώσης και την δημιουργία νέας.

Πιο συγκεκριμένα, στο ΕΚΑΒ υπάρχουν οι εξής εφαρμογές: Η εφαρμογή για τους τηλεφωνητές και διαχειριστές στο κέντρο του ΕΚΑΒ επιτρέπει τη δημιουργία, συμπλήρωση και εκτύπωση της ηλεκτρονικής "Κάρτας Περιστατικού". Μέσω ειδικών αλγόριθμων βοηθάει στην σωστή εκτίμηση της βαρύτητας του περιστατικού και στην επιλογή των καταλληλότερων πόρων (π.χ. ασθενοφόρο ή κινητή μονάδα). Η εφαρμογή για τους ιατρούς στο κέντρο του ΕΚΑΒ, σε συνεργασία με τα ειδικά υποσυστήματα στις κινητές μονάδες ή σ' ένα Κέντρο Υγείας, δίνει τη δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης περιστατικών με βάση των ζωτικών παραμέτρων και των ηλεκτροκαρδιογραφημάτων, που μεταδίδονται μέσω τηλεματικής από τον τόπο του συμβάντος.

Επίσης, μέσω της "Κάρτας Κλινικής Εκτίμησης", ο ιατρός στο ΕΚΑΒ μπορεί να καταγράφει λεπτομερώς και δομημένα την κατάσταση του ασθενούς και τα αντίστοιχα θεραπευτικά μέτρα για όλη τη διάρκεια του περιστατικού.

Η εφαρμογή για το πλήρωμα των κινητών μονάδων φροντίζει σχεδόν αυτόματα για την λήψη και αποστολή των ζωτικών παραμέτρων του ασθενούς κλπ., από το ασθενοφόρο προς το κέντρο του ΕΚΑΒ.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο τυπικές οθόνες του περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης:

**Εισαγωγή Καρτέλας**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**  
**ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΜΕΣΗΣ ΒΟΗΘΕΙΑΣ**  
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΚΑΒ-2 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**Ε.Σ.Υ.**

Α/Α ΚΑΡΤΑΣ  
294

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ  
07/05/2008

ΘΕΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΗ  
1

ΩΡΑ Τ/Φ ΚΛΗΣΗΣ  
13:00:47

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΟ  
 Όχι  Ναι

ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΚΑΛΟΥΝΤΟΣ  
2310446683

ΟΝΟΜΑ ΚΑΛΟΥΝΤΟΣ  
ΤΕΡΖΙΔΟΥ  
ΘΕΟΔΟΥΛΗ

ΕΠΩΝΥΜΟ ΠΑΣΧΟΝΤΟΣ  
ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ

ΦΥΛΟ  
 Άντρας  Γυναίκα

ΗΛΙΚΙΑ  
12

ΟΝΟΜΑ ΠΑΣΧΟΝΤΟΣ  
ΜΑΡΙΑ

ΑΣΦ. ΦΟΡΕΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ

ΑΡΙΘΜΟΣ  
9

ΔΗΜΟΣ/ΠΕΡΙΟΧΗ  
ΘΕΡΜΗΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΣΥΝΟΔΟΥ  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΞΕΝΩΝ ΓΛΩΣΣΩΝ "LEXIS"

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΘΗΣΗΣ  
ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ - ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

ΔΙΑΠΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΝΟΣΟΙ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΤΗΛΕΦΩΝΗΣΕ Η ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΗΣ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ  
 Μη Επείγον  Επείγον  Υπερεπείγον

ΕΚΓΥΡΟ  
 Ναι  Όχι

Επισύναψη Καταχώρηση

Εικόνα 11: Παράδειγμα ηλεκτρονικής καρτέλας ασθενούς

Επίσης, ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας του ΕΚΑΒ είναι το γεγονός της παρακολούθησης του περιστατικού μέσω τηλεματικής.

Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή τηλεματικής επιτρέπει την ηλεκτρονική μεταφορά ιατρικής πληροφορίας του ασθενούς (ζωτικές παράμετροι και ηλεκτροκαρδιογράφημα) από την κινητή μονάδα προς το Συντονιστικό Κέντρο, κατά τη διάρκεια διακομιδής του περιστατικού στο νοσοκομείο.

Ειδικοί αλγόριθμοι επεξεργάζονται τα στοιχεία αυτά και δίνουν στον ιατρό αυτόματα το σκορ ζωτικών παραμέτρων (vital signs scores) το οποίο τον βοηθάει να εκτιμήσει τη βαρύτητα του περιστατικού.

Έτσι, ο ιατρός που βρίσκεται στο Συντονιστικό Κέντρο εκτιμά σε πραγματικό χρόνο την κλινική εικόνα του ασθενούς και δίνει τις κατάλληλες οδηγίες στο πλήρωμα του ασθενοφόρου

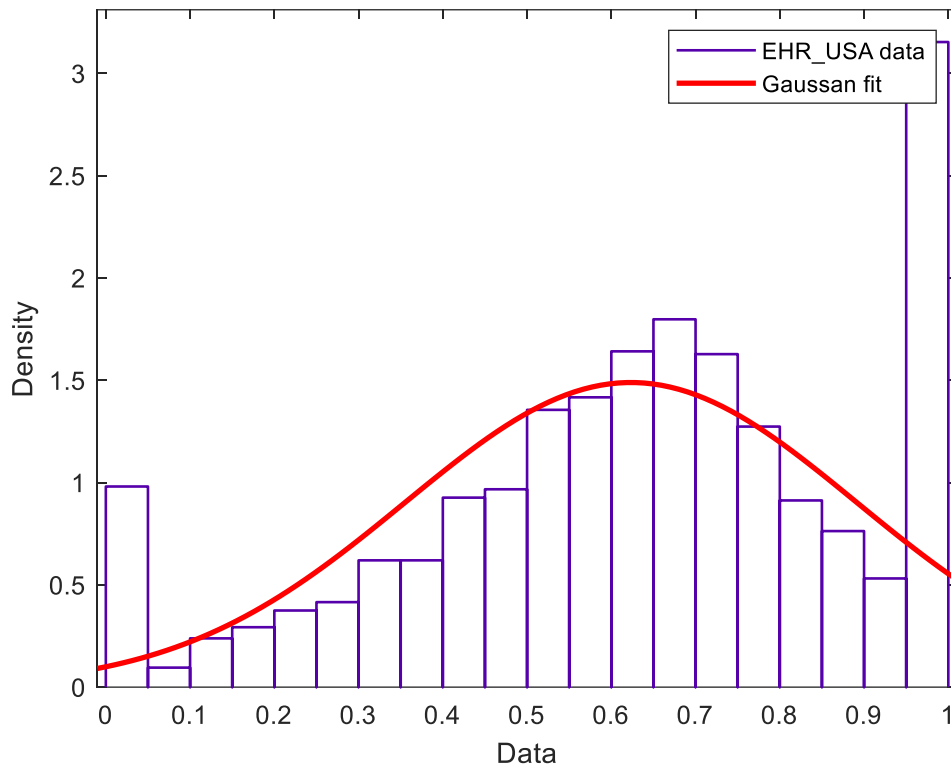
Όλα τα ιατρικά στοιχεία, κατά τη διάρκεια εξέλιξης του περιστατικού, καταγράφονται από τον τηλεφωνητή-ασυρματιστή του Συντονιστικού Κέντρου στην ηλεκτρονική κάρτα του περιστατικού.

## (Υποκεφάλαιο 4.2) Διάδοση χρήσης EHR στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής: στατιστική μελέτη

Στα πλαίσια του σεναρίου εργασίας της πτυχιακής εργασίας, παρουσιάζουμε πρωτογενή στατιστικά στοιχεία για την διάδοση της χρήσης του EHR στις ΗΠΑ και πιο συγκεκριμένα για το ποσοστό ιατρών που χρησιμοποιούν τον EHR για ηλεκτρονική συνταγογράφηση και ηλεκτρονικό φαρμακείο.

Τα στατιστικά μαζεύτηκαν σε yearly basis και για το σύνολο των κομητειών (counties) ανά πολιτεία, στην ολική επικράτεια του ομοσπονδιακού κράτους των ΗΠΑ. Έχει μία ιδιαίτερη σημασία ότι παραθέτουμε αυτά τα στατιστικά στοιχεία για το έτος 2014. Η χρονική απόσταση ανάμεσα σε εκείνο το έτος και στην απτή πραγματικότητα στην χώρα μας καταδεικνύει το έδαφος που πρέπει να καλυφθεί.

Τα αποτελέσματα παρατίθενται ανάγλυφα στην Εικόνα 12. Παρατηρούμε πως η κατανομή του πλήθους των 3000 περίπου δειγμάτων ακολουθεί την κανονική (Gaussian) κατανομή, με μέση τιμή περί το 0.62 που αντιστοιχεί σε ποσοστό 62% των ιατρών που έκαναν – κατά μέσο όρο! – το 2014 στις ΗΠΑ αποκλειστική χρήση ηλεκτρονικού φαρμακείου / EHR για συνταγογράφηση ασθενών. Τα στατιστικά metrics της Gaussian κατανομής δίνονται στον Πίνακα 1.



Εικόνα 11: Στατιστικά ιατρών που κάνουν αποκλειστική χρήση ηλεκτρονικού φαρμακείου συνδυαστικά με χρήση EHR για ασθενείς στις ΗΠΑ (έτος αναφοράς 2014)

Πίνακας 1. Παραμετροποίηση Gaussian κατανομής για την στατιστική μοντελοποίηση του ποσοστού ιατρών που χρησιμοποιούν τον EHR για ηλεκτρονική συνταγογράφηση και ηλεκτρονικό φαρμακείο

Distribution:	Normal	
Log likelihood:	-299.054	
Domain:	-Inf < y < Inf	
Mean:	0.623252	
Variance:	0.0717986	
Parameter Estimate Std. Err.		
mu	0.623252	0.00494431
sigma	0.267953	0.00349705
Estimated covariance of parameter estimates:		
	mu	sigma
mu	2.44462e-05	3.6539e-20
sigma	3.6539e-20	1.22294e-05

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

Οι ηλεκτρονικοί φακέλοι υγείας (ΗΦΥ) έχουν γίνει βασικό εργαλείο της σύγχρονης ιατρικής και η υιοθέτησή τους από τους γιατρούς γίνεται όλο και πιο σημαντική για διάφορους λόγους:

**Βελτίωση της φροντίδας των ασθενών:** Οι ΗΦΥ επιτρέπουν στους γιατρούς να έχουν άμεση πρόσβαση σε ολοκληρωμένους φακέλους ασθενών, συμπεριλαμβανομένου του ιατρικού ιστορικού, των αλλεργιών, των φαρμάκων, των αποτελεσμάτων εξετάσεων και άλλων σχετικών πληροφοριών. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς να κάνουν πιο τεκμηριωμένες διαγνώσεις, να αποφεύγουν τα λάθη και να παρέχουν πιο εξατομικευμένη φροντίδα στους ασθενείς.

**Αυξημένη αποδοτικότητα:** Οι ΗΦΥ μπορούν να εκσυγχρονίσουν πολλές εργασίες που προηγουμένως ήταν χρονοβόρες, όπως η τεκμηρίωση, η παραγγελία εξετάσεων και η συμπλήρωση εντύπων. Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο στους γιατρούς και να βελτιώσει την παραγωγικότητα, επιτρέποντάς τους να βλέπουν περισσότερους ασθενείς και να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στη φροντίδα των ασθενών.

**Καλύτερος συντονισμός της περίθαλψης:** Οι ΗΦΥ μπορούν να διευκολύνουν την καλύτερη επικοινωνία και τον καλύτερο συντονισμό μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι οι ασθενείς λαμβάνουν κατάλληλη και έγκαιρη περίθαλψη. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιπτώσεις όπου οι ασθενείς επισκέπτονται πολλούς γιατρούς ή ειδικούς.

**Βελτιωμένη ασφάλεια των ασθενών:** Οι ΗΦΥ μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του κινδύνου ιατρικών σφαλμάτων παρέχοντας στους γιατρούς πρόσβαση σε πλήρεις και ακριβείς πληροφορίες για τους ασθενείς, συμπεριλαμβανομένων των καταλόγων φαρμάκων, των αλλεργιών και άλλων κρίσιμων λεπτομερειών.

Εξοικονόμηση κόστους: Οι ΗΦΥ μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του κόστους που συνδέεται με την τήρηση αρχείων σε χαρτί, όπως η εκτύπωση, η αποθήκευση και η ανάκτηση. Μπορούν επίσης να συμβάλουν στη μείωση του κόστους που σχετίζεται με τα ιατρικά λάθη και την αναποτελεσματική παροχή φροντίδας.

Συγκεντρώνοντας τα ευρήματά μας, μπορούμε να αντιληφθούμε την απόσταση ανάμεσα στις δυνατότητες και προοπτικές που δίνει το σύνολο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για την αναβάθμιση των συστημάτων υγείας και τον μετασχηματισμό των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και την κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα. Ακόμα περισσότερο, τα ευρήματα από το σενάριο εργασίας μας πιστοποιούν πως ήδη εδώ και πολλά χρόνια (σχεδόν μία δεκαετία) η συνδυαστική χρήση ΗΦΥ και ηλεκτρονικής συνταγογράφησης με την ανάπτυξη και υλοποίηση τεχνικών και μεθόδων ψηφιακού αποθετηρίου για τα φαρμακεία στο εξωτερικό (συγκεκριμένα στις ΗΠΑ), αποτελούν μία παγιωμένη πραγματικότητα. Αυτό συνιστά ακόμα πιο άμεση και επιτακτική την ανάγκη να γίνουν άμεσα και σωστά τομές και στην Ελλάδα προκειμένου να εξορθολογιστεί η συνταγογράφηση, η καταγραφή των αποθεμάτων φαρμάκων και να γίνουν συνολικά τόσο το Εθνικό Σύστημα Υγείας όσο και η ιδιωτική πρακτική πιο αποδοτικά, γρήγορα και ωφέλιμα και για τους επαγγελματίες υγείας αλλά και για τους πολίτες.

Συνολικά, η υιοθέτηση των ΗΦΥ από τους γιατρούς είναι απαραίτητη για την παροχή υψηλής ποιότητας, ασφαλούς και αποτελεσματικής φροντίδας των ασθενών. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι ΗΦΥ θα αποτελούν ολοένα και πιο ζωτικό μέρος του τοπίου της υγειονομικής περίθαλψης.

1. BH Liu, KL He, G Zhi  
The impact of big data and artificial intelligence on the future medical model  
*Med Philos*, 39 (22) (2018), pp. 1-4
2. JL Martin, H Varilly, J Cohn, GR Wightwick  
Preface: technologies for a smarter planet  
*IBM J Res Dev*, 54 (4) (2010), pp. 1-2
3. FF Gong, XZ Sun, J Lin, XD Gu  
Primary exploration in establishment of China's intelligent medical treatment  
*Mod Hos Manag*, 11 (02) (2013), pp. 28-29
4. F Pan  
Health care is an area where information technology plays an important role:  
an interview with Wu He-Quan, member of the Chinese Academy of Engineering  
*China Med Herald*, 16 (3) (2019), pp. 1-3
5. B Farahani, F Firouzi, V Chang, M Badaroglu, N Constant, K Mankodiya  
Towards fog-driven IoT eHealth: promises and challenges of IoT in medicine  
and healthcare  
*Futur Gener Comput Syst*, 78 (part 2) (2018), pp. 659-676
6. J Dhar, A Ranganathan  
Machine learning capabilities in medical diagnosis applications: computational  
results for hepatitis disease  
*Int J Biomed Eng Technol*, 17 (4) (2015), pp. 330-340
7. K Polat, S Gunes  
Principles component analysis, fuzzy weighting pre-processing and artificial  
immune recognition system based diagnostic system for diagnosis of lung cancer  
*Expert Syst Appl*, 34 (1) (2008), pp. 214-221
8. A Esteva, B Kuprel, RA Novoa, *et al.*  
Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks  
*Nature*, 542 (7638) (2017), pp. 115-118
9. SJ Wang, RM Summers  
Machine learning and radiology  
*Med Image Anal*, 16 (5) (2012), pp. 933-951
10. R High  
The Era of Cognitive Systems:  
An Inside Look at IBM Watson and How it Works. (2019)
11. RJ Qi, WT Lyu  
The role and challenges of artificial intelligence-assisted diagnostic technology  
in the medical field  
*Chin Med Device Inf*, 24 (16) (2018), pp. 27-28
12. SP Somashekhar, MJ Sepulveda, S Puglielli, *et al.*

- Watson for oncology and breast cancer treatment recommendations: agreement with an expert multidisciplinary tumor board  
*Ann Oncol*, 29 (2) (2018), pp. 418-423
13. WD Wang, JY Lang  
 Reflection and prospect: precise radiation therapy based on bio-omics/radiomics and artificial intelligence technology  
*Chin J Clin Oncol*, 45 (12) (2018), pp. 604-608
  14. BS Peters, PR Armijo, C Krause, SA Choudhury, D Oleynikov  
 Review of emerging surgical robotic technology  
*Surg Endosc*, 32 (4) (2018), pp. 1636-1655
  15. ZW Ye, XH Wu  
 The latest application progress of mixed reality technology in orthopedics  
*J Clin Surg*, 26 (1) (2018), pp. 13-14
  16. SF Merck  
 Chronic disease and mobile technology: an innovative tool for clinicians  
*Nurs Forum*, 52 (4) (2017), pp. 298-305
  17. R Willard-Grace, D DeVore, EH Chen, D Hessler, T Bodenheimer, DH Thom  
 The effectiveness of medical assistant health coaching for low-income patients with uncontrolled diabetes, hypertension, and hyperlipidemia: protocol for a randomized controlled trial and baseline characteristics of the study population  
*Bmc Fam Pract*, 14 (2013), p. 27
  18. J Andreu-Perez, DR Leff, HMD Ip, GZ Yang  
 From wearable sensors to smart implants-toward pervasive and personalized healthcare  
*IEEE Trans Biomed Eng*, 62 (12) (2015), pp. 2750-2762
  19. DM Zhang, QJ Liu  
 Biosensors and bioelectronics on smartphone for portable biochemical detection  
*Biosens Bioelectron*, 75 (2016), pp. 273-284
  20. M Chan, E Campo, D Esteve, JY Fourniols  
 Smart homes - current features and future perspectives  
*Maturitas*, 64 (2) (2009), pp. 90-97
  21. L Liu, E Stroulia, I Nikolaidis, A Miguel-Cruz, A Rios Rincon  
 Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: a systematic review  
*Int J Med Inform*, 91 (2016), pp. 44-59
  22. AO Akmandor, NK Jha  
 Keep the stress away with SoDA: stress detection and alleviation system  
*IEEE Trans Multi-Scale Comput Syst*, 3 (4) (2017), pp. 269-282
  23. HX Yin, NK Jha



- A health decision support system for disease diagnosis based on wearable medical sensors and machine learning ensembles  
IEEE Trans Multi-Scale Comput Syst, 3 (4) (2017), pp. 228-241
24. D Estrin, I Sim  
Open mHealth architecture: an engine for health care innovation  
Science, 330 (6005) (2010), pp. 759-760
  25. MP Gagnon, P Ngangue, J Payne-Gagnon, M Desmartis  
m-Health adoption by healthcare professionals: a systematic review  
J Am Med Inform Assoc, 23 (1) (2016), pp. 212-220
  26. J Redfern  
Smart health and innovation: facilitating health-related behaviour change  
Proc Nutr Soc, 76 (3) (2017), pp. 328-332
  27. D Zeevi, T Korem, N Zmora, *et al.*  
Personalized nutrition by prediction of glycemic responses  
Cell, 163 (5) (2015), pp. 1079-1094
  28. RW White  
Skill discovery in virtual assistants  
Commun ACM, 61 (11) (2018), pp. 106-113
  29. CL Ortiz  
Holistic conversational assistants  
Ai Mag, 39 (1) (2018), pp. 88-90
  30. PJ Yang, WT Fu  
Mindbot: a social-based medical virtual assistant.  
IEEE, International Conference on Healthcare Informatics (ICHI) (2016)
  31. No authors listed  
Oncologists partner with Watson on genomics  
Cancer Discov, 5 (8) (2015), p. 788
  32. JT Liu, YH Liu  
Application of computer molecular simulation technology and artificial intelligence in drug development  
Technol Innov Appl (2) (2018), pp. 46-47
  33. NL Geller, DY Kim, X Tian  
Smart technology in lung disease clinical trials  
Chest, 149 (1) (2016), pp. 22-26
  34. T Nugent, D Upton, M Cimpoesu  
Improving data transparency in clinical trials using blockchain smart contracts  
F1000 Res, 5 (2016), p. 2541
  35. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. *Geneva: World Health Organization*; 2019.

36. Cowie MR, Bax J, Bruining N, Cleland JGF, Koehler F, Malik M, Pinto F, van der Velde E, Vardas P. e-Health: a position statement of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2016;37:63-6.
37. Topol E. The Topol Review – NHS Health Education England. February 2019.
38. “What is e-Health?” Vol. 18, N° 24 - 10 Jun 2020 by Dr. Arvind Singhal and Prof. Martin Cowie , FESC, FHFA
39. The Harris Poll. How Doctors Feel About Electronic Health Records: National Physician Poll [Internet]. 2018. Last accessed 27 March 2020.
40. Sinsky C, Colligan L, Li L, Prgomet M, Reynolds S, Goeders L, Westbrook J, Tutty M, Blike G. Allocation of Physician Time in Ambulatory Practice: A Time and Motion Study in 4 Specialties. *Ann Intern Med*. 2016;165:753.
41. Sørensen K, Pelikan JM, Röthlin F, Ganahl K, Slonska Z, Doyle G, Fullam J, Kondilis B, Agrafiotis D, Uiters E, Falcon M, Mensing M, Tchamov K, van den Broucke S, Brand H; HLS-EU Consortium. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Public Health*. 2015;25:1053-8.
42. Mahase E. Birmingham trust and Babylon Health discuss pre-A&E triage app. *BMJ*. 2019;365:l2354.
43. Tucker KL, Sheppard JP, Stevens R, Bosworth HB, Bove A, Bray EP, Earle K, George J, Godwin M, Green BB, Hebert P, Hobbs FDR, Kantola I, Kerry SM, Leiva A, Magid DJ, Mant J, Margolis KL, McKinstry B, McLaughlin MA, Omboni S, Ogedegbe O, Parati G, Qamar N, Tabaei BP, Varis J, Verberk WJ, Wakefield BJ, McManus RJ. Self-monitoring of blood pressure in hypertension: A systematic review and individual patient data meta-analysis. *PLoS Med*. 2017;14:e1002389.
44. Lowres N, Neubeck L, Salkeld G, Krass I, McLachlan AJ, Redfern J, Bennett AA, Briffa T, Bauman A, Martinez C, Wallenhorst C, Lau JK, Brieger DB, Sy RW, Freedman SB. Feasibility and cost-effectiveness of stroke prevention through community screening for atrial fibrillation using iPhone ECG in pharmacies. *Thromb Haemost*. 2014;111:1167-76.
45. Izawa KP, Watanabe S, Oka K, Hiraki K, Morio Y, Kasahara Y, Brubaker PH, Osada N, Omiya K, Shimizu H. Usefulness of step counts to predict mortality in Japanese patients with heart failure. *Am J Cardiol*. 2013;111:1767-71.
46. Vardas P, Cowie M, Dagnes N, Asvestas D, Tzeis S, Vardas EP, Hindricks G, Camm J. The electrocardiogram endeavour: from the Holter single-lead recordings to multilead wearable devices supported by computational machine learning algorithms. *Europace*. 2020;1;22:19-23.
47. Perez MV, Mahaffey KW, Hedlin H, Rumsfeld JS, Garcia A, Ferris T, Balasubramanian V, Russo AM, Rajmane A, Cheung L, Hung G, Lee J, Kowey P, Talati N, Nag D, Gummidipundi SE, Beatty A, Hills MT, Desai S, Granger CB, Desai M, Turakhia MP; Apple Heart Study Investigators. Large-scale assessment of a smartwatch to identify atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2019;381:1909-17.

48. NHS Digital. Hospital Outpatient Activity, 2017-18. National statistics. 2018. Last accessed 30 October 2019.
49. Thiagarajan A, Grant C, Griffiths F, Atherton H. Exploring patients' and clinicians' experiences of video consultations in primary care: a systematic scoping review. *BJGP Open*. 2020 Mar 17;bjgpopen20X101020.
50. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388:2254-
51. <https://www.talkinghealthtech.com/glossary/hospital-information-systems-his>
52. <https://onlinemasters.ohio.edu/blog/health-information-systems/>
53. Hospital information system (HIS)
- 
- Authors: Leslie E. Perreault, Lucila Ohno-Machado  
Encyclopedia of Computer Science January 2003
54. HOSPITAL INFORMATION SYSTEM (HIS) by Henry S. Tropp
55. <https://www.orchardsoft.com/resources/learn-about-lis/>
56. <https://www.autoscribeinformatics.com/resources/blog/lis-vs-lims>
57. <https://www.techtarget.com/searchhealthit/definition/picture-archiving-and-communication-system-PACS>
58. <https://www.purestorage.com/knowledge/what-is-a-healthcare-erp-system.html>
59. <https://www.purestorage.com/knowledge/what-is-a-healthcare-erp-system.html>
- 
60. ^ Bourgeois, David T. (2014). Πληροφοριακά Συστήματα για Επιχειρήσεις και Πέρα . Η Ακαδημία Saylo. Π. 5.
61. ^ "Τι είναι τα Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης;". Mays Business School. Αρχειοθετήθηκε από το πρωτότυπο στις 9 Μαΐου 2015.
62. ^ "Μόχλευση Διαδικασιών και Τεχνολογίας Ανθρώπινου Δυναμικού" . Saunders College of Business, Rochester Institute of Technology. 28-04-2017.
63. ^ "Συστήματα Πληροφοριών Διαχείρισης" . umassd.edu . Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης Dartmouth . Ανακτήθηκε 2018-04-11 . [ νεκρός σύνδεσμος ]
64. ^ Lucey, Terry? Lucey, Terence (2004). Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης . Cengage Learning EMEA. ISBN 978-1-84480-126-8.
65. ^ The University of Arizona (2014-08-04). "Τι είναι το MIS;" . Ανακτήθηκε 26-04-2018 .
66. ^ "Συστήματα Πληροφοριών Διαχείρισης Aka MIS: Ένα Ευέλικτο Πτυχίο σε ένα αναπτυσσόμενο πεδίο" . Προοπτικές JSOM . Ανακτήθηκε 2020-02-17 .
67. <https://www.tigahealth.com/advantages-and-disadvantages-of-e-pharmacy/>
68. <https://blog.telepharm.com/the-difference-between-telepharmacy-and-internet-pharmacy>

69. Black, J. C.; Layoff, T. "Summer of 1995 – Mailbox Temperature Excurions of St Louis" (PDF). US FDA Division of Drug Analysis. Retrieved 12 July 2011
70. ^ Bate, Roger (February 27, 2013). Phake: The Deadly World of Falsified and Substandard Medicines. AEI Press; 1 edition (May 1, 2012). ISBN 978-0844772332
71. Arndt, B. G., Beasley, J. W., Watkinson, M. D., Temte, J. L., Tuan, W. J., Sinsky, C. A., & Gilchrist, V. J. (2017). Tethered to the EHR: primary care physician workload assessment using EHR event log data and time-motion observations. *The Annals of Family Medicine*, 15(5), 419-426.
72. Tait, S. D., Oshima, S. M., Ren, Y., Fenn, A. E., Boazak, M., Hinz, E. M., & Hwang, E. S. (2021). Electronic health record use by sex among physicians in an academic health care system. *JAMA Internal Medicine*, 181(2), 288-290.
73. <https://data.world/datasets/hospital>