
ΑΣΚΗΣΗ

3

Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας & Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

Σκοπός

Η άσκηση εστιάζει στην παρουσίαση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ) και των δομικών στοιχείων που τον απαρτίζουν. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην περιγραφή της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης και στη συσχέτισή της με τον ΗΦΥ.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Όταν θα έχετε ολοκληρώσει τη μελέτη της άσκησης θα μπορείτε:

- να κατανοήσετε την έννοια και τη δομή του ΗΦΥ,
- να διακρίνετε τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση του ΗΦΥ,
- να γνωρίζετε τους ανασταλτικούς παράγοντες που επηρεάζουν την υλοποίηση του ΗΦΥ,
- να περιγράφετε την έννοια της διαλειτουργικότητας στο χώρο της υγείας,
- να είστε ενήμεροι για την κατάσταση του ΗΦΥ σε διεθνές κι εθνικό επίπεδο,
- να γνωρίζετε την έννοια της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης,
- να είστε ενήμεροι για την κατάσταση της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης σε διεθνές κι εθνικό επίπεδο,
- να εξοικειωθείτε με τη χρήση του λογισμικού **R**

Λέξεις Κλειδιά

Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας, Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας, Πρότυπα, Πρότυπα Αναφοράς, Πρότυπα Πλαίσια, Κλινικά Συστήματα Κωδικοποίησης, Διαλειτουργικότητα, Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση, Άυλη Συνταγογράφηση, Σύστημα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

Πίνακας Συντομογραφιών

Πλήρης Όρος	Συντομογραφία
Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας	ΗΦΥ
Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας	ΑΗΦΥ
Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας	ΠΦΥ
Εθνικό Σύστημα Υγείας	ΕΣΥ
Σύστημα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης	ΣΗΣ
Ελληνικός Οργανισμός Φαρμάκων	ΕΟΦ
Υπηρεσία Ελέγχου Δαπανών Υγείας Φορέων	ΥΠΕΔΥΦΚΑ

Κοινωνικής Ασφάλισης	
Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας	ΤΠΕ
Information and Communications Technology	ICT
Electronic Health Record	EHR
Health Information and Management Systems Society	HIMSS
Electronic Medical Record	EMR
Computer Patient Record	CPR
Electronic Patient Record	EPR
Personal Health Record, PHR	PHR
Virtual Medical Record	vMR
Digital Patient Record	DPR
Clinical Decision Support System	CDSS
Standard Development Organizations	SDOs
Special Interest Groups	SIGs
Health Level 7	HL7
Information Technology	IT
Return on Investment	ROI
National Health Service	NHS
Healthcare Information and Management Systems Society	HIMSS
Health Information Technology	HIT
Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης / European Committee for Standardization	CEN
Exchange Traded Product	ETP
Office of the National Coordinator	ONC
Statutory Health Insurance	SHI
Nuovo sistema informativo sanitario	NSIS
Sistema Único de Saúde	SUS
Personal Digital Assistants	PDAs
Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας	ΟΠΣΥ
Ενιαίος Αριθμός Μητρώου Ασθενή	EAMA
International Classification of Diseases	ICD
Εθνικός Οργανισμός Παροχής Υπηρεσιών Υγείας	ΕΟΠΥΥ
Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης Α.Ε.	ΗΔΙΚΑ
Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλεια	KEN
Logical Observation Identifiers Names and Codes	LOINC
Current Procedural Terminology	CPT
Healthcare Common Procedure Coding System	HCPCS
Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms	SNOMED-CT
Unified Medical Language System	UMLS
Integrating the Healthcare Enterprise	IHE

Exchange Traded Products	ETPs
--------------------------	------

1. Εισαγωγή

Η εργαστηριακή άσκηση 3 αποτελείται από δύο μέρη: το θεωρητικό και το πρακτικό. Στο θεωρητικό μέρος οδηγούμαστε από τις γενικές έννοιες στις πιο εξειδικευμένες, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής κατανόηση. Παρέχεται ευρεία πληροφόρηση, για πλήρη ενημέρωση και εξοικείωση τόσο με τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας (ΗΦΥ) όσο και με την Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση.

Θεωρητικό μέρος

Το θεωρητικό μέρος είναι οργανωμένο σε 2 ενότητες.

- Η ενότητα **2.1** αφορά στον ΗΦΥ, όπου παρουσιάζονται και αναλύονται: Οι εισαγωγικές έννοιες (ορισμοί, λειτουργίες, πλεονεκτήματα, διαλειτουργικότητα, και ανασταλτικοί παράγοντες υλοποίησης), τα δομικά στοιχεία του ΗΦΥ (Πρότυπα, Συστήματα Κλινικής Κωδικοποίησης και Πρότυπα Αναφοράς), ο ΗΦΥ σε διεθνές κι εθνικό (Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας, ΑΗΦΥ) πεδίο, και μια σύνοψη συμπερασμάτων για όλα τα παραπάνω.
- Η ενότητα **2.2** αφορά στην Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση, όπου αναπτύσσονται: Ο ορισμός, οι διαδικασίες και οι στόχοι της, τα οφέλη που απορρέουν από τη χρήση της, τα διάφορα συστήματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης που έχουν ήδη εφαρμοστεί σε διεθνές κι εθνικό πεδίο έως σήμερα, και η διεξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για αυτά τα συστήματα.

Πρακτικό μέρος

Στο πρακτικό μέρος της άσκησης 3 οι φοιτητές διερευνούν τις δυνατότητες και τις λειτουργίες που δίνει η διεπαφή RStudio στα πλαίσια της εξοικείωσης τους με βασικές δομές, βιβλιοθήκες και εντολές της γλώσσας R.

Για την ομαλή σύνδεση του θεωρητικού με το πρακτικό μέρος της άσκησης, οι φοιτητές καλούνται να χρησιμοποιήσουν τη διεθνή στατιστική ταξινόμηση και ομαδοποίηση των νόσων και των σχετικών προβλημάτων υγείας ICD-10.

Το πρακτικό μέρος είναι οργανωμένο σε 3 ενότητες.

- Η ενότητα **3.1** αφορά στον προσδοκώμενο στόχο της εργαστηριακής άσκησης.
- Η ενότητα **3.2** περιέχει τα προαπαιτούμενα προγράμματα προς εγκατάσταση καθώς και χρήσιμα links για γρήγορη εκμάθηση της γλώσσας R.
- Τέλος η ενότητα **3.3** περιλαμβάνει ένα σύντομο οδηγό της R με πληροφορίες για τη διεπαφή του RStudio, για τις βιβλιοθήκες και την εγκατάσταση των πακέτων. Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται και μία παραδειγματική άσκηση.

2. Θεωρητικό μέρος

Δύο από τις σημαντικότερες καινοτομίες, που προσφέρουν στον ευρύτερο χώρο της υγείας οι Ψηφιακές Τεχνολογίες είναι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας και η Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση. Και οι δύο, χρησιμοποιούνται ευρέως με θετικά αποτελέσματα, αν και δεν αξιοποιούνται συστηματικά (τουλάχιστον ο ΗΦΥ).

Αρχικά, παρουσιάζεται στον αναγνώστη μια εικόνα σχετικά με την υλοποίηση τέτοιων λύσεων, τις τεχνολογικές βάσεις τους πάνω στις οποίες εδράζονται, τα οφέλη αλλά και τις δυσκολίες που απορρέουν από την χρήση τους. Επιπρόσθετα περιγράφονται επίσης εναλλακτικές εφαρμογές, όπως αυτή του ατομικού ηλεκτρονικού φακέλου υγείας για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Ταυτόχρονα, παρατίθενται επικαιροποιημένα στατιστικά δεδομένα και στοιχεία από την Ελλάδα και το εξωτερικό.

2.1 Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας

2.1.1 Εισαγωγικές έννοιες για ΗΦΥ

2.1.1.1 Ορισμός Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ)

Τις τελευταίες δεκαετίες ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας - ΗΦΥ (Electronic Health Record - EHR) αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο ερευνών στο χώρο της ιατρικής πληροφορικής καθώς ο όρος αυτός χρησιμοποιείται ευρέως για να αποδώσει την έννοια του ιατρικού φακέλου ενός ασθενή σε ηλεκτρονική μορφή. Ο ΗΦΥ περιλαμβάνει πληροφορίες όπως κλινικές παρατηρήσεις, εργαστηριακά τεστ, διαγνωστικές εκθέσεις απεικόνισης, θεραπευτικές αγωγές, χορηγηθέντα φάρμακα, αλλεργίες, δημογραφικά στοιχεία του ασθενή και νομικές άδειες. Αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται με διάφορα (πολλές φορές άγνωστα) «σχήματα» ή δομές, μέσω ενός πλήθους ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων που διατίθενται στην αγορά. Η χρήση ποικίλων ορισμών, οι οποίοι έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία κυρίως από το 1990 και μετά, συχνά αλληλοσυμπληρούμενων και αλληλοεξαρτώμενων (π.χ. Computer Patient Record, Electronic Patient Record, κ.λ.π.), αποδεικνύει τη συνθετότητα του πεδίου και την ανάγκη της εννοιολογικής αποσαφήνισής του. Στη συνέχεια θα επιχειρήσουμε να αποσαφηνίσουμε τον ΗΦΥ και τους συναφείς όρους αναδεικνύοντας ταυτόχρονα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα¹.

Σύμφωνα με το Health Information and Management Systems Society (HIMSS): *“Ο ΗΦΥ είναι μια διαχρονική ηλεκτρονική καταγραφή των πληροφοριών ενός ασθενούς για την υγεία του, οι οποίες προκύπτουν από μία ή περισσότερες συναντήσεις με έναν οποιονδήποτε πάροχο υγειονομικής περίθαλψης. Σε αυτές τις πληροφορίες περιλαμβάνονται τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, σημειώσεις σχετικά με την πρόοδο του, τα προβλήματα του, τα φάρμακα που χρησιμοποιεί, τα ζωτικά του σημεία, το ιατρικό ιστορικό του, τους εμβολιασμούς, τα εργαστηριακά δεδομένα και τις εκθέσεις σε οποιαδήποτε ακτινοβολία. Ο ΗΦΥ αυτοματοποιεί και απλοποιεί τη ροή εργασίας του θεράποντα ιατρού. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός πλήρους αρχείου της συνάντησης του με τον εκάστοτε ασθενή, καθώς και την υποστήριξη άλλων δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη φροντίδα του, άμεσα ή έμμεσα, μέσω μιας διεπαφής, η οποία συμπεριλαμβάνει την τεκμηριωμένη υποστήριξη λήψης αποφάσεων, τη διαχείριση της ποιότητας, και την υποβολή εκθέσεων και αποτελεσμάτων”*².

Από την εμφάνιση των ΗΦΥ έχει χρησιμοποιηθεί ένα πλήθος ακρωνυμίων προκειμένου να κατηγοριοποιηθούν και επισημανθούν οι διαφορές τους. Οι ορισμοί αυτοί είναι συνήθως αμφιλεγόμενοι και καλύπτουν ένα τεράστιο εύρος. Έτσι, η χρήση των συγκεκριμένων ακρωνυμίων γίνεται πολλές φορές λανθασμένα ή είναι ασυνεπής.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αναλύονται οι συναφείς όροι του ΗΦΥ που συναντώνται τόσο στη διεθνή όσο και στην ελληνική βιβλιογραφία:

- **Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (Electronic Medical Record, EMR)**

Ο ρος EMR χρησιμοποιείται συχνά παράλληλα με τον ΗΦΥ. Πρόκειται για ένα πλήρως διαλειτουργικό ηλεκτρονικό μητρώο της υγείας ενός ασθενούς μέσα σε έναν οργανισμό υγειονομικής περίθαλψης. Ωστόσο, μερικές ομάδες θεωρούν το EMR ως ένα σύνολο εγγραφών ενός ασθενούς που συνδέεται με μια μεμονωμένη συνάντηση ή ένα μεμονωμένο επεισόδιο περίθαλψης. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, το EMR αποτελεί την όψη ενός σημείου στο χρόνο, από έναν μεγαλύτερο ΗΦΥ. Η προσέγγιση αυτή θεωρεί τον ΗΦΥ ως ένα συνολικό άθροισμα όλων των EMRs ενός ασθενούς.³

- **Υπολογιστικός Φάκελος Ασθενούς (Computer Patient Record, CPR)**

Ο όρος CPR χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1997 για να δώσει μια αντίληψη της ιδέας ενός ΗΦΥ. Πρόκειται για μια διαχρονική καταγραφή της υγείας, καθόλη τη διάρκεια της ζωής ενός

¹ Από το “Πετροπούλου Ο., Κατρακάζας Π., Ηλιοπούλου Δ., & Κουτσούρης Δ. (2017). Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας.” Στο υπό έκδοση βιβλίο Πουλής Ι. & Μείμης Ε. (επιμ): «Πληροφορική της Υγείας, Σύγχρονες Εφαρμογές», Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας, Αθήνα 2017, ISBN 978-960-608-000-5.

² “Electronic Health Records Standards | EMR | Health IT Topics | HIMSS.” Available: <http://www.himss.org/library/ehr/>.

³ <https://www.usfhealthonline.com/resources/key-concepts/what-are-electronic-medical-records-emr/>

ασθενούς, η οποία περιλαμβάνει πληροφορίες από όλες τις ειδικότητες. Απαιτεί την πλήρη διαλειτουργικότητα που μπορεί να επιτευχθεί στο εγγύς μέλλον [1].

- **Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς (Electronic Patient Record, EPR)**

Ο όρος EPR είναι παρόμοιος με τον CPR, αλλά δεν προϋποθέτει απαραίτητα ότι θα περιλαμβάνει τη διαχρονική καταγραφή της υγείας του ασθενή και επικεντρώνεται μόνο στις σχετικές πληροφορίες⁴.

- **Προσωπικό Αρχείο Υγείας (Personal Health Record, PHR).**

Το PHR διαχειρίζεται και ελέγχεται κυρίως από τον ίδιο τον ασθενή. Ως επί το πλείστον θεωρείται ότι είναι web-based. Συνήθως, ο PHR είναι η αντίληψη του ΗΦΥ από την πλευρά του ασθενή και συντηρείται από μια συγκεκριμένη ομάδα παρόχων υγειονομικής περίθαλψης [2].

2.1.1.2 Λειτουργίες ΗΦΥ

Με βάση την ανωτέρω ανάλυση γίνεται αντιληπτό πως ο ΗΦΥ περιλαμβάνει υλικό (hardware), λογισμικό, ανθρώπους και διαδικασίες που αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται για να συλλέξουν δεδομένα από πολλαπλές πηγές (π.χ. θεραπευτικές αγωγές, εργαστηριακά τεστ, διαγνωστικές εξετάσεις, χορηγηθέντα φάρμακα, κ.λ.π.). Κατ' αυτό τον τρόπο μέσω του ΗΦΥ παρέχονται πληροφορίες και υποστήριξη για τη λήψη αποφάσεων σε πολλαπλούς φορείς υγειονομικής περίθαλψης, ασχέτως χώρου και χρόνου. Βάσει της προαναφερθείσας λογικής, ένα ολοκληρωμένο σύστημα που υποστηρίζει τον ΗΦΥ πρέπει να παρέχει τις παρακάτω λειτουργίες:

1. Πληροφορίες και Δεδομένα Υγείας των Ασθενών

Πρέπει να παρέχεται αποθήκευση και πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν την υγεία ενός ασθενή (όπως ιστορικό ασθενειών, αλλεργίες, αποτελέσματα εργαστηρίων, διαγνώσεις, λήψη φαρμάκων κ.ά.) στους φορείς υγειονομικής περίθαλψης για καλύτερη λήψη κλινικών αποφάσεων και αποτελεσματικότερη ιατροφαρμακευτική περίθαλψη. Επίσης πρέπει να ενσωματώνει δεδομένα από διάφορες πηγές και να τα κάνει διαθέσιμα σε όσους εμπλέκονται στην περίθαλψη ενός ασθενή.

2. Αναπαράσταση των Διαδικασιών του Υγειονομικού Φορέα

Πρέπει να υπάρχει αλληλοκάλυψη και συγχρονισμός με τις πραγματικές διαδικασίες και τη ροή που ακολουθείται σε έναν υγειονομικό φορέα.

3. Αποτελεσματική αλληλεπίδραση με τα συμμετέχοντα μέρη

Πρέπει η υλοποίηση να είναι συνοπτική και αποτελεσματική, εξοικονομώντας χρόνο στους παρόχους ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης.

4. Κλινικό Σύστημα Λήψης Αποφάσεων (Clinical Decision Support System, CDSS)

Πρέπει να υποστηρίζει την παροχή υπενθυμίσεων, παροτρύνσεων και ειδοποιήσεων, ώστε να βελτιωθούν οι κλινικές και προληπτικές μέθοδοι και να μειωθεί η συχνότητα των δυσμενών περιστατικών.

5. Υποστήριξη των Ασθενών

Πρέπει να εξουσιοδοτεί τους ασθενείς να έχουν πρόσβαση στα προσωπικά τους δεδομένα, διευκολύνοντας τους, ώστε να συμμετέχουν και οι ίδιοι στη διαχείριση της υγείας τους.

6. Ικανότητες Ενημέρωσης και Επεξεργασίας των Δεδομένων

Πρέπει να επιτρέπει την ανταλλαγή των δεδομένων σε γνωστές/τυποποιημένες μορφές, για ενίσχυση της διαλειτουργικότητας ιατροφαρμακευτικών εφαρμογών. Επιπρόσθετα, πρέπει να επιτρέπει την επεξεργασία των εισερχόμενων δεδομένων σε γνωστές/τυποποιημένες μορφές.

7. Διαχειριστικά Εργαλεία

Πρέπει να παρέχει διαχειριστικά εργαλεία, όπως συστήματα χρονοδρομολόγησης, για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των κλινικών εφαρμογών και της παροχής έγκαιρων υπηρεσιών στους ασθενείς.

⁴ <https://transformation.sth.nhs.uk/programme/epr/>

Μεταξύ αυτών μια αρκετά λεπτομερής αποτύπωση των λειτουργιών που μπορεί να ενσωματώνονται σε έναν ΗΦΥ προκειμένου να βοηθήσει τους ιατρούς στην καθημερινή τους εργασία καταγράφεται από τον οργανισμό Health Level 7 (**Πίνακας 1**) [3]. Η συγκεκριμένη ανάλυση βασίστηκε στις αρχικές προδιαγραφές που είχε θέσει το Ινστιτούτο Ιατρικής των Εθνικών Ακαδημιών (Institute of Medicine of the National Academies) [4].

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του **Πίνακα 1** οι λειτουργίες ενός συστήματος ΗΦΥ διαχωρίζονται σε **έξι κύριες κατηγορίες/τομείς**: Παροχή Φροντίδας (Care Provision), Υποστήριξη Παροχής Φροντίδας (Care Provision Support), Υποστήριξη Διοίκησης (Administration Support), Υποστήριξη της Υγείας του Πληθυσμού (Population Health Support), Υποδομή Φακέλου (Record Infrastructure) και Υποδομή Ασφάλειας (Trust Infrastructure). *Η κάθε μία από αυτές τις έξι μεγάλες κατηγορίες αναλύεται περαιτέρω σε υποκατηγορίες.*

Πίνακας 1 : Λίστα βασικών λειτουργιών ενός ΗΦΥ κατά HL7.

Care Provision (CP)
CP.1 Manage Clinical History
CP.2 Render externally-sourced Information
CP.3 Manage Clinical Documentation
CP.4 Manage Orders
CP.5 Manage Results
CP.6 Manage Medication, Immunization and Treatment Administration
CP.7 Manage Future Care
CP.8 Manage Patient Education & Communication
CP.9 Manage Care Coordination & Reporting
Care Provision Support (CPS)
CPS.1 Record Management
CPS.2 Support externally-sourced Information
CPS.3 Support Clinical Documentation
CPS.4 Support Orders
CPS.5 Support for Results
CPS.6 Support Treatment Administration
CPS.7 Support Future Care
CPS.8 Support Patient Education & Communication
CPS.9 Support Care Coordination & Reporting
CPS.10 Manage User Help
Administration Support (AS)
AS.1 Manage Provider Information
AS.2 Manage Patient Demographics, Location and Synchronization
AS.3 Manage Personal Health Record Interaction
AS.4 Manage Communication
AS.5 Manage Clinical Workflow Tasking
AS.6 Manage Resource Availability
AS.7 Support Encounter/Episode of Care Management
AS.8 Manage Information Access for Supplemental Use
AS.9 Manage Administrative Transaction Processing
Population Health Support (POP)
POP.1 Support for Health Maintenance, Preventative Care and Wellness
POP.2 Support Population-Based Epidemiological Investigation
POP.3 Support for Notification and Response
POP.4 Support for Monitoring Response Notifications Regarding a Specific Patient's Health
POP.5 Donor Management Support
POP.6 Measurement, Analysis, Research and Reports
POP.7 Public Health Related Updates
POP.8 De-Identified Data Request Management
POP.9 Support Consistent Healthcare Management of Patient Groups or Populations
POP.10 Manage Population Health Study-Related Identifiers
Record Infrastructure (RI)
RI.1 Record Lifecycle and Lifespan
RI.2 Record Synchronization
RI.3 Record Archive and Restore
Trust Infrastructure (TI)
TI.1 Security

TI.2 Audit
TI.3 Registry and Directory Services
TI.4 Standard Terminology and Terminology Services
TI.5 Standards-Based Interoperability
TI.6 Business Rules Management
TI.7 Workflow Management
TI.8 Database Backup and Recovery
TI.9 System Management Operations and Performance

2.1.1.3 Πλεονεκτήματα του ΗΦΥ

Ένα σύστημα που υποστηρίζει τον ΗΦΥ βοηθάει στην παροχή μιας ολοκληρωμένης αντίληψης των ιατρικών φακέλων, επιτρέποντας την ενσωμάτωση τους σε διάφορα ιατροφαρμακευτικά συστήματα όπως Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα, Φαρμακευτικά και Απεικονιστικά Συστήματα, αλλά και Συστήματα Υγειονομικής Ασφάλισης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ο ΗΦΥ διαδραματίζει έναν καταλυτικό ρόλο όσον αφορά την παροχή υγειονομικών υπηρεσιών, προσφέροντας τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

✓ **Ευκολία Διατήρησης των Πληροφοριών Υγείας των Ασθενών**

Απαιτείται λιγότερη χρήση χαρτιού και κατά συνέπεια μικρότερος αποθηκευτικός χώρος για την αποθήκευση ιατρικών δεδομένων ασθενών. Επιπλέον, με τις κατάλληλες πολιτικές αποθήκευσης και διαφύλαξης δεδομένων (backup), η διάρκεια ζωής του ΗΦΥ μπορεί να επεκταθεί, έχοντας ως συνέπεια τη μείωση κόστους για την παραγωγή, την αποθήκευση και τη συντήρηση των φακέλων των ασθενών στους οργανισμούς ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης.

✓ **Αποτελεσματικότητα σε Πολύπλοκα Περιβάλλοντα**

Οι μεγάλοι οργανισμοί υγείας αποτελούνται από πολλών ειδικοτήτων εργαστήρια, τμήματα, εκπαιδευτικά και ερευνητικά κέντρα. Ένα σύστημα που υλοποιεί τον ΗΦΥ βοηθάει στη βελτίωση των κλινικών διαδικασιών και στην αποδοτικότητα της ροής των εργασιών ανάμεσα στα τμήματα και τα κέντρα αυτά.

✓ **Καλύτερη Παροχή Περίθαλψης στον Ασθενή**

Ο ΗΦΥ επιτρέπει το διαμοιρασμό των στοιχείων ενός ασθενή ανάμεσα σε πολλαπλούς φορείς υγειονομικής περίθαλψης. Επιπλέον, επιτρέπει την εισαγωγή, ανάκτηση και ενημέρωση στοιχείων σε διάφορες χρονικές στιγμές, παρέχοντας κατ' αυτόν τον τρόπο άμεση πρόσβαση στα στοιχεία οποιουδήποτε ασθενή από όποιο κέντρο ειδικότητας το απαιτήσει. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τους υγειονομικούς φορείς περίθαλψης να πάρουν έγκαιρες αποφάσεις για καλύτερη παροχή υγειονομικών υπηρεσιών στους ασθενείς τους. Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών αυτών μέσω του ΗΦΥ, βοηθάει στη λήψη προληπτικών μέτρων και τη διαχείριση των χρόνιων παθήσεων πολύ πιο αποτελεσματικά.

✓ **Βελτίωση της Ποιότητας της Περίθαλψης του Ασθενή**

Με τη χρήση του ΗΦΥ, μειώνεται ο χρόνος κατάρτισης αναφορών και διαγραμμάτων κατά τη διάρκεια της θεραπείας του ασθενή, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα περίθαλψης. Ο ΗΦΥ βοηθάει επίσης στην καλύτερη διαχείριση κινδύνων και στην ακριβή διάγνωση, στοιχεία που βελτιώνουν την ποιότητα.

✓ **Μείωση Κόστους για την Παροχή των Υγειονομικών Υπηρεσιών**

Λόγω της διαθεσιμότητας των πληροφοριών υγείας σε όλους τους φορείς ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ένας φορέας μπορεί να ανατρέξει στις πληροφορίες που χρειάζεται, αποφεύγοντας επανάληψη ακριβών διαγνωστικών ελέγχων.

✓ **Επιτάχυνση της Έρευνας και Δόμηση Αποδοτικών Ιατρικών Πρακτικών**

Ο ΗΦΥ παρέχει μια μεγάλη Βάση Δεδομένων, επιτρέποντας τη χρήση της για την παρακολούθηση ασθενειών και την παροχή μέτρων πρόληψης. Βοηθάει επίσης στην ανάλυση

μοτίβων ασθενειών, παρέχοντας νέες ιδέες και τρόπους για την ανακάλυψη νέων φαρμάκων. Η υποστήριξη λήψης αποφάσεων με τον ΗΦΥ βελτιώνει τις υπάρχουσες ιατρικές πρακτικές.

✓ **Μεγαλύτερη Ασφάλεια**

Μέσα από μηχανισμούς διαχείρισης της πρόσβασης, του ελέγχου και της εξουσιοδότησης, ο ΗΦΥ παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στα προσωπικά ιατρικά δεδομένα ενός ασθενή, σε σύγκριση με ένα έντυπο σύστημα φακέλων.

2.1.1.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την Υλοποίηση ενός ΗΦΥ

Ο ΗΦΥ αλληλεπιδρά με πολλαπλούς και διαφορετικούς τύπους οργανισμών υγείας, συνεπώς η υλοποίηση του αποτελεί ένα πολύπλοκο αντικείμενο, που συνήθως απαιτεί περισσότερο χρόνο και προσπάθεια, από ότι η υλοποίηση διαφόρων άλλων εφαρμογών πληροφορικής (IT). Στη συνέχεια παρατίθενται συνοπτικά οι βασικοί και καθοριστικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την υλοποίηση ενός ΗΦΥ:

- **Σημαντικές Αλλαγές στη Ροή Κλινικών Διαδικασιών**

Η εφαρμογή ενός συστήματος ΗΦΥ σε έναν οργανισμό υγειονομικής περίθαλψης απαιτεί συχνά σημαντικές αλλαγές στις ροές κλινικών εργασιών του οργανισμού. Κατά συνέπεια είναι πολύ σημαντικό ο ΗΦΥ να αποτελεί μέρος του στρατηγικού οράματος του οργανισμού. Ο σχεδιασμός του συστήματος απαιτεί τη συμμετοχή του προσωπικού του οργανισμού καθώς επίσης και την αρωγή των πολιτικών οργάνωσης και της ροής των διαδικασιών. Παρά το γεγονός ότι ένα σύστημα που υποστηρίζει τον ΗΦΥ μπορεί να προσαρμοστεί για μια συγκεκριμένη ιατρική πρακτική, η ροή μιας κλινικής διαδικασίας ποικίλλει από τη μια ειδικότητα στην άλλη. Έτσι, ένα σύστημα που εφαρμόζει τον ΗΦΥ κι έχει μια συγκεκριμένη ροή εργασίας για μια ιατρική διαδικασία δεν είναι συνήθως εύκολα προσαρμόσιμο σε μια άλλη.

- **Απόρρητο και Ασφάλεια**

Μια εφαρμογή ΗΦΥ πρέπει να ασχοληθεί με τα θέματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής και της ασφάλειας με ιδιαίτερη προσοχή, καθώς αφενός οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης ανησυχούν για την τροποποίηση ενός ΗΦΥ εν αγνοία τους, αφετέρου οι ασθενείς ανησυχούν για τη μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στα προσωπικά τους δεδομένα. Ένα σύστημα που υποστηρίζει τον ΗΦΥ πρέπει επίσης να συνάδει με τους κανονισμούς σχετικά με το ιδιωτικό απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων για τα ιατρικά δεδομένα, όπως επιβάλλονται από τους ρυθμιστικούς φορείς της χώρας. Έτσι παρέχεται ασφάλεια στους ασθενείς και τους παρόχους υπηρεσιών, διότι τα ιατρικά τους δεδομένα αποθηκεύονται με ασφάλεια και διατηρείται η προστασία της ιδιωτικής τους ζωής, ενώ παράλληλα οι εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης παρέχουν τις κατάλληλες υπηρεσίες. Το σύστημα θα πρέπει να ελέγχει τις προσβάσεις σύνδεσης σε ένα ΗΦΥ με αυστηρές πολιτικές πρόσβασης.

- **Μοναδική Ταυτοποίηση**

Η επαναληψιμότητα του φακέλου ενός ασθενούς στο ίδιο σύστημα είναι ένα ζωτικής σημασίας θέμα στη χρήση των συστημάτων. Αυτό το ζήτημα προκύπτει επειδή τα ιατρικά δεδομένα ενός ασθενούς συλλέγονται συχνά από διαφορετικούς υγειονομικούς οργανισμούς, όπου ο καθένας από αυτούς έχει τη δική του διαδικασία εγγραφής. Κατά τη διαδικασία αυτή, οι διάφοροι φορείς εκχωρούν διαφορετικά αναγνωριστικά στον ίδιο ασθενή. Επομένως, κατά την ενσωμάτωση τέτοιων δεδομένων, ένα σύστημα που χρησιμοποιεί ΗΦΥ πρέπει να συνδέσει σωστά όλα τα δεδομένα ενός ασθενούς για τη δημιουργία ενός ενιαίου ΗΦΥ.

- **Συνεπής Χρήση των Προτύπων**

Για την υποστήριξη της διαλειτουργικότητας και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων εφαρμογών και συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, ένα σύστημα που χρησιμοποιεί τον ΗΦΥ απαιτεί συνεπή χρήση των προτύπων, όπως ιατρικό λεξιλόγιο και τυποποιημένες μορφές δεδομένων. Διαφορετικές εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης συνήθως προσφέρουν και διαφορετικά σύνολα χαρακτηριστικών που υποστηρίζουν διαφορετικές δομές και μορφές δεδομένων. Επιπλέον, αυτές οι εφαρμογές συνήθως δεν κάνουν συνεπή χρήση των προτύπων ασφάλειας και ακεραιότητας των δεδομένων. Ένα σύστημα που υποστηρίζει τον

ΗΦΥ πρέπει επομένως, να κάνει συνεπή χρήση των προτύπων και ταυτόχρονα να επιδιώκει τη συνεχή αναβάθμιση σε νεοαναπτυχθέντα πρότυπα για την αντιμετώπιση των ζητημάτων αυτών.

- **Ηθικά και Νομικά Ζητήματα**

Ο ΗΦΥ πρέπει να διαχειρίζεται προσεκτικά ηθικά και νομικά ζητήματα που συνδέονται με την ακρίβεια, την εμπιστευτικότητα και τα δικαιώματα πρόσβασης σε δεδομένα υγειονομικής περίθαλψης.

- **Άγνωστη Επιστροφή Επένδυσης (ROI)**

Ο ΗΦΥ παρέχει κυρίως άυλα οφέλη. Αυτά περιλαμβάνουν τη βελτίωση της ποιότητας και της φροντίδας των ασθενών, την ασφάλεια των ασθενών, την πιο αποτελεσματική παρακολούθηση των δεδομένων του ασθενούς, τη βελτίωση της τεκμηρίωσης των δεδομένων και την καλύτερη πρόσβαση των ελεγκτικών πληροφοριών. Ωστόσο, η χρήση του ΗΦΥ προσφέρει και σημαντική οικονομική απόδοση της επένδυσης, με την αύξηση των εσόδων, λόγω της εξυπηρέτησης πολύ περισσότερων ασθενών εξαιτίας της εξοικονόμησης του χρόνου που παρουσιάζει, και τη μείωση των εξόδων, λόγω ελάττωσης του κόστους των απαιτούμενων υλικών, όπως χαρτί, διαγράμματα, και αναλώσιμα εκτύπωσης. Το να πειστούν όμως οι ιθύνοντες ενός οργανισμού να επενδύσουν σε εφαρμογή ενός συστήματος ΗΦΥ βάσει των άυλων οφελών ή της σχετικής εξοικονόμησης, είναι αρκετά δύσκολο.

- **Δυσκολία Λειτουργίας**

Ορισμένοι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης θεωρούν ότι είναι πιο δύσκολο και χρονοβόρο να χρησιμοποιούν τους υπολογιστές για την εισαγωγή δεδομένων από το χειρόγραφο τρόπο. Ως εκ τούτου, χρειάζονται ειδική εκπαίδευση, η οποία αυξάνει το κόστος εφαρμογής ενός συστήματος ΗΦΥ. Εκτός των παραπάνω παραγόντων, τα έντυπα μέσα καταγραφής έχουν και κάποια πλεονέκτημα έναντι των ΗΦΥ. Για παράδειγμα, είναι λιγότερο δομημένα και ως εκ τούτου, προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία όσον αφορά τη σύνταξη κειμένου και τη θέση των διαγραμμάτων.

2.1.1.5 Διαλειτουργικότητα

Σύμφωνα με το HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society) στην υγειονομική περίθαλψη, η διαλειτουργικότητα ορίζεται ως «η ικανότητα διαφορετικών συστημάτων πληροφορικής και εφαρμογών λογισμικού να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν δεδομένα και να χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που έχουν ανταλλάξει. Το σχήμα ανταλλαγής δεδομένων και τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα σε κλινικούς, γιατρούς, εργαστήρια, νοσοκομεία, φαρμακεία, και ασθενείς, ανεξάρτητα από την εφαρμογή ή τον προμηθευτή»⁵.

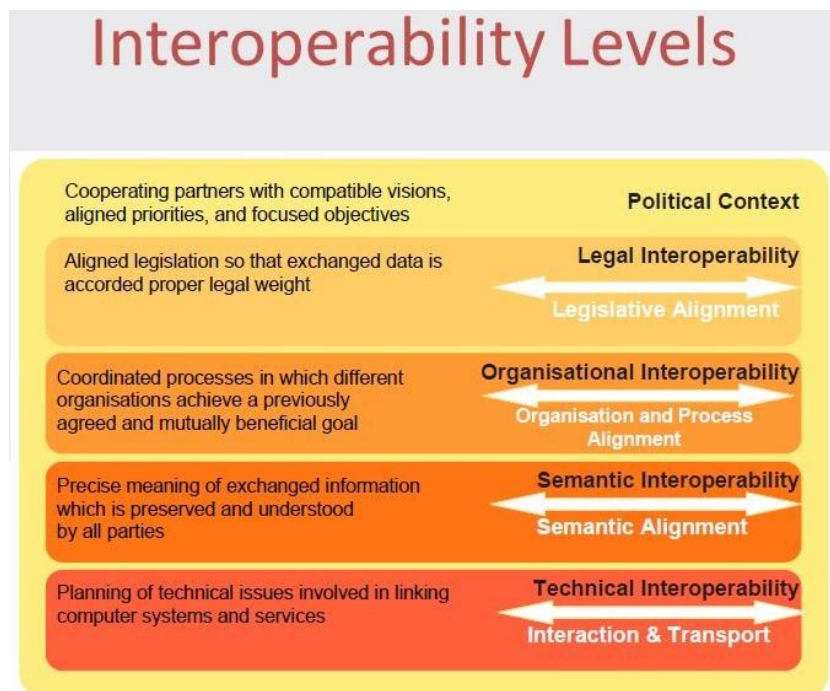
Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντώνται τέσσερα βασικά επίπεδα διαλειτουργικότητας που αφορούν την πληροφοριακή τεχνολογία για την υγεία [5]: **τεχνικό, σημασιολογικό, οργανωτικό και νομικό** επίπεδο.

- **Τεχνικό:** η τεχνική διαλειτουργικότητα αφορά τη διασύνδεση των χρησιμοποιούμενων υπολογιστών και υπηρεσιών και τη διευκόλυνση των ανεξάρτητων συστημάτων για να ανταλλάσσουν τις σχετικές με την υγεία πληροφορίες. Αυτό το επίπεδο περιλαμβάνει θέματα όπως οι «ανοικτές» διεπαφές, οι υπηρεσίες διασύνδεσης, η ολοκλήρωση των δεδομένων και η χρήση ενδιάμεσων εφαρμογών, η παρουσίαση και ανταλλαγή δεδομένων, η δυνατότητα πρόσβασης και οι υπηρεσίες σχετικές με την ασφάλεια των δεδομένων.
- **Σημασιολογικό:** η σημασιολογική διαλειτουργικότητα υπονοεί όχι μόνο τη δυνατότητα των συστημάτων να ανταλλάσσουν δεδομένα, αλλά και να μπορούν να τις κατανοήσουν. Αφορά επομένως τη δυνατότητα ανταλλαγής, κατανόησης και πράξης σε σχέση με τις πληροφορίες υγείας που μεταδόθηκαν.
- **Οργανωτικό:** η οργανωτική διαλειτουργικότητα αφορά τον καθορισμό των απαραίτητων επιχειρησιακών στόχων και των διαδικασιών για την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των υπηρεσιών και των φορέων παροχής υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης που επιθυμούν να ανταλλάξουν πληροφορίες αλλά έχουν διαφορετικές εσωτερικές δομές και διαδικασίες.

⁵ <https://www.himss.org/previous-himss-interoperability-definitions>

- **Νομικό:** η νομική διαλειτουργικότητα σχετίζεται με την ανάπτυξη του κατάλληλου νομικού πλαισίου για να επιτρέψει την ασφαλή πρόσβαση και την επεξεργασία των πληροφοριών των ασθενών που μεταφέρονται ηλεκτρονικά.

Τα επίπεδα αυτά παρουσιάζονται και στην **Εικόνα 1**.



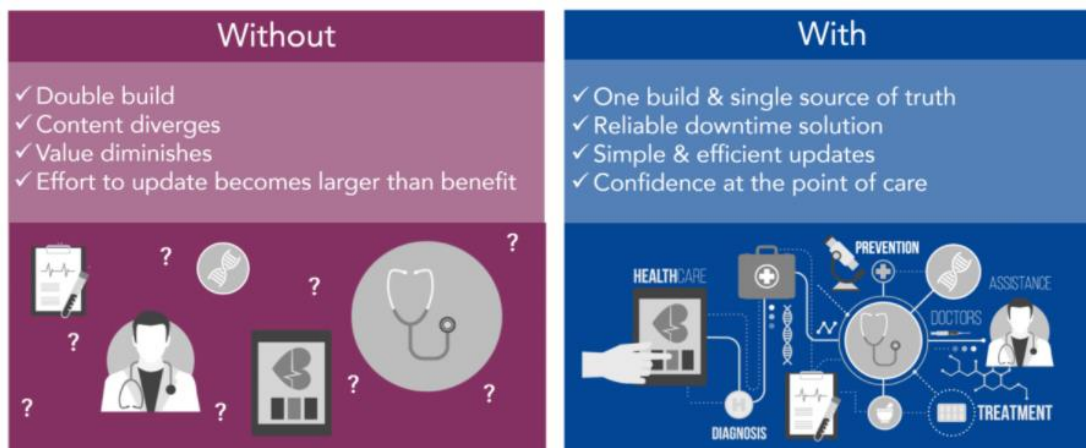
Εικόνα 1 : Τα τέσσερα επίπεδα διαλειτουργικότητας⁶.

Στον τομέα της υγείας υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης που είναι σε θέση να στείλουν πληροφορίες από και προς μέσω αμφίδρομων διασυνδέσεων. Ενώ υπάρχει η τεχνική δυνατότητα να υπάρχει ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, αμφίδρομης κατεύθυνσης, χαμηλού κόστους και με εγγυημένη την ασφάλεια των δεδομένων, η οποία να βασίζεται σε πρότυπα συνδεσιμότητας και να διευκολύνεται κατ' αυτόν τον τρόπο η λήψη αποφάσεων, τα εμπόδια παραμένουν λόγω κατακερματισμένων εθνικών συστημάτων υγείας στα οποία δεν υπάρχει το κίνητρο να δημιουργηθούν τεχνολογίες plug-and-play.

Η μεγαλύτερη πρόκληση για την ίδια τη διαλειτουργικότητα είναι η έλλειψη προτύπων δεδομένων, καθώς τα ίδια τα κράτη δεν μπορούν να επέμβουν και να δώσουν εντολή σε όλους τους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να χρησιμοποιήσουν τα ίδια συστήματα, παρόλο που οι ασθενείς χρειάζονται τη ροή των κλινικών δεδομένων τους να γίνεται από πάροχο σε πάροχο. Η παραγωγή και η λήψη δεδομένων στη σημερινή εποχή γίνεται με τόσο έντονους ρυθμούς σε μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες, που η αξιοποίηση τους για τη δημιουργία προγνωστικών μοντέλων για διάφορες ασθένειες είναι παραπάνω από επιτακτική⁷ (Εικόνα 2).

⁶ <https://slideplayer.com/slide/6856899/>

⁷ <https://www.beckershospitalreview.com/healthcare-information-technology/15-thoughts-on-interoperability-from-healthcare-leaders.html>



Εικόνα 2 : Κατάσταση Υγείας Με και Χωρίς Διαλειτουργικότητα

2.1.2 Δομικά Στοιχεία Η.Φ.Υ.

2.1.2.1 Πρότυπα

Η υλοποίηση και εφαρμογή ενός συστήματος ΗΦΥ απαιτεί από τις εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης να είναι διαλειτουργικές, επιτρέποντας την ανταλλαγή δεδομένων σε όλες αυτές τις εφαρμογές. Τα πρότυπα της Πληροφορικής Υγείας (Health Information Technology, HIT) παρέχουν τη βάση για τη διαλειτουργικότητα των εφαρμογών υγειονομικής περίθαλψης [6]. Επιπλέον, η εφαρμογή ενός τοπικού ή εθνικού επίπεδου αποθήκευσης πληροφοριών υγειονομικής περίθαλψης απαιτεί ομοιομορφία σε:

- Ιατρικές και επιχειρηματικές διαδικασίες των παρόχων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης.
- Πληροφορίες για τη δομή των δεδομένων του τομέα της υγείας.
- Ποιότητα των υπηρεσιών υγείας.
- Κανονισμούς για την προστασία και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων και τις τεχνικές στις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, και ούτω καθεξής.

Τα διεθνώς αποδεκτά πρότυπα είναι ο τρόπος για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι. Πολλοί Οργανισμοί Ανάπτυξης Προτύπων (Standard Development Organizations, SDOs) κι Ειδικές Ομάδες Συμφερόντων (Special Interest Groups, SIGs) εργάζονται προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης αυτών των ζητημάτων και έχουν εξελίξει και προτείνει διάφορα πρότυπα υγειονομικής περίθαλψης. Ήδη έχουν αναπτυχθεί αρκετά πρότυπα ΗΦΥ τα οποία έχουν ως στόχο να μεταδίδονται και να αποθηκεύονται ιατρικές πληροφορίες, όπως μηνύματα (messaging) και εικόνες, μεταξύ νοσοκομείων και ιατρικών κέντρων που χρησιμοποιούν διαφορετικά τεχνολογικά συστήματα και συσκευές.

Στην υποενότητα που ακολουθεί θα παρουσιαστούν κάποια από τα πιο γνωστά πρότυπα ΗΦΥ που υπάρχουν διεθνώς (Εικόνα 3) και θα γίνει μια σύντομη κριτική επισκόπηση του πεδίου.

HL7

Το Health Level 7 (HL7) είναι ένας οργανισμός ανάπτυξης προτύπων (SDO) με παγκόσμια αποδοχή στο χώρο της ιατρικής πληροφορικής και των επικοινωνιών. Ο οργανισμός HL7 διαχειρίζεται κάποια από τα πλέον ευρέως διαδεδομένα πρότυπα, όπως: HL7 Messaging Version 2, HL7 Version 3, το CDA και το HL7 FHIR. Ένα πρότυπο HL7, είναι ένα πρωτόκολλο για την ανταλλαγή δεδομένων που καθορίζει το σχήμα και το περιεχόμενο των μηνυμάτων έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών μηχανημάτων και εφαρμογών. Καθορίζει δηλαδή μία επικοινωνία μεταξύ δύο ανεξάρτητων εφαρμογών, παρά το συγκεκριμένο ρόλο κάθε εφαρμογής στη διαδικασία παροχής υγειονομικής περίθαλψης. Η πρώτη έκδοση v1.0 (version 1.0) αναπτύχθηκε το 1987, στη συνέχεια οι σημαντικότερες εκδόσεις που ακολούθησαν ήταν οι v2 και v3 και τέλος έχουμε την έκδοση FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) που βασίζεται σε αναδυόμενες προσεγγίσεις και εμπειρίες από

τις εκδόσεις 2 και 3, έχοντας τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί τόσο ως αυτόνομο πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων, όσο και σε συνδυασμό με υπάρχοντα πρότυπα⁸.

- **Σύγκριση των εκδόσεων HL7 v2, v3 και FHIR**

Με σκοπό να υπογραμμιστούν οι σημαντικές ιδιότητες καθενός από τα πρότυπα HL7 v2, HL7 v3 και FHIR, παρακάτω παρουσιάζεται ένας συγκριτικός **Πίνακας 2** που επιτρέπει τη σύγκριση των δυνατοτήτων και των αδυναμιών κάθε προτύπου⁹.

- Πίνακας 2 : Συγκριτικός πίνακας των βασικότερων προτύπων HL7 (v2, v3 και FHIR)

Property	HL7 v2	HL7 v3	HL7 FHIR
Year initiated	1987	1997	2011
Development Process/methodology	Bottom up / ad hoc	Top-down, MDA	Iterative and incremental
Architectural paradigm	Message, Fields and records	Message-Oriented	RESTful
Semantic Ontology	No	Yes	Yes?
Learning overhead	Order of weeks	Order of months	Order of weeks
Specialized tooling required?	Yes - parser	Yes - model compiler	No
Directly consumable?	yes	no	yes
Order of size of specification	hundreds of pages	thousands of pages	hundreds of pages
Implementation examples in specification	yes	minimal	yes
Reference implementations available from HL7	no	no	yes
Industry and community support	strong	weak	n/a - too new
Inherently suitable for mobile devices	no	no	yes
Number of message types	?	450	30
Degree of adoption	Very high	Very low	n/a
Information model type	ad hoc	constrained RIM	?
International character support	no (ASCII)	conceptually yes	yes (UTF8)
International message format support	single global standard	localized by realm	single global standard

- **CDA**

Το CDA είναι ένα πρότυπο που βασίζεται σε έγγραφα XML και χρησιμοποιεί τα βασικά συστατικά του HL7v3 RIM. Αναπτύχθηκε ειδικά για να ενσωματώσει τη δομή για την αναπαράσταση διαφόρων κλινικών εγγράφων που ανταλλάσσονται στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Παρέχει μια δομή εγγράφου που βασίζεται σε τμήματα, επικεφαλίδες, περιεχόμενα, και ούτω καθεξής.

DICOM

Το DICOM είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρότυπο για την ανταλλαγή ιατρικών εικόνων σε ιατρικές συσκευές. Ως εκ τούτου, για την ενσωμάτωση δεδομένων από αυτά τα συστήματα, η υιοθέτηση του DICOM στα συστήματα ΗΦΥ είναι ένα πρωταρχικό βήμα προς την επίτευξη της διαλειτουργικότητας και ενός ομοιόμορφου μηχανισμού διασύνδεσης της συσκευής. Είναι ένα από τα πιο ολοκληρωμένα πρότυπα στον τομέα της ακτινολογίας/παθολογίας¹⁰.

CEN/TC 251

Το CEN / TC 251 (CEN Technical Committee 251) είναι ένα όργανο λήψης τεχνικών αποφάσεων στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (European Committee for Standardization, CEN) που εργάζεται για την τυποποίηση στον τομέα της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών Υγείας (ΤΠΕ) στην Ευρωπαϊκή Ένωση¹¹. Ο στόχος του είναι να επιτευχθεί συμβατότητα και διαλειτουργικότητα μεταξύ ανεξάρτητων συστημάτων και να καταστεί δυνατή η αρθρωτότητα στα ηλεκτρονικά συστήματα καταγραφής υγείας. Υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος προτύπων που έχουν δημιουργηθεί από αυτόν τον φορέα, ενδεικτικά ακολουθούν κάποια από τα πιο γνωστά πρότυπά του:

- **ISO/TS 18308**

⁸ <https://www.hl7.org/>

⁹ <https://www.hl7.org/fhir/>

¹⁰ <https://www.dicomstandard.org/>

¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/CEN/TC_251

Το πρότυπο ISO/TS 18308 (http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=33397) προδιαγράφει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα που χρησιμοποιεί τον ΗΦΥ. Το πρότυπο αυτό απαριθμεί τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται από τη δομή ενός ΗΦΥ για την υποδοχή των κλινικών αρχείων, των κλινικών δεδομένων και ορολογιών. Επιπλέον, καθορίζει τις προϋποθέσεις για τη χρήση και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ εφαρμογών των τομέων υγείας, την ασφάλεια και το απόρρητο των δεδομένων, τις κλινικές δραστηριότητες που θα πρέπει να ακολουθηθούν, τις νομικές και ηθικές απαιτήσεις, τις απαιτήσεις από την άποψη του καταναλωτή, και ούτω καθεξής¹².

- **EN ISO13940 (CONTsys)**

Το CONTsys (system of concepts to support continuity of care) συνέβαλε στην υλοποίηση της ιδέας που καθόρισε τη διαδικασία παροχής φροντίδας. Περιγράφει τις τυπικές κλινικές έννοιες και διαδικασίες, προκειμένου να παράσχει μια κοινή αντίληψη για τις διαδικασίες παροχής φροντίδας που ακολουθούνται σε διάφορα νοσοκομεία. Οι βασικές έννοιες που ορίζονται στο πρότυπο αυτό, περιλαμβάνουν τους φορείς που εμπλέκονται στις διαδικασίες της υγειονομικής περίθαλψης, τα θέματα υγείας, θέματα υγειονομικής περίθαλψης που περιλαμβάνουν συναντήσεις γιατρού-ασθενή, κλινικές αποφάσεις που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια της φροντίδας των ασθενών, και έννοιες σχετικά με τα αρχεία και τη διαχείριση δεδομένων [7] [8].

- **CEN / ISO EN13606**

Το CEN / ISO EN13606 είναι ένα πρότυπο που αποτελείται από πέντε μέρη για την επικοινωνία των ΗΦΥ και παρέχει τις προδιαγραφές για ένα μοντέλο αναφοράς. Περιγράφει την αρχιτεκτονική για την αναπαράσταση ενός μέρους ή του συνόλου του ΗΦΥ, το οποίο μπορεί να ανταλλάσσεται μαζί με μια αρχέτυπη προδιαγραφή ανταλλαγής, η οποία υιοθετήθηκε από το αρχέτυπο μοντέλο του openEHR¹³.

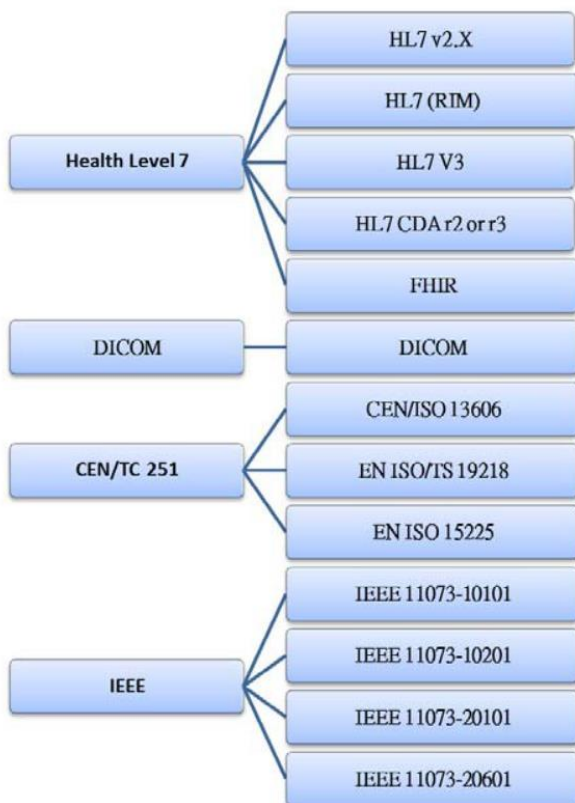
2.1.2.1.1 Παρατηρήσεις και Σχόλια

Όπως παρατηρούμε, όλα τα προαναφερθέντα πρότυπα με έμφαση σε διαφορετικές περιοχές του ΗΦΥ, έχουν διαφορετικές απαιτήσεις. Για παράδειγμα, το HL7 v2.x επικεντρώνεται στην ανταλλαγή κλινικών δεδομένων. Ωστόσο, στην νεότερη εκδοχή του, το HL7v3 καλύπτει τις προδιαγραφές για το μοντέλο πληροφοριών. Το DICOM, από την άλλη πλευρά, δίνει έμφαση στην μεταφορά δεδομένων εικόνας, ενώ το ISO/TS 18308 παρέχει μόνο τις απαιτήσεις του συστήματος. Ως εκ τούτου, τα συστήματα προσκολλημένα στο ISO/TS 18308 μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την εφαρμογή. Το CEN/ISO EN 13606 παρέχει αναλυτικές προδιαγραφές για την επικοινωνία των ΗΦΥ με χρήση αρχετύπων για την ανταλλαγή δεδομένων. Ωστόσο, αυτό δεν δίνει μια συγκεκριμένη λίστα των κλινικών αρχείων που πρέπει να υποστηριχθούν μέσω των αρχετύπων. Τέλος, το πρότυπο CEN/TC 215 EN 13940 τυποποιεί μόνο τις κλινικές έννοιες και διαδικασίες στον τομέα της υγείας.

Προφανώς, οι απαιτήσεις ενός συστήματος ΗΦΥ διαφέρουν από εφαρμογή σε εφαρμογή και από χώρα σε χώρα. Ως εκ τούτου, η προσκόλληση σε ένα ενιαίο πρότυπο για έναν εθνικό ΗΦΥ, όπου ενσωματώνονται τα δεδομένα από διαφορετικές εφαρμογές της υγειονομικής περίθαλψης, δεν είναι εφικτό ως ιδέα σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Επιπλέον, κάθε πρότυπο έχει τη δική του σημασία στον τομέα για τον οποίο εξελίχθηκε. Ως εκ τούτου, δεν είναι δυνατόν να ευνοηθεί ένα πρότυπο σε σχέση με ένα άλλο σε όλους τους τομείς και τις λειτουργίες του συστήματος του ΗΦΥ. Εντούτοις, οι εργασίες για την εναρμόνιση μεταξύ μερικών τουλάχιστον από τα προαναφερθέντα πρότυπα συνεχίζονται για την υποστήριξη της διαλειτουργικότητας μεταξύ τους.

¹² <https://www.iso.org/standard/33397.html>

¹³ <http://www.en13606.org/>



Εικόνα 3 : Διεθνή Πρότυπα ΗΦΥ [9]

2.1.2.2 Συστήματα Κλινικής Κωδικοποίησης

Για τη φυσική διαλειτουργικότητα και την κοινή σημασιολογία, η ιατρική κοινότητα εντόπισε την ανάγκη για ανάπτυξη τυποποιημένων κωδικών για τις πιο συνηθισμένες έννοιες και όρους στην παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Ως εκ τούτου, αναπτύχθηκαν λεξιλόγια, ορολογίες και ταξινομήσεις με βάση κωδικούς. Αυτά τα σύνολα κωδικών βοήθησαν κυρίως στην ουσιαστική ερμηνεία των πληροφοριών που ανταλλάσσονται στην υγειονομική περίθαλψη σε όλα τα ανάλογα συστήματα. Πολλοί διεθνείς οργανισμοί έχουν κατασκευάσει τυποποιημένα σύνολα κωδικών για διάφορες κατηγορίες ιατρικών πληροφοριών που καταγράφονται στα ηλεκτρονικά μητρώα υγείας. Για την ανάπτυξη ενός διαλειτουργικού πλαισίου για τον ΗΦΥ, η γνώση αυτών των συστημάτων κωδικοποίησης είναι απαραίτητη, ώστε να γίνει κατανοητό το πεδίο εφαρμογής τους, η δομή και η σημασία τους για την παρουσίαση πληροφοριών του τομέα της υγείας [10].

Στην υποενότητα περιγράφονται κάποια από τα κλινικά συστήματα κωδικοποίησης ΗΦΥ που υπάρχουν διεθνώς (Εικόνα 4) και γίνεται μια σύντομη κριτική επισκόπηση του πεδίου.

International Classification of Diseases, ICD

Το ICD αποτελεί μια διεθνή στατιστική ταξινόμηση και ομαδοποίηση των νόσων και των σχετικών προβλημάτων υγείας. Η ταξινόμηση αυτή είναι χρήσιμη για την εκτέλεση στατιστικής ανάλυσης των επικρατουσών ασθενειών σε συγκεκριμένες περιοχές. Η έλλειψη στοιχείων σχετικά με τις διαγνωστικές διαδικασίες σε κωδικούς ICD ανάγκασε τους φορείς υγείας να υλοποιήσουν επεκτάσεις στις εκδόσεις των κωδικών ICD, όπως για παράδειγμα τους ICD-9- CM, ICD-10-CM για κλινικές τροποποιήσεις και τους ICD-10-PCS για την υποστήριξη κλινικών διαδικασιών. Το ICD μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια ενός ΗΦΥ για να ενσωματώσει τα ονόματα και τα συμπτώματα μιας νόσου στα προβλήματα υγείας που καταγράφονται στον ΗΦΥ¹⁴.

¹⁴ <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>

Logical Observation Identifiers Names and Codes, LOINC

Το LOINC χρησιμοποιείται παγκοσμίως για να προσδιορίσει εργαστηριακές εξετάσεις, τα αποτελέσματά τους και τις κλινικές παρατηρήσεις. Αυτό το σύστημα κωδικοποίησης αναφέρεται ως το πρότυπο για την αντιπροσώπευση εργαστηριακών αποτελεσμάτων στις Η.Π.Α. κι έχει εγκριθεί στο σύνολο σχεδόν των εθνικών προγραμμάτων ΗΦΥ. Ωστόσο, η κάλυψη των ιατρικών πληροφοριών στο LOINC περιορίζεται στην έκφραση των εργαστηριακών εξετάσεων, των αποτελεσμάτων και των παρατηρήσεων σχετικά με αυτά¹⁵.

Current Procedural Terminology, CPT

Το CPT παρέχει τυποποιημένα σύνολα κωδικών για ιατρικές διαδικασίες ή υπηρεσίες που παρασχέθηκαν κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων ενός υγειονομικού τομέα περίθαλψης. Το πεδίο δράσης του CPT όμως περιορίζει τη χρήση του σε άλλες κατηγορίες ιατρικών πληροφοριών. Είναι καταλληλότερο για χρήση σε οικονομικές συναλλαγές και σε νομικές εκτιμήσεις στις ιατρικές διαδικασίες, που βοηθούν στη διαχείριση διοικητικών, οικονομικών και νομικών διαδικασιών σε ένα περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης¹⁶.

Healthcare Common Procedure Coding System, HCPCS

Το HCPCS επεκτείνει τους CPT κωδικούς, ώστε να παρέχει τους κωδικούς για την τυποποίηση των εξωτερικών υπηρεσιών υγείας που διενεργούνται κατά τη διάρκεια της παροχής υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, όπως τις προμήθειες, τα φαρμακεία, τον ιατρικό εξοπλισμό, και ούτω καθεξής. Αυτό το σύνολο κωδικών χρησιμοποιείται στην τιμολόγηση και στην επεξεργασία των ασφαλιστικών αποζημιώσεων που προέρχονται από τη φύση των εξωτερικών υπηρεσιών υγείας. Οι κωδικοί αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ερμηνεία των πληροφοριών ασφάλισης που περιέχονται σε έναν ΗΦΥ¹⁷.

Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms, SNOMED-CT

Το SNOMED-CT αποτελεί μια ολοκληρωμένη ορολογία σε σύγκριση με άλλα συστήματα κωδικοποίησης. Πολλά πρότυπα και πλαίσια, όπως το HL7v3 και το openEHR έχουν ενσωματώσει το SNOMED-CT. Παρέχει εκτεταμένη υποστήριξη για την τεχνική υλοποίηση της ορολογίας στην κωδικοποίηση, γεγονός που διευκολύνει την ταχεία ανάπτυξη των εν λόγω κωδικών σε εφαρμογές λογισμικού. Το SNOMED-CT χρησιμοποιείται κυρίως στις Η.Π.Α., καθώς και σε διάφορα άλλα εθνικά προγράμματα υγειονομικής περίθαλψης¹⁸.

Unified Medical Language System, UMLS

Το UMLS στοχεύει συγκεκριμένα στη χαρτογράφηση μεταξύ των υφιστάμενων ορολογιών κωδικοποίησης και παρέχει χαρτογράφηση σε όλα σχεδόν τα υπάρχοντα συστήματα κωδικοποίησης. Ωστόσο, εξαιτίας αυτού, απαιτεί ειδικές άδειες για όλα τα ειδικά συστήματα κωδικοποίησης (εφόσον αυτά έχουν άδεια) για τη χρησιμοποίησή του. Ως εκ τούτου, στο σχεδιασμό ενός συστήματος ΗΦΥ, το UMLS μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πλαίσιο για την παροχή χαρτογράφησης μεταξύ των συστημάτων και όχι ως μια βάση δεδομένων ενός συστήματος κωδικοποίησης. Το UMLS ανανεώνεται συνεχώς με νέες εκδόσεις για την υποστήριξη νεότερων αντιλήψεων, αναβαθμίσεων και χαρτογραφήσεων¹⁹.

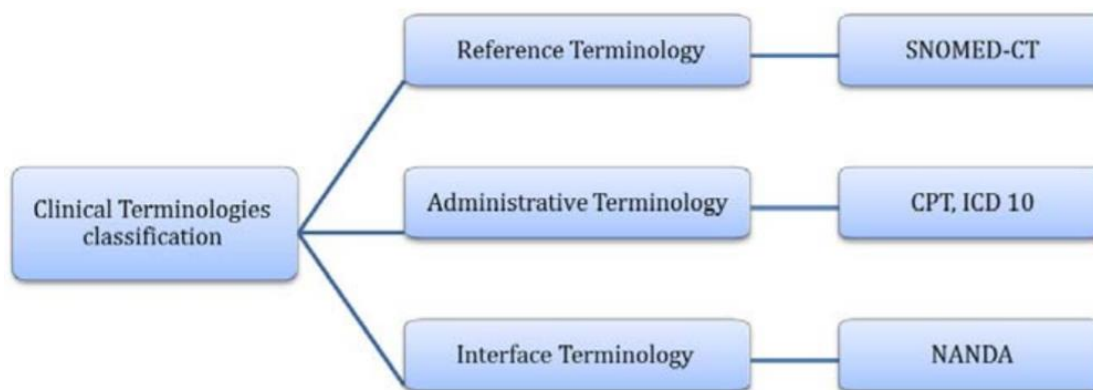
¹⁵ <https://loinc.org/>

¹⁶ <https://www.aapc.com/resources/medical-coding/cpt.aspx>

¹⁷ <https://www.cms.gov/Medicare/Coding/MedHCPCSGenInfo>

¹⁸ <https://www.snomed.org/>

¹⁹ <https://www.nlm.nih.gov/research/umls/index.html>



Εικόνα 4 : Η διαφορετική ταξινόμηση των κλινικών ορολογιών που υιοθετήθηκαν από τους Park and Hardiker (2009) [9]

2.1.2.2.1 Συμπεράσματα

Ο παραγόμενος όγκος από δεδομένα στο χώρο της υγείας είναι τεράστιος. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να διαχειριστεί και εκμεταλλευτεί κάποιος, όλη αυτή την αποθηκευμένη πληροφορία. Ταυτόχρονα, η ανάγκη για αξιόπιστη πληροφόρηση είναι επιτακτική για την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας. Η χρήση των υπολογιστών έχει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως για παράδειγμα τη καλύτερη δόμηση των αποθηκευμένων πληροφοριών. Η απαίτηση για δυνατότητα επεξεργασίας των αποθηκευμένων πληροφοριών σε συνδυασμό με την ολοένα και μεγαλύτερη υιοθέτηση ηλεκτρονικών φακέλων υγείας και άλλων παρόμοιων εφαρμογών, οδήγησε στην ανάγκη για κωδικοποίηση.

Η χρήση των κωδικών συνδυάζεται με χρήση συνωνύμων και ακρωνυμίων, ενώ αξιοποιεί λέξεις-κλειδιά για να περιγραφεί για παράδειγμα μια ιδέα σε ένα ιατρικό αρχείο. Ταυτόχρονα, εξασφαλίζει ότι η συγκεκριμένη έννοια που αντιπροσωπεύεται από τον κωδικό θα είναι ενιαία για όλους τους χρήστες. Αυτό με την σειρά του έχει ως αποτέλεσμα την συνοχή στην εισαγωγή των δεδομένων και στην αξιοπιστία των εκθέσεων. Η σαφήνεια αυτή βελτιώνει την ποιότητα της φροντίδας, ενώ διευκολύνει την ακριβή και ταχεία ανάκτηση των απαιτούμενων πληροφοριών. Για παράδειγμα, με τη χρήση κωδικών είναι πλέον εύκολο για κάποιον να αναζητήσει και να βρει όλους τους ασθενείς που έχουν περάσει μια συγκεκριμένη ασθένεια ανεξάρτητα από το πώς περιγράφεται στον ιατρικό τους φάκελο. Επιτρέπεται επίσης η εύκολη χρονολογική αποτύπωση και σύγκριση δεδομένων και πληροφοριών.

2.1.2.3 Πρότυπα Πλαίσια / Πλαίσια Αναφοράς

Ως πλαίσιο ορίζεται μια πλήρης προδιαγραφή ενός συστήματος με όλες τις δομές και τις ενέργειες που απαιτούνται για ένα συγκεκριμένο στόχο. Τα πλαίσια συνήθως συμμορφώνονται με τυποποιημένες κατευθυντήριες γραμμές/προδιαγραφές για ένα σύστημα και παρέχουν μηχανισμούς μέσω APIs (διεπαφές προγραμματιστικών εφαρμογών) ή εξαρτημάτων για την κατασκευή ενός τέτοιου συστήματος. Στην υγειονομική περίθαλψη, καλά αναπτυγμένα πλαίσια για τον ΗΦΥ, για τα συστήματα κωδικοποίησης και για τη διαλειτουργικότητα των κλινικών δεδομένων, βοηθούν στην επίτευξη ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος υγειονομικής περίθαλψης. Γι' αυτό το λόγο, είναι σημαντικό να μελετηθούν τα πλαίσια στον τομέα της υγείας και να αναλυθεί η εφαρμογή τους για να διευκολύνουν την ενσωμάτωση ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος υγειονομικής περίθαλψης.

Ακολουθούν δύο γνωστά πρότυπα πλαίσια:

- **openEHR**

Αν και το αρχέτυπο μοντέλο του openEHR (<http://www.openehr.org>) είναι πολύ περιεκτικό και μπορεί να οριστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών, είναι σύνθετο από την άποψη της εφαρμογής του σε ήδη υπάρχοντα ιατρικά συστήματα πληροφοριών, καθώς το openEHR χρησιμοποιεί προσέγγιση μοντελοποίησης σε δύο επίπεδα, τα υπάρχοντα συστήματα χρειάζονται πολύ χρόνο για την αναβάθμιση²⁰. Επιπλέον, η ευελιξία για την κατασκευή αρχέτυπων (εάν δεν είναι διαμοιρασμένα) μπορεί να επηρεάσει τη διαλειτουργικότητα των δεδομένων. Το openEHR παρέχει επίσης αρχέτυπα ενσωμάτωσης για την παροχή

²⁰ <http://www.openehr.org>

χαρτογράφησης μεταξύ μιας γνωστής μορφής αναπαράστασης δεδομένων και ένα μοντέλο openEHR. Επειδή το openEHR πληροί τις προδιαγραφές που προβλέπονται από την απαίτηση των ISO/TS 18308 και CEN/ISO EN 13606 και είναι συμβατό με το HL7 v2.x, μπορεί να είναι μια καλή προσέγγιση για την οικοδόμηση ενός συστήματος ΗΦΥ.

- **Integration Profiles του IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)**

Πρόσφατα, τα Integration Profiles του IHE (Integrating the Healthcare Enterprise, <http://www.ihe.net>) προβλέπουν προδιαγραφές διαλειτουργικότητας μόνο για συγκεκριμένα πρότυπα, (DICOM, HL7 v2.x και HL7v3)²¹. Οι εγγραφές που εκπροσωπούνται σε άλλα πρότυπα (CCD, CCR και openEHR) εξακολουθούν να απαιτούν χαρτογράφηση. Ο μηχανισμός που ορίζεται από τον IHE Cross Enterprise Data Sharing (XDS) είναι ενδεδειγμένος: διατηρείται ένα μητρώο εγγράφων του CDA, καθώς και τα έγγραφα CCD, και τα συστήματα μπορούν να το ανταλλάσσουν μέσω αναζήτησης μητρώου μεταξύ τους.

2.1.2.3.1 Συμπεράσματα

Ένα μοντέλο πληροφοριών και ένα μοντέλο ανταλλαγής ΗΦΥ είναι οι κύριες ανησυχίες στην ανάπτυξη ενός συστήματος ΗΦΥ. Το openEHR είναι ένα πλήρες πλαίσιο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ενός συστήματος, και το IHE αποσκοπεί στη διευκόλυνση της διαλειτουργικότητας των ροών εργασίας ανάμεσα σε διαφορετικά συστήματα, ακολουθώντας διαφορετικά πρότυπα επικοινωνίας. Ενδεικτικά, ο **Πίνακας 3** απεικονίζει τη χρήση προτύπων σε 10 διαφορετικές χώρες παγκοσμίως, οι οποίες χρησιμοποιούν συστήματα ΗΦΥ. Παρατηρούμε ότι κάθε χώρα χρησιμοποιεί διαφορετικά πρότυπα για να καλύψουν τις διαφορετικές εθνικές, γεωγραφικές και οργανωτικές ιδιαιτερότητες που αντιμετωπίζουν.

Πίνακας 3 : Υιοθέτηση Προτύπων από 10 διαφορετικές χώρες [11]

Πρότυπα/Χώρες	Αυστραλία	Αυστρία	Καναδάς	Δανία	Ηνωμένο Βασίλειο	Χόνγκ-Κόνγκ	Ινδία	Ολλανδία	Σιγκαπούρη	Σουηδία	Ταϊβάν	Η.Π.Α.
HL7v2.x	☑	☒	☒	☒	☒	☑	☑	☒	☑	☒	☒	☑
HL7v3	☒	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☒	☒
CDA	☑	☑	☑	☒	☑	☑	☒	☒	☑	☒	☑	☑
HL7/CCD	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☑	☒	☑	☒	☒	☑
CCR	☒	☒	☒	☒	☑	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
DICOM	☒	☑	☑	☒	☒	☒	☑	☒	☒	☒	☒	☑
openEHR	☑	☒	☒	☑	☒	☒	☒	☒	☑	☑	☒	☒
IHE	☒	☑	☑	☒	☒	☒	☒	☒	☑	☒	☒	☒

2.1.3 ΗΦΥ σε Παγκόσμιο Επίπεδο

Ακολουθεί μία σύντομη επισκόπηση της υφιστάμενης κατάστασης των ΗΦΥ σε διεθνή συστήματα υγείας.

Αυστραλία

Η Αυστραλιανή Υπηρεσία Ψηφιακής Υγείας, που ιδρύθηκε τον Ιούλιο του 2016, έχει εθνική ευθύνη για τη στρατηγική ψηφιακής υγείας της χώρας. Ένα διαλειτουργικό εθνικό πρόγραμμα ηλεκτρονικής υγείας που βασίζεται σε προσωπικά ελεγχόμενα μοναδικά αναγνωριστικά βρίσκεται σε λειτουργία. Περισσότεροι από έξι (6) εκατομμύρια ασθενείς (το ένα τέταρτο των Αυστραλών) και 13,4 εκατομμύρια πάροχοι είναι σήμερα εγγεγραμμένοι. Από τον Φεβρουάριο του 2019, όλοι οι Αυστραλοί έχουν δημιουργήσει ένα My Health Record, εκτός εάν έχουν εξαιρεθεί από το σύστημα, αν και τα άτομα μπορούν να επιλέξουν να διαγράψουν το αρχείο τους ανά πάσα στιγμή²². Η εγγραφή υποστηρίζει πληροφορίες συνταγών, ιατρικές σημειώσεις, παραπομπές και διαγνωστικά αναφορές απεικόνισης. Οι ασθενείς μπορούν να δουν τις δικές τους ιατρικές πληροφορίες και να ελέγξουν ποιος μπορεί να τις δει, καθώς και να προσθέσει πληροφορίες σχετικά με αλλεργίες, ανεπιθύμητες ενέργειες και τις επιθυμίες

²¹ <http://www.ihe.net>

²² <https://www.myhealthrecord.gov.au/statistics>

υγειονομικής περίθαλψης σε περίπτωση που δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσουν.

Βραζιλία

Η πληροφορική συντονίζεται σε εθνικό επίπεδο από το Τμήμα Πληροφορικής, το οποίο συνδέεται με το Υπουργείο Υγείας. Ωστόσο, οι πολιτείες και οι δήμοι χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα πληροφοριών, οδηγώντας σε προκλήσεις ένταξης δεδομένων και καθιστώντας δύσκολη την εφαρμογή ενός εθνικού ολοκληρωμένου ΗΦΥ. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, το Υπουργείο Υγείας έχει αναπτύξει πολιτικές και πρωτοβουλίες για την εφαρμογή μιας εθνικής κάρτας υγείας με έναν εξατομικευμένο αριθμό για κάθε άτομο, για την καλύτερη παρακολούθηση της χρήσης και τη βελτιστοποίηση της παροχής υπηρεσιών. Πρόσφατα, το Υπουργείο Υγείας ξεκίνησε το λογισμικό e-SUS με σκοπό την ενσωμάτωση των πολλαπλών πληροφοριακών συστημάτων στο ενιαίο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης (Sistema Único de Saúde, SUS). Το 2017, το 90% των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης στο δημόσιο τομέα χρησιμοποίησαν υπολογιστές και το 77% είχαν πρόσβαση στο Διαδίκτυο [12]. Το 2018, περίπου 19.000 από τις 42.600 μονάδες πρωτοβάθμιας περίθαλψης χρησιμοποίησαν ΗΦΥ. Από αυτές, 9.373 μονάδες πρωτοβάθμιας περίθαλψης χρησιμοποιούν τον ΗΦΥ του Υπουργείου Υγείας, και 9.790 είχαν τα δικά τους συστήματα.

Καναδάς

Η χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών για την υγεία αυξάνεται αργά τα τελευταία χρόνια. Οι επαρχίες και οι επικράτειες είναι υπεύθυνες για την ανάπτυξη των δικών τους ηλεκτρονικών συστημάτων πληροφοριών, με εθνική χρηματοδότηση και υποστήριξη μέσω του Canada Health Infoway. Ωστόσο, δεν υπάρχει εθνική στρατηγική για την εφαρμογή ΗΦΥ και κανένα εθνικό αναγνωριστικό ασθενούς. Σύμφωνα με το Canada Health Infoway, οι επαρχίες διαθέτουν συστήματα ηλεκτρονικής συλλογής δεδομένων για την πλειονότητα των πληθυσμών τους. Ωστόσο, η διαλειτουργικότητα είναι περιορισμένη. Το 2017, το 85% των ιατρών ανέφεραν ότι χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία, αλλά οι ασθενείς έχουν περιορισμένη πρόσβαση στις δικές τους ηλεκτρονικές πληροφορίες για την υγεία [13].

Κίνα

Σχεδόν κάθε πάροχος υγειονομικής περίθαλψης έχει δημιουργήσει το δικό του σύστημα ΗΦΥ. Μέσα στα νοσοκομεία, οι ΗΦΥ συνδέονται επίσης με τα συστήματα ασφάλισης υγείας για την πληρωμή αξιώσεων, με μοναδικά αναγνωριστικά ασθενών (αναγνωριστικό ασφάλισης ή ταυτότητα υπηκοότητας). Ωστόσο, τα συστήματα ΗΦΥ διαφέρουν σημαντικά ανά νοσοκομείο και συνήθως δεν είναι ενσωματωμένα ή διαλειτουργικά. Οι ασθενείς συχνά πρέπει να φέρουν μαζί τους έντυπο υγειονομικό αρχείο εάν θέλουν να δουν γιατρούς σε διαφορετικά νοσοκομεία. Ακόμα κι αν τα νοσοκομεία ανήκουν στο ίδιο τοπικό γραφείο υγείας ή είναι συνδεδεμένα με τα ίδια πανεπιστήμια, ενδέχεται να χρησιμοποιούνται διαφορετικά συστήματα ΗΦΥ. Οι ασθενείς γενικά δε χρησιμοποιούν συστήματα ΗΦΥ για πρόσβαση σε πληροφορίες, προγραμματισμό ραντεβού, αποστολή ασφαλών μηνυμάτων, επαναπλήρωση συνταγών ή πρόσβαση σε σημειώσεις γιατρών. Δεν υπάρχει εθνική στρατηγική για την καθιέρωση τυποποιημένων συστημάτων ΗΦΥ. Ωστόσο, ορισμένες περιοχές βρίσκονται στα προκαταρκτικά στάδια του σχεδιασμού για τη δημιουργία περιφερειακών ΗΦΥ²³.

Δανία

Η τεχνολογία πληροφοριών (Information Technology, IT) χρησιμοποιείται σε όλα τα επίπεδα του συστήματος υγείας ως μέρος μιας εθνικής στρατηγικής που υποστηρίζεται από την Εθνική Υπηρεσία Υγείας. Όλοι οι πολίτες στη Δανία έχουν ένα μοναδικό ηλεκτρονικό προσωπικό αναγνωριστικό που χρησιμοποιείται σε όλα τα δημόσια μητρώα, συμπεριλαμβανομένων των βάσεων δεδομένων υγείας. Η κυβέρνηση έχει εφαρμόσει μια ηλεκτρονική ιατρική κάρτα που αποθηκεύει κωδικοποιημένες πληροφορίες σχετικά με τις συνταγές κάθε ασθενή και τη χρήση φαρμάκων. Αυτές οι πληροφορίες είναι προσβάσιμες από τον ασθενή και όλους τους σχετικούς επαγγελματίες υγείας. Οι γενικοί ιατροί έχουν επίσης πρόσβαση σε ένα online ιατρικό εγχειρίδιο με ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τη διάγνωση και τις προτάσεις θεραπείας. Δύο περιοχές εφαρμόζουν επί του παρόντος ένα ολοκληρωμένο νέο ΗΦΥ και σύστημα συλλογής δεδομένων που αναπτύχθηκε από την Epic Systems Corporation

²³ <https://www.commonwealthfund.org/international-health-policy-center/system-features/what-status-electronic-health-records>

(EPIC). Ενώ η αρχική εφαρμογή ήταν προβληματική, αναμένεται να προσφέρει οφέλη μακροπρόθεσμα. Τρεις άλλες περιοχές χρησιμοποιούν ένα σύστημα που αναπτύχθηκε από τη Systematic. Τα κοινά πρότυπα διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ των δύο συστημάτων πληροφορικής σε γενικό επίπεδο, αλλά με ορισμένες προκλήσεις σε λεπτομερές κλινικό επίπεδο. Η εθνική πύλη πληροφοριών για την υγεία, το Sundhed.dk, προσφέρει διαφοροποιημένη πρόσβαση για το προσωπικό υγείας και το ευρύτερο κοινό²⁴. Παρέχει γενικές πληροφορίες σχετικά με τις επιλογές υγείας και θεραπείας και την πρόσβαση στα ιατρικά αρχεία και το ιστορικό των ατόμων. Για επαγγελματίες, ο ιστότοπος χρησιμεύει ως εισαγωγή σε ιατρικά εγχειρίδια, επιστημονικά άρθρα, οδηγίες θεραπείας, ώρες αναμονής στο νοσοκομείο, προσφερόμενες θεραπείες και αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων ασθενών. Η πύλη χρησιμεύει επίσης ως πλατφόρμα επικοινωνίας για πληροφορίες παραπομπής, απαλλαγής και συνταγογράφησης μεταξύ παρόχων πρωτοβάθμιας περίθαλψης, περιφερειών, νοσοκομείων και φαρμακείων.

Αγγλία

Ο αριθμός της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας (National Health Service, NHS) που εκχωρείται σε κάθε εγγεγραμμένο ασθενή χρησιμεύει ως μοναδικό αναγνωριστικό. Όλα τα αρχεία ασθενών γενικής πρακτικής είναι ηλεκτρονικά. Από τον Απρίλιο του 2015, όλες οι οργανώσεις γενικών ιατρών (GP practices) υποχρεώθηκαν να προσφέρουν στους ασθενείς την επιλογή κρατήσεων ραντεβού online. Από τις 31 Μαρτίου 2016, απαιτούνται πρακτικές για να προσφέρουν στους ασθενείς πρόσβαση στο δικό τους λεπτομερές κωδικοποιημένο αρχείο, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με τις διαγνώσεις, τα φάρμακα και τις θεραπείες, τους εμβολιασμούς και τα αποτελέσματα των εξετάσεων. Δεν απαιτούνται πρακτικές που επιτρέπουν στους ασθενείς την πρόσβαση σε πληροφορίες που εισάγουν οι κλινικοί σε πεδία ελεύθερου κειμένου. Όταν τα ηλεκτρονικά αρχεία δεν είναι διαθέσιμα σε ασθενείς, όπως στην οδοντιατρική, μπορούν να ζητήσουν έντυπο αντίγραφο. Η NHS στοχεύει στη μετάβαση σε ένα σύστημα χωρίς χαρτί σε υπηρεσίες πρωτοβάθμιας, επείγουσας και έκτακτης περίθαλψης έως το 2020. Από τον Οκτώβριο του 2018, όλοι οι πάροχοι NHS υποχρεούνται να λαμβάνουν ηλεκτρονικά όλες τις παραπομπές σε υπηρεσίες εξωτερικών ασθενών από ιατρούς [14].

Ο ιστότοπος NHS χρησιμεύει ως το μοναδικό σημείο πρόσβασης των ασθενών για να εγγραφούν σε ιατρό, να κλείνουν ραντεβού και να ζητούν συνταγές, να έχουν πρόσβαση σε εγκεκριμένες εφαρμογές και ψηφιακά εργαλεία, να βρίσκουν πληροφορίες για τις τοπικές υπηρεσίες, και να ενημερώνονται γενικά για την υγεία. Ο ιστότοπος θα επιτρέψει τελικά στους ασθενείς να μιλήσουν στον γιατρό τους στο διαδίκτυο ή μέσω συνδέσμου βίντεο, και να δουν το πλήρες αρχείο υγείας τους [15].

Γαλλία

Το έργο «Projet dossier medical partagé » (ΗΦΥ) κάλυψε περίπου 1.882.503 ασθενείς στο τέλος του 2018, και περίπου 731 νοσοκομεία (το ένα τρίτο όλων των νοσοκομείων). Οι επαγγελματίες και οι ασθενείς που βασίζονται στο νοσοκομείο έχουν ένα μοναδικό ηλεκτρονικό αναγνωριστικό και οποιοσδήποτε επαγγελματίας υγείας μπορεί να έχει πρόσβαση στο αρχείο και να εισάγει πληροφορίες που υπόκεινται σε άδεια του ασθενούς. Η διαλειτουργικότητα διασφαλίζεται μέσω ενός τσιπ στις κάρτες υγείας των ασθενών. Η πρωτοβουλία για την πλήρη ενσωμάτωση των ΗΦΥ αντιμετώπισε πολλές καθυστερήσεις και η ολοκλήρωση των συστημάτων πληροφοριών μεταξύ επαγγελματιών υγείας και νοσοκομείων παραμένει περιορισμένη [16]. Σύμφωνα με το νόμο, οι ασθενείς έχουν πλήρη πρόσβαση στις πληροφορίες στα δικά τους αρχεία, χαρτί ή ηλεκτρονικά, είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω των γενικών ιατρών τους (GP). Η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ επαγγελματιών υγείας και κοινωνικής φροντίδας έχει προγραμματιστεί ως μέρος της ανάπτυξης των ΗΦΥ σε γηροκομεία, η οποία ξεκίνησε το 2019 [17].

Γερμανία

Από το 2015, οι ηλεκτρονικές κάρτες ιατρικών τσιπ έχουν χρησιμοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο από όλους τους ασφαλισμένους με SHI (statutory health insurance). Οι κάρτες αυτές κωδικοποιούν πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένου του ονόματος, της διεύθυνσης, της ημερομηνίας γέννησης και του ταμείου ασθενείας, καθώς και λεπτομέρειες της ασφαλιστικής κάλυψης και της κατάστασης του ατόμου σχετικά με τις πρόσθετες χρεώσεις [18]. Οι ασθενείς μπορούν να αποφασίσουν εάν θέλουν να αποθηκευτούν κλινικά δεδομένα, όπως φάρμακα, κι αν αυτά πρέπει να διαβιβαστούν στον ιατρό τους. Το 2015, το Κοινοβούλιο ψήφισε νόμο για ασφαλείς ψηφιακές επικοινωνίες και εφαρμογές υγειονομικής

²⁴ <https://www.sundhed.dk/>

περίθαλψης. Ο νόμος για την ηλεκτρονική υγεία παρέχει συγκεκριμένες προθεσμίες για την υλοποίηση υποδομών και ηλεκτρονικών εφαρμογών (όπως τεκμηρίωση της προθυμίας για δωρεά οργάνων) και εισάγει κίνητρα και κυρώσεις εάν δεν τηρούνται τα χρονοδιαγράμματα. Οι γιατροί της SHI λαμβάνουν πρόσθετα τέλη για κοινή χρήση ηλεκτρονικών ιατρικών αναφορών με άλλους παρόχους (από το 2016-2017), τη συλλογή και την τεκμηρίωση αρχείων έκτακτης ανάγκης (από το 2018), καθώς και τη διαχείριση και τον έλεγχο βασικών δεδομένων ασφαλιστικών απαιτήσεων στο διαδίκτυο. Στο μέλλον, οι γιατροί της SHI που δεν συμμετέχουν σε διαδικτυακό έλεγχο των δεδομένων βασικών ασφαλιστικών απαιτήσεων θα λάβουν μειωμένη αμοιβή. Επιπλέον, για να διασφαλιστεί μεγαλύτερη ασφάλεια στη φαρμακευτική θεραπεία, οι ασθενείς που χρησιμοποιούν ταυτόχρονα τουλάχιστον τρία συνταγογραφούμενα φάρμακα, θα λάβουν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα φαρμακευτικής αγωγής. Μεσοπρόθεσμα, αυτό το πρόγραμμα φαρμάκων θα συμπεριληφθεί στο ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο [19].

Ηνωμένες Πολιτείες

Το Γραφείο του Εθνικού Συντονιστή για την Πληροφορική για την Υγεία (ONC), που δημιουργήθηκε το 2004, είναι η κύρια ομοσπονδιακή οντότητα που είναι επιφορτισμένη με το συντονισμό των εθνικών προσπαθειών για την εφαρμογή και την προώθηση της χρήσης της τεχνολογίας πληροφοριών και την ηλεκτρονική ανταλλαγή πληροφοριών για την υγεία. Το 2017, εκτιμάται ότι το 96% των μη ομοσπονδιακών νοσοκομείων επείγουσας περίθαλψης και το 86% των ιατρών με βάση το γραφείο είχαν υιοθετήσει ένα «πιστοποιημένο» ΗΦΥ. Το 80% των νοσοκομείων και το 54% των ιατρών είχαν υιοθετήσει ΗΦΥ με προηγμένες δυνατότητες, όπως η ικανότητα παρακολούθησης δημογραφικών στοιχείων ασθενών, καταλόγων φαρμάκων, αποθήκευσης σημειώσεων γιατρού και παρακολούθησης παραγγελιών φαρμάκων, εργαστηριακών εξετάσεων και αποτελεσμάτων απεικονιστικών εξετάσεων. [20], [21]. Το 21st Century Cures Act, που ψηφίστηκε το 2016 για την προώθηση της χρήσης ΗΦΥ συνολικά, απαιτεί από όλους τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να διαθέτουν ηλεκτρονικά αντίγραφα των αρχείων ασθενών, κατόπιν αιτήματός τους, σε μορφή αναγνώσιμη από μηχανή.

Σουηδία

Το 2016, η κυβέρνηση ανέπτυξε ένα όραμα για τη Σουηδία ως παγκόσμιο ηγέτη στην ηλεκτρονική υγεία έως το 2025. Η στρατηγική περιλαμβάνει τέσσερις (4) γενικές τακτικές (συντονισμός κι επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων στην υγειονομική περίθαλψη, ανάπτυξη κοινών εννοιών στον τομέα, εφαρμογή προτύπων για την ανταλλαγή πληροφοριών για την υγεία και δημιουργία εθνικών καταλόγων φαρμάκων που βοηθούν τους επαγγελματίες της υγείας στις προσπάθειες βελτίωσης της ασφάλειας των ασθενών). Συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών υψηλής ποιότητας αναπτύσσονται σε νοσοκομεία και πρακτικές πρωτοβάθμιας περίθαλψης, και τα ποσοστά υιοθέτησης είναι επίσης υψηλά σε αυτές τις ρυθμίσεις. Ωστόσο, οι τύποι συστημάτων που χρησιμοποιούνται ποικίλλουν ανάλογα με τη ρύθμιση περίθαλψης και ανά περιοχή. Οι ασθενείς ηλικίας 16 ετών και άνω μπορούν να έχουν πρόσβαση στα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία τους για να βλέπουν προσωπικά δεδομένα υγείας, να διαβάζουν σημειώσεις ιατρού, να προγραμματίζουν ραντεβού και να συμπληρώνουν συνταγές. Σύμφωνα με τη Σουηδική Υπηρεσία Ηλεκτρονικής Υγείας, το 99% όλων των σουηδικών συνταγών ήταν ηλεκτρονικές συνταγές το 2017. Για να αποκτήσουν πρόσβαση στα αρχεία τους, οι ασθενείς συνδέονται χρησιμοποιώντας έναν προσωπικό αριθμό αναγνώρισης (ο ίδιος 10ψήφιος αριθμός που χρησιμοποιείται για πρόσβαση σε όλες τις δημόσιες υπηρεσίες) και έναν προσωπικό ηλεκτρονικό κωδικό κρυπτογράφησης που ονομάζεται BankID. Το επίπεδο των πληροφοριών που διατίθενται στους ασθενείς ποικίλλει σε κάποιο βαθμό μεταξύ των περιφερειών ²⁵.

Νορβηγία

Οι διευθύνοντες της eHealth είναι υπεύθυνοι για την εθνική στρατηγική και για την τεχνολογία πληροφοριών υγείας. Το Εθνικό Δίκτυο Υγείας, μια κρατική επιχείρηση, παρέχει αποτελεσματική και ασφαλή ηλεκτρονική ανταλλαγή πληροφοριών για τους ασθενείς μεταξύ όλων των σχετικών μερών του τομέα υγείας και των κοινωνικών υπηρεσιών. Παρέχει ασφαλή τηλεπικοινωνία για ιατρούς, νοσοκομεία, γηροκομεία, φαρμακοποιούς, οδοντιάτρους και άλλους. Όλοι οι κάτοικοι έχουν έναν μοναδικό προσωπικό αριθμό αναγνώρισης, που χρησιμοποιείται στην πρωτοβάθμια περίθαλψη και στα ιατρικά αρχεία του νοσοκομείου. Σχεδόν όλοι οι γιατροί χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά αρχεία υγείας και

²⁵ <https://www.commonwealthfund.org/international-health-policy-center/system-features/what-status-electronic-health-records>

μεταδίδουν συνταγές ηλεκτρονικά στα φαρμακεία. Τα συστήματα ηλεκτρονικής επικοινωνίας χρησιμοποιούνται για παραπομπές, για επικοινωνία με εργαστήρια και υπηρεσίες ακτινολογίας και για αναρρωτική άδεια. Οι περισσότεροι γιατροί λαμβάνουν ηλεκτρονικά επιστολές απαλλαγής των ασθενών τους. Ορισμένα ιατρεία και εξειδικευμένα ιατρεία έχουν ηλεκτρονική κράτηση, ενώ τα περισσότερα νοσοκομεία δεν έχουν. Υπάρχει επίσης ένας ασφαλής ιστότοπος για πρόσβαση στα βασικά ιατρικά αρχεία των ασθενών. Για να αποκτήσουν πρόσβαση, οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να ταυτοποιηθούν και η δραστηριότητά τους καταγράφεται ²⁶. Όλοι οι ενήλικες ασθενείς έχουν διαδικτυακή πρόσβαση στα βασικά ιατρικά αρχεία τους, τα οποία περιλαμβάνουν μια επισκόπηση των συνταγογραφούμενων φαρμάκων (Διατίθεται επίσης ένας ξεχωριστός ιστότοπος για πληροφορίες σχετικά με συνταγές.) Οι ασθενείς μπορούν να ζητήσουν πρόσβαση στο πλήρες ιατρικό τους αρχείο. Η φροντίδα έκτακτης ανάγκης οργανώνεται εντός του ίδιου δικτύου αρχείων ασθενών με την πρωτοβάθμια περίθαλψη και οι πάροχοι πρωτοβάθμιας περίθαλψης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με επείγουσες επισκέψεις. Όλα τα νοσοκομεία χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά αρχεία.

Ολλανδία

Σχεδόν όλοι οι γιατροί χρησιμοποιούν ΗΦΥ και μπορούν να παραγγείλουν συνταγές και να λαμβάνουν ηλεκτρονικά αποτελέσματα εργαστηρίου. Επί του παρόντος, όλα τα νοσοκομεία διαθέτουν ΗΦΥ. Οι πάροχοι πρέπει να επιτρέπουν στους ασθενείς πρόσβαση στα δικά τους αρχεία κατόπιν αιτήματος, αλλά λίγα νοσοκομεία έχουν τυπικές διαδικτυακές επιλογές πρόσβασης για τους ασθενείς. Τα ηλεκτρονικά αρχεία, ως επί το πλείστον, δεν είναι εθνικά τυποποιημένα ή διαλειτουργικά μεταξύ των τομέων φροντίδας. Το 2011, η νομοθεσία για την εγκατάσταση ενός εθνικού συστήματος ΗΦΥ απέτυχε στο Κογκρέσο. Το 2011, νοσοκομεία, φαρμακεία, συνεταιρισμοί και οργανισμοί που εκπροσωπούν ιατρούς, δημιούργησαν την Union of Providers for Health Care Communication / Ένωση Παροχών για την Επικοινωνία στην Υγεία (Vereniging van Zorgaanbieders voor Zorgcommunicatie), υπεύθυνη για την ανταλλαγή δεδομένων σε διάφορες πλατφόρμες και ρυθμίσεις μέσω του National Switch Point (LSP) ²⁷. Οι ασθενείς πρέπει να εγκρίνουν τη συμμετοχή τους σε αυτήν την ανταλλαγή και να έχουν το δικαίωμα να αποσυρθούν. Στην πράξη, η χρήση αυτού του συστήματος είναι περιορισμένη.

Ιαπωνία

Τα δίκτυα ΗΦΥ έχουν αναπτυχθεί μόνο πειραματικά σε επιλεγμένες περιοχές. Η διαλειτουργικότητα μεταξύ παρόχων δεν έχει τεκμηριωθεί γενικά. Η κυβέρνηση έχει αντιμετωπίσει τεχνικά και νομικά ζητήματα πριν από τη δημιουργία ενός εθνικού δικτύου πληροφοριών για την υγειονομική περίθαλψη, έτσι ώστε τα αρχεία υγείας να μπορούν να κοινοποιούνται συνεχώς από τους ασθενείς, τους γιατρούς και τους ερευνητές έως το 2020 [22].

Ιταλία

Το Νέο Σύστημα Πληροφοριών για την Υγεία (Nuovo sistema informativo sanitario, ή NSIS) εφαρμόζεται σταδιακά, με στόχο τη δημιουργία ενός καθολικού συστήματος ηλεκτρονικών φακέλων που θα συνδέει κάθε επίπεδο φροντίδας. Η πρωτοβάθμια περίθαλψη δεν περιλαμβάνεται, αντίθετα με τη νοσοκομειακή, την επείγουσα, την εξειδικευμένη σε εξωτερικούς ασθενείς, την οικιακή και ανακουφιστική φροντίδα, καθώς και τα φαρμακευτικά προϊόντα που περιλαμβάνονται. Το NSIS καταγράφει επί του παρόντος διοικητικές πληροφορίες σχετικά με τη φροντίδα που παρέχεται, αλλά οι ιατρικές πληροφορίες φαίνεται να είναι πιο δύσκολο να συγκεντρωθούν. Δεν υπάρχει μοναδικό αναγνωριστικό ασθενούς σε εθνικό επίπεδο, ενώ στις περισσότερες περιοχές τα διοικητικά αρχεία συνδέονται μεταξύ τους χρησιμοποιώντας μοναδικά αναγνωριστικά ασθενών που δημιουργούνται σε περιφερειακό επίπεδο. Η παρακολούθηση και η εφαρμογή του NSIS έχει ανατεθεί σε μια διευθύνουσα επιτροπή, η οποία περιλαμβάνει εκπροσώπους της κεντρικής κυβέρνησης, των περιφερειών και των επαγγελματικών συλλογών. Η εθνική σύμβαση για τους ιατρούς και τους παιδίατρους πρωτοβάθμιας περίθαλψης απαιτεί από αυτούς να διαθέτουν ηλεκτρονικά συστήματα. Επιπλέον, οι γιατροί που εργάζονται σε ομάδες καλούνται να συνδέσουν όλους τους υπολογιστές τους για να παρέχουν κοινή πρόσβαση σε ιατρικά αρχεία ασθενών. Ορισμένες περιοχές έχουν αναπτύξει μηχανογραφημένα δίκτυα για να διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ ιατρών, παιδίατρων, νοσοκομείων και εδαφικών υπηρεσιών και να βελτιώσουν τη συνέχεια της φροντίδας. Αυτά τα δίκτυα επιτρέπουν την αυτόματη

²⁶ <https://www.hspm.org/countries/norway08012014/countrypage.aspx>

²⁷ <https://www.vzvz.nl/>

μεταφορά μητρώων ασθενών και πληροφορίες σχετικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες, συνταγές για εξειδικευμένες επισκέψεις και διαγνωστικά, καθώς και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών και ακτινολογικών δοκιμών. Δεκατέσσερις περιοχές έχουν επίσης αναπτύξει ένα προσωπικό ηλεκτρονικό αρχείο υγείας, προσβάσιμο από τους ασθενείς, το οποίο περιέχει όλες τις ιατρικές πληροφορίες τους, όπως αποτελέσματα εξειδικευμένης φροντίδας εξωτερικών ασθενών, ιατρικές συνταγές και οδηγίες για την έξοδο από το νοσοκομείο. Το 21% των ανθρώπων σε αυτές τις περιοχές έχουν ενεργοποιήσει τα προσωπικά τους αρχεία υγείας. Υπάρχει επίσης μια αλλαγή από χαρτί σε ηλεκτρονικές συνταγές. Επί του παρόντος, το 86% όλων των συνταγών (για φάρμακα και εξειδικευμένη περίθαλψη) εκδίδονται ηλεκτρονικά. Ωστόσο, σε μερικές περιοχές, το ποσοστό είναι κάτω του 50%, ειδικά όσον αφορά τα φάρμακα ²⁸.

2.1.3 Ο ΗΦΥ στην Ελλάδα

Το 2018, έγινε μια πρώτη υλοποίηση για τον Ατομικό Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας (ΑΗΦΥ) στο πλαίσιο έργου της ΗΔΙΚΑ, με ανάδοχο φορέα την κοινοπραξία ΟΤΕ-Byte και υπερβολάβο τη Datamed που ανέλαβε την εφαρμογή. Δυστυχώς δε δουλεύτηκαν οι προδιαγραφές με τον τρόπο που έπρεπε (δηλαδή με την ενεργή συμμετοχή των γιατρών, να προτείνουν τη σχεδίαση και το περιεχόμενο, ώστε να είναι αυτό που θα τους εξυπηρετούσε και θα τους "κέρδιζε" ως χρήστες), και η ανάπτυξη του βασίστηκε στο πρότυπο του eP-SOS (european patient Smart Open Services project), με αποτέλεσμα να μην επιτευχθεί η βέλτιστη υλοποίηση. Σε καμία περίπτωση δεν επρόκειτο για έναν ολοκληρωμένο φάκελο, του έλειπαν πολλά πράγματα, αλλά και σχεδιαστικά δεν είχε μια καλή λογική. Παρόλα αυτά, ήταν μια πρώτη απόπειρα που περιλάμβανε κάποια βασικά στοιχεία υγείας του πολίτη κατά το τελευταίο εξάμηνο (εξετάσεις που έκανε, αλλά όχι τα αποτελέσματά τους, αλλεργίες, κ.λπ.) και συνδέθηκε και με το σύστημα της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης (ΣΗΣ). Δηλαδή ο γιατρός μπορούσε να πλοηγηθεί από και προς τον ΑΗΦΥ, μέσα από το σύστημα της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.

Στη συνέχεια μπήκε σε εφαρμογή το έργο της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (ΠΦΥ), και η συγκεκριμένη υλοποίηση του ΑΗΦΥ ενσωματώθηκε στο σύστημα της ΠΦΥ που θα χρησιμοποιούσαν οι υπό ανάπτυξη Τοπικές Μονάδες Υγείας (ΤΟΜΥ). Και πάλι υπήρξαν αντιστάσεις εκ μέρους των γιατρών, τόσο ως προς τη στελέχωση των ΤΟΜΥ, όσο και ως προς τη χρήση του ΑΗΦΥ από όσους γιατρούς εντάχθηκαν στις ΤΟΜΥ. Συνοπτικά και ο αριθμός των ΤΟΜΥ ήταν μικρότερος από το πλάνο του τότε Υπουργείου Υγείας για την ΠΦΥ, αλλά και όσες ΤΟΜΥ λειτούργησαν έκαναν περιορισμένη χρήση του ΑΗΦΥ.

Ακόμα και το σύστημα των e-RDV (ηλεκτρονικό σύστημα κλεισίματος ραντεβού) της ΠΦΥ, εφαρμόζεται μόνο κατά ένα 60% από τους γιατρούς. Οι υπόλοιποι συνεχίζουν να κλείνουν τα ραντεβού τους τηλεφωνικά μέσω της γραμματείας του ιατρείου τους ή της ΤΟΜΥ.

Συνοψίζοντας, και ο ίδιος ο φάκελος δεν ήταν σχεδιαστικά ό,τι καλύτερο, αλλά υπήρξε και μεγάλη αντίσταση στο συνολικό εγχείρημα της ΠΦΥ και της χρήσης των εργαλείων που αναπτύχθηκαν για τη λειτουργία της. Όμως, θα μπορούσε να βελτιωθεί μέσα από τα σχόλια και τις προτάσεις των γιατρών και των επιστημονικών συλλόγων τους, για να γίνει καλύτερος, όπως άλλωστε έγινε και με το σύστημα της ΣΗΣ, το οποίο όταν ξεκίνησε, το 2011, ήταν μια δύσκολη και προβληματική εφαρμογή που είχε προκαλέσει θύελλα αντιδράσεων από τους γιατρούς, αλλά με το χρόνο βελτιώθηκε και τώρα είναι αδιανόητο ότι υπήρχε κάτι άλλο πριν από το σύστημα αυτό.

Ολοκλήρωση του Ατομικού Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας

Ο Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ), πρέπει να αποτελέσει την υποδομή πληροφοριών που θα τροφοδοτείται διαρκώς με το σύνολο των δεδομένων υγείας του πολίτη από όλες τις δυνατές πηγές παραγωγής και αποθήκευσής τους, ώστε να αποτελεί μια έγκυρη πηγή δεδομένων υγείας.

Για το λόγο αυτό ο ΑΗΦΥ οφείλει να περιέχει:

- το ατομικό ιστορικό υγείας του λήπτη υπηρεσιών υγείας
- καθώς και δεδομένα, εκτιμήσεις και πληροφορίες κάθε είδους σχετικά με την κατάσταση και την κλινική εξέλιξη του ασθενούς, καθ' όλη τη διαδικασία περίθαλψής του.

Το περιεχόμενο του ΑΗΦΥ θα πρέπει να διατηρείται και να ενημερώνεται ισοβίως και να είναι ενιαίο

²⁸ <https://www.commonwealthfund.org/international-health-policy-center/system-features/what-status-electronic-health-records>

και υποχρεωτικό σε εθνικό επίπεδο.

Σήμερα ο ΑΗΦΥ έχει ενεργοποιηθεί μόνο για μικρό ποσοστό πολιτών και ενημερώνεται κυρίως από το σύστημα της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης, ενώ ο βαθμός ενημέρωσής του από γιατρούς είναι πολύ χαμηλός, λειτουργώντας απλά ως εργαλείο καταγραφής μιας ιατρικής επίσκεψης σε κάποιο φορέα πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας του Δημοσίου.

Στον ΑΗΦΥ θα τηρούνται το συνοπτικό ιστορικό υγείας, σύμφωνα με το πρότυπο του international patient summary (EN17269), ένα αποθετήριο εγγράφων που περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξιτήρια των νοσοκομείων, τα αποτελέσματα εργαστηριακών και ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων καθώς και τις εκτελεσμένες ιατρικές συνταγές φαρμάκου. Παράλληλα, μέσω του ΑΗΦΥ θα διασφαλίζεται η πρόσβαση σε αναλυτικά δεδομένα περιστατικών υγείας (έγγραφα, πορίσματα, ιατρικές εικόνες). Ο ΑΗΦΥ θα υποστηρίζει επίσης κεντρικούς καταλόγους μεταδεδομένων (metadata), κωδικοποιήσεων και ονοματολογιών για την αναζήτηση ιατρικών και άλλων πληροφοριών. Τέλος ο ΑΗΦΥ θα διασφαλίζει την προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων υγείας του ασθενούς μέσω του κατάλληλου σχεδιασμού, τηρώντας υψηλές προδιαγραφές τεχνικών και οργανωτικών μέτρων σε όλα τα στάδια της διαδικασίας.

2.1.4 Συμπεράσματα για ΗΦΥ

Ένα σύστημα που αξιοποιεί και ενσωματώνει τον ΗΦΥ θεωρείται βάση για ένα πιο ασφαλές και αποτελεσματικό σύστημα υγείας, ικανό να παρέχει έγκαιρες και ακριβείς κλινικές πληροφορίες, που αποσκοπούν στην καλύτερη λήψη αποφάσεων σχετικά με έναν ασθενή [33]. Ο ΗΦΥ ενσωματώνει το ιατρικό ιστορικό ενός ασθενή από διάφορες κλινικές εφαρμογές σε αρχεία εύκολα προσπελάσιμα από υπολογιστές. Κατ' αυτόν τον τρόπο αυξάνει την προσβασιμότητα, την ποσότητα αλλά και την ποιότητα των προσωπικών ιατρικών πληροφοριών ενός ασθενή, που είναι διαθέσιμες στους υγειονομικούς φορείς. Αυτοί με τη σειρά τους είναι σε θέση πλέον να σχεδιάσουν και να συντονίσουν την παροχή της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, αλλά και εκτιμήσουν τα αποτελέσματα της περίθαλψης αυτής [34]. Από την οπτική του ιατρικού προσωπικού, ο αντίκτυπος ενός συστήματος ΗΦΥ επηρεάζει την αποδοχή του και τη χρήση της αντίστοιχης τεχνολογίας. Η μεγαλύτερη επίδραση του ΗΦΥ είναι η σημαντική αύξηση του χρόνου που χρησιμοποιείται για την κλινική αξιολόγηση και τεκμηρίωση από το ιατρικό προσωπικό και ο λιγότερος χρόνος που χάνεται στην καταγραφή [35]. Επιπλέον, ο ΗΦΥ βοηθάει στη βελτίωση της συνεχόμενης παροχής φροντίδας στον ασθενή και μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερο κοστοβόρες διαδικασίες για τους οργανισμούς υγείας [34].

Η ενσωμάτωση του ΗΦΥ στο σύστημα ενός παρόχου υγειονομικής περίθαλψης τον καθιστά παραγωγικό αρωγό στη διαρκή ανανέωση μιας ευρύτερης, παγκόσμιας βάσης γνώσης, ενισχύοντας την ποσότητα και την ποιότητα των δεδομένων τα οποία τροφοδοτούν το ερευνητικό και ιατρικό ενδιαφέρον [36].

Από την πλευρά των ασθενών, υπάρχει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη όσον αφορά το θέμα του ΗΦΥ, γεγονός που εξαρτάται κυρίως από την εμπιστοσύνη που δείχνουν οι ασθενείς στον προσωπικό τους γιατρό, τα χαρακτηριστικά των ΗΦΥ και την αντίληψη του πως οι γιατροί χειρίζονται τον ΗΦΥ. Στο πλαίσιο αυτό, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αυξηθεί η εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού σε νέες τεχνολογίες, όπως ο ΗΦΥ, με σκοπό να ενισχύσει την εμπιστοσύνη του ασθενή στο γιατρό που χρησιμοποιεί αυτήν την τεχνολογία. Επίσης είναι εξίσου σημαντικό οι παρόχοι υγείας να παρέχουν επαρκείς πληροφορίες στους ασθενείς, σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια που παρέχει ένας ΗΦΥ, ώστε να μειωθεί η ανησυχία περί απώλειας της ιδιωτικότητας των δεδομένων και του ιατρικού απορρήτου [34]. Από την άλλη πλευρά, παρά τα όποια οφέλη, η υιοθέτηση ενός συστήματος ΗΦΥ, συναντά αρκετές δυσκολίες, κυρίως σε θέματα οικονομικής φύσης (έλλειψη χρηματοοικονομικών πόρων, ασφαλιστικά θέματα), ελλειπούς εκπαίδευσης του προσωπικού και δυσκολιών στην αφομοίωση νέων πρακτικών έναντι παλιών [33],[34]. Επιπλέον, αρκετοί οργανισμοί επιλέγουν να μην προχωρήσουν σε καινοτόμες αλλαγές που αφορούν το ΗΦΥ και επηρεάζονται από την υιοθέτηση ή όχι του ΗΦΥ από άλλους φορείς [33]. Εκτός αυτών, αρκετοί αντιμετωπίζουν τον ΗΦΥ ως τροχοπέδη στην παροχή φροντίδας στους ασθενείς και στη ροή των κλινικών διαδικασιών, αλλά και στη διασύνδεση, ανταλλαγή και ασφάλεια των δεδομένων των ασθενών [37], [38].

Εν κατακλείδι, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα τελευταία χρόνια τα συστήματα υγείας (των ανεπτυγμένων χωρών) σε παγκόσμια κλίμακα έχουν μετατοπίσει τον προσανατολισμό τους από τον γιατρό στον ασθενή. Γι' αυτό το λόγο, πρέπει ο κάθε πάροχος υγείας να κατανοεί και να αντιμετωπίζει τις προσωπικές ανάγκες του κάθε ασθενή και να γίνεται σύμβουλος του. Είναι ιδιαίτερο σημαντικό ο εκάστοτε φορέας να ενσωματώνει την οπτική του κάθε ασθενή στην ιατρική λήψη αποφάσεων και να ενισχύσει τη συμμετοχή του ασθενή στην ανάκτηση, διαχείριση και διαμοίραση των προσωπικών τους ιατρικών δεδομένων, κάτω από την προστατευτική ομπρέλα του ΗΦΥ, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα της φροντίδας που λαμβάνουν, την επικοινωνία τους με τους θεράποντες ιατρούς επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα σημαντική μείωση του κόστους για την ιατροφαρμακευτική τους περίθαλψη [34]. Το να είναι αποτελεσματικό ένα σύστημα με ΗΦΥ, δεν εξαρτάται μόνο από το λογισμικό, το υλικό και τους ανθρώπινους πόρους, αλλά εδράζεται εξίσου στον προσεκτικό σχεδιασμό, στην προσαρμοστικότητα του, στην ενσωμάτωσή του στην παροχή των υπηρεσιών υγείας και στη συνεχή ενασχόληση των άμεσα και έμμεσα εμπλεκόμενων σε αυτόν μερών [36].

2.2 Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

Η συνταγογράφηση είναι το δεύτερο πιο ισχυρό θεραπευτικό εργαλείο στα χέρια των ιατρών μετά τις επεμβατικές τεχνικές. Η ορθή χρήση της έχει άμεση επιρροή στην υγεία, αλλά και στην οικονομία. Η μείωση των δαπανών είναι επιθυμητός στόχος. Προς αυτή την κατεύθυνση προωθούνται νομοθετικές ρυθμίσεις και δράσεις που εστιάζουν στη μεταφορά των ιατρικών πληροφοριών των ασθενών προς τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας που ενισχύουν την αποδοτικότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και ελαττώνουν τις δαπάνες. Κορυφαία τέτοια ενέργεια είναι η ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Στο παρόν κεφάλαιο αναλύονται οι στόχοι, τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την ορθή χρήση της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, μια συγκριτική επισκόπηση των ηλεκτρονικών συστημάτων συνταγογράφησης επιλεγμένων αναπτυγμένων χωρών, η διαδικασία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης σε εθνικό πεδίο, και τα συμπεράσματα σχετικά με τη χρησιμότητα και τα οφέλη τέτοιων συστημάτων.

2.2.1 Ορισμός και στόχοι της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης

Ο στόχος για την αποφυγή της χειρόγραφης συνταγογράφησης δεν είναι καινούργιος. Αρκετές μελέτες και άρθρα εμφανίζονται από το 1984, ενώ το 2001 η χρήση των PDAs (Personal Digital Assistants) επέτρεψε την ηλεκτρονική συνταγογράφηση και τον έλεγχο των παρενεργειών μεταξύ φαρμάκων. Έπειτα, συνδέονταν τα PDAs σε κανονικούς υπολογιστές προκειμένου να εκτυπωθούν οι συνταγές και να δοθούν στον ασθενή ή να αποσταλούν στο φαρμακείο.

Ο όρος ηλεκτρονική συνταγογράφηση αφορά στην παραγωγή, διακίνηση και έλεγχο των ιατρικών συνταγών και των παραπεμπτικών για ιατρικές πράξεις, με τη χρήση τεχνολογίας υπολογιστών και τηλεπικοινωνιών, ώστε να διασφαλίζεται η εγκυρότητα, η ασφάλεια και η διαφάνεια των διακινούμενων πληροφοριών [23]. Σε πλήρη λειτουργία και επέκταση, υποστηρίζει το σύνολο των διαδικασιών δημιουργίας, εκτέλεσης, διαχείρισης, ελέγχου, εκκαθάρισης και πληρωμής συνταγών φαρμάκων και ιατρικών πράξεων σε όλα τα σημεία ενδιαφέροντος (π.χ. ιατρείο, κέντρο υγείας, κλινική, νοσοκομείο, φαρμακείο, διαγνωστικό εργαστήριο, κ.ά.), ενώ παρέχει σημαντικές δυνατότητες παρακολούθησης, έρευνας και ανάλυσης σε όλους τους ενδιαφερόμενους.

Η μεταπήδηση στις ηλεκτρονικές διαδικασίες και υπηρεσίες συνταγογράφησης δεν είναι απλή. Η πολυπλοκότητα των υφιστάμενων διαδικασιών, η έλλειψη θεσμικού πλαισίου, η έλλειψη κατάλληλων και μοναδικών μητρώων και αρχείων, ο μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων, τα διαφοροποιούμενα συμφέροντα, η προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, η γεωγραφική διασπορά των σημείων δημιουργίας και εκτέλεσης συνταγών, κ.ά., καθιστούν την υλοποίηση του αλγορίθμου για ηλεκτρονική συνταγογράφηση εξαιρετικά σύνθετο εγχείρημα. Η ανάγκη όμως είναι κρίσιμη για την άμεση μείωση και έλεγχο των δαπανών υγείας.

2.2.2 Οφέλη Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

Η υποβοήθηση σε πραγματικό χρόνο για τη λήψη κλινικών αποφάσεων, είναι ένα από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Τα ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν

να ελέγχουν κάθε συνταγή καθώς γράφεται, είτε για ασυνέπειες σχετικά με την προτεινόμενη δοσολογία είτε και για αλληλεπιδράσεις με άλλα φάρμακα ή αλλεργίες του ασθενή, κ.λπ. Οι ηλεκτρονικές συνταγές εξαλείφουν επίσης τα λάθη φαρμάκων λόγω δυσανάγνωστης γραφής. Επιπλέον, η χρήση τυποποιημένων βάσεων δεδομένων φαρμάκων και οι προδιαμορφωμένες κατευθύνσεις συνταγών προάγουν τη συνέπεια και τη διαβεβαίωση για την πληρότητα της συνταγογράφησης. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή αναδρομική αναθεώρηση χρησιμοποίησης φαρμάκων, η υποστήριξη της απόφασης μέσω της χρήσης ηλεκτρονικών εφαρμογών προειδοποιεί άμεσα τους συνταγογραφούντες κατά τη διάρκεια λήψης της απόφασης. Με αυτό τον τρόπο εξαλείφεται η ανάγκη για την επανάληψη της εργασίας, ενώ λαμβάνονται υπόψη και άλλες κλινικές πληροφορίες, όπως οι εργαστηριακές τιμές ή τα δεδομένα από τον ΗΦΥ.

Στον **Πίνακα 4** που ακολουθεί, αναφέρονται πιο αναλυτικά τα οφέλη που προκύπτουν από την ορθή εφαρμογή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.

Πίνακας 4 : Οφέλη Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

Οφέλη	Περιγραφή	Μηχανισμός	Ωφελοούμενοι
Μεγαλύτερη ασφάλεια κατά τη συνταγογράφηση.	Μείωση ανεπιθύμητων παρενεργειών λόγω ασφαλούς συνταγογράφησης, που οδηγεί σε μείωση κόστους φροντίδας και λιγότερες «βλάβες» για τους ασθενείς.	<ul style="list-style-type: none">Πλήρεις, ευανάγνωστες συνταγές, κατάλληλα μορφοποιημένες.Οι συνταγές ελέγχονται για αλληλεπίδραση μεταξύ φαρμάκων, φαρμάκου-αλλεργίας, φαρμάκου-ασθένειας.Οι συνταγές ελέγχονται σε σχέση με τη δοσολογία, το φύλο, την ηλικία, το βάρος.	Ασθενής Ιατρός Εργοδότης Ασφαλιστικός φορέας Στρατηγική υγείας
Μείωση εξόδων λόγω βελτιωμένης αποδοτικότητας.	Η αυτοματοποιημένη διαδικασία συνταγογράφησης οδηγεί σε μεγαλύτερη ακρίβεια, λιγότερες ασυνέπειες, καλύτερη ευθυγράμμιση με την επιθυμητή αρχικά θεραπεία και την απαγόρευση συγκεκριμένων ουσιών.	<ul style="list-style-type: none">Λιγότερες επισκέψεις στον ιατρό λόγω μη κατανόησης της συνταγής από τον φαρμακοποιό.Μείωση εξόδων για τον ασθενή και το φορέα λόγω χορήγησης της πλέον κατάλληλης φαρμακευτικής ουσίας.Μεγαλύτερη ευκολία για τους ασθενείς, μιας και μπορούν να παραλάβουν τα φάρμακά τους με την άφιξή τους στο φαρμακείο (η συνταγή έχει δρομολογηθεί ηλεκτρονικά).	Ιατρός Φαρμακείο Στρατηγική υγείας Ασθενής
Βελτίωση πωλήσεων και προώθησης προϊόντων.	Πρόσβαση στα συνταγογραφούμενα δεδομένα.	<ul style="list-style-type: none">Οι ηλεκτρονικές λεπτομέρειες (e-detailing) ενισχύουν την πρόσβαση των φαρμακευτικών εταιριών στα δεδομένα των ιατρών.Βελτιωμένο σχέδιο προώθησης βάσει των συνταγογραφήσεων.	Φαρμακευτική εταιρία Στρατηγική υγείας
Βελτίωση ανάπτυξης νέων προϊόντων.	Πρόσβαση στα δεδομένα συνταγογράφησης του ιατρού και στα δεδομένα λήψης φαρμακευτικών ουσιών από τον ασθενή.	<ul style="list-style-type: none">Τα δεδομένα εξυπηρετούν την καλύτερη ιατρική διαχείριση και τη διαχείριση των φαρμακευτικών ουσιών.	Στρατηγική υγείας

2.2.3 Συγκριτική Επισκόπηση των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Συνταγογράφησης Επιλεγμένων Αναπτυγμένων Χωρών

Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται επιγραμματικά διαφορές κι ομοιότητες στα συστήματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης πέντε επιλεγμένων χωρών (Δανία, Φιλλανδία, Σουηδία, Αγγλία και

Ηνωμένες Πολιτείες). Όλες οι επιλεγμένες χώρες έχουν ακριβή, τακτικά και συστηματικά σχέδια για τη χρήση ηλεκτρονικού συστήματος συνταγογράφησης και το υπουργείο Υγείας αυτών των χωρών είναι υπεύθυνο για το συντονισμό και την καθοδήγηση της ηλεκτρονικής υγείας.

Η σύγκριση της διαδικασίας των συστημάτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης δείχνει ότι υπάρχουν κάποιες σημαντικές δυνατότητες στα συστήματα των επιλεγμένων χωρών, όπως ηλεκτρονική συνταγή, υποστήριξη αποφάσεων, επιλογή φαρμακείου από τον ασθενή, Exchange Traded Products (ETPs) απευθείας ή μέσω εικονικής διεπαφής σε φαρμακείο, ανάκτηση ηλεκτρονικής συνταγής στα φαρμακεία, ηλεκτρονική διανομή και συμπλήρωση συνταγών.

Η σύγκριση της αρχιτεκτονικής των συστημάτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης στις επιλεγμένες χώρες δείχνει ότι ο τύπος αρχιτεκτονικής και τα στοιχεία αυτού του συστήματος είναι παρόμοια μεταξύ τους στις τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες (Αγγλία, Σουηδία, Φιλανδία και Δανία), επειδή αυτές οι χώρες έχουν κεντρική αρχιτεκτονική και μια εθνική ηλεκτρονική βάση δεδομένων συνταγών [24], [25], [26]. Ωστόσο, οι Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιούν αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική και έχουν μόνο ένα εθνικό ηλεκτρονικό δίκτυο συνταγών (Surescripts). Τα αποκλειστικά εθνικά δίκτυα υγείας όπως το Sjunet στη Σουηδία και το SDN στη Δανία διαδραματίζουν αυξημένο ρόλο στην επιτυχή εφαρμογή του ηλεκτρονικού συστήματος συνταγογράφησης, επειδή παρέχουν επικοινωνία μεταξύ διαφόρων φορέων του συστήματος και μετάδοση ηλεκτρονικών συνταγών [27].

Παρακάτω ακολουθεί ο συγκριτικός πίνακας (Πίνακας 5) της αρχιτεκτονικής των συστημάτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης σε επιλεγμένες χώρες

Πίνακας 5 : Σύγκριση αρχιτεκτονικής συστημάτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης επιλεγμένων χωρών²⁹

Comparison of the electronic prescription system architecture in the selected countries

System architecture	Selected countries				
	Denmark	Finland	Sweden	England	United States
Architecture type	Centralized	Centralized	Centralized	Centralized	Decentralized
The national electronic prescription database (central prescription server)	✓	✓	✓ ^φ	✓ ^ψ	-
PDS	-	-	-	✓ ^ψ	-
National medicine database	✓	✓	✓	✓ ^ε	-*
National electronic health record (archive)	-	✓	✓	SCR ^θ	-
PEM profile	✓	-	-	-	- ^δ
The world wide web (Internet)	-	✓	✓	-	-
Dedicated national health network (national health data network)	✓ (SDN)	-	✓ (sjunet)	N3 ^η	-
National electronic prescription network	-	-	-	-	✓ (surescripts)
National Electronic Health Portal	✓ (sundhed.dk)	✓ (kanta.fi)	-	-	-

*Surescripts network does not have any role in creating medicine database or providing medicine database information in the electronic prescription software programs. Hence, electronic prescription software vendors communicate with the providers of this database. This network only allows prescribers to access to the formulary information and other patient's insurance coverage information, ^ηMedication history service of the surescripts network allows prescribers and pharmacists to access the patient's medication history information using this network at the time of care through PBM and payers, ^θThese components are parts of NHS Spine service. Spine service is part of the national information technology infrastructure services of NHS that provides services, such as personal demographic service, Electronic Prescription Service, and summary care record service, ^φEPS R2 in England have combined dm + d with electronic prescription system, and prescription and dispensing systems use this dictionary, ^ψSweden has a national electronic prescription mailbox. PDS=Patient demographic database, PEM=Personal electronic medicine, PBM=Pharmacy benefit managers, NHS=National Health Service, EPS R2=Electronic Prescription System Release 2, SDN=Communication network Health Data Network (Sundhedsdatanettet), SCR=Summary care record, dm+d= NHS dictionary of medicines and devices, ✓=Has the process, -=Has not the process

2.2.4 Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα ισχύει η ηλεκτρονική συνταγογράφηση με σημαντικά οφέλη. Αρχικά εντοπίστηκαν δυσλειτουργίες και αποτυχίες, με αποτέλεσμα οι χρήστες να δυσανασχετούν. Τώρα όμως έχει εξομαλυνθεί η λειτουργία της. Σύμφωνα με τον Νόμο 3892 [28], ο ιατρός που συνταγογραφεί και ο φαρμακοποιός που εκτελεί τη συνταγή έχουν συγκεκριμένες υποχρεώσεις. Αρχικά, πρέπει να

²⁹ <http://europepmc.org/article/PMC/5348854>

εγγραφούν στο Σύστημα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης (ΣΗΣ) που διαχειρίζεται ο Φορέας «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης - ΗΔΙΚΑ Α.Ε.» για λογαριασμό της Γενικής Γραμματείας Κοινωνικών Ασφαλίσεων. Οι ιατροί ταυτοποιούνται κατά την είσοδό τους στο σύστημα. Έπειτα, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του ασθενούς (π.χ. ΑΜΚΑ) ξεκινούν την καταχώριση της συνταγής (διάγνωση, φάρμακα ή/και παραπεμπτικά), συμπληρώνοντας τα κατάλληλα πεδία

- Φάρμακα: ονομασία (εμπορική ή δραστική ουσία), δοσολογία, περιεκτικότητα, ποσότητα, κατηγορία της συνταγής και ποσοστό συμμετοχής του ασφαλισμένου.
- Διάγνωση: επιλέγεται από μια λίστα κωδικοποιημένων διαγνώσεων ή εισάγεται ελεύθερο κείμενο.

Τα φάρμακα επιλέγονται από την εγκεκριμένη λίστα του Ελληνικού Οργανισμού Φαρμάκων (ΕΟΦ). Για συγκεκριμένες ουσίες απαιτείται ειδική σήμανση στη συνταγή.

Στα παραπεμπτικά, καταχωρίζεται το είδος της πράξης ή της παρακλινικής εξέτασης που επιβάλλεται να εκτελεστεί. Για τις ιατρικές πράξεις καταχωρίζεται η αιτία παραπομπής με ελεύθερο κείμενο. Η διάγνωση μπορεί να επιλέγεται χρησιμοποιώντας τα διεθνή πρότυπα κωδικοποιήσεων (ICD-10). Οι ιατρικές πράξεις εισάγονται από τον κατάλογο εγκεκριμένων πράξεων, από το Τιμολόγιο Ιατρικών Πράξεων και Εξετάσεων ή/και τον Κανονισμό Παροχών.

Η συνταγή ή το παραπεμπτικό ολοκληρώνεται με τα στοιχεία του ιατρού, την ημερομηνία καταχώρισης και τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης της εκτέλεσης. Σύμφωνα με τον Νόμο, κάθε ηλεκτρονική συνταγή ή παραπεμπτικό χαρακτηρίζεται από ένα μοναδικό κωδικό αριθμό με μορφή barcode. Δίνεται επίσης η δυνατότητα καταχώρισης μίας επαναλαμβανόμενης συνταγής (π.χ. τρίμηνης,) με τις αντίστοιχες ημερομηνίες έναρξης και λήξης. Στην συνέχεια εκτυπώνονται τα παραστατικά, υπογράφονται από τους ιατρούς και παραδίδονται στον ασθενή. Ο ασθενής τα προσκομίζει στο φαρμακοποιό ή στη μονάδα παροχής υπηρεσιών υγείας που θα επιλέξει, για να εκτελεστούν. Υπάρχει η δυνατότητα ακύρωσης της συνταγής ή του παραπεμπτικού από τους ιατρούς όπως και η δυνατότητα επισκόπησης όσων έχουν καταχωρίσει οι ίδιοι. Ενίοτε για να αποφασίσει ο ιατρός, επιτρέπεται, μετά από συγκατάθεση του ασθενούς, να έχει πρόσβαση στα δεδομένα προηγούμενων φαρμακευτικών αγωγών ή ιατρικών πράξεων που έχουν καταχωρηθεί από άλλους ιατρούς. Αυτή η πρόσβαση καταχωρείται κάθε φορά στο ΣΗΣ.

Μόλις ο ασθενής δώσει το παραπεμπτικό της ηλεκτρονικής συνταγής στο φαρμακείο, ο φαρμακοποιός του ΣΗΣ, εισάγει τον κωδικό συνταγής και αντιπαραβάλλει τα στοιχεία του ασθενούς με αυτά από το βιβλιário υγείας του. Στην συνέχεια εισάγει τα συνταγογραφούμενα φάρμακα μέσω των δύο barcodes που υπάρχουν στην ταινία γνησιότητας κάθε φαρμάκου. Η ηλεκτρονική συνταγή αναφέρει το ποσό που πρέπει να καταβάλει ο ασθενής, και αφού εξοφληθεί, καταχωρείται πλέον ως «εκτελεσμένη» στο σύστημα, με την ημερομηνία εκτέλεσης, τα στοιχεία των φαρμάκων και το αναλογούν κόστος (συνολικό και ποσό συμμετοχής). Για έκτακτα περιστατικά, επιτρέπεται χειρόγραφη συνταγή που καλύπτεται όμως από τον Φορέα Κοινωνικής Ασφάλισης. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί ο φαρμακοποιός να καταχωρίσει ηλεκτρονικά τα στοιχεία που αναγράφονται σε αυτήν. Οι φαρμακοποιοί εκτυπώνουν αντίγραφο της «εκτελεσμένης» συνταγής και επικολλούν τις ταινίες γνησιότητας των φαρμάκων. Το αντίγραφο υπογράφεται από τον ασθενή και στην συνέχεια υπογράφεται και σφραγίζεται και από τον φαρμακοποιό για να αποσταλεί στον αρμόδιο Φορέα Κοινωνικής Ασφάλισης. Το σύστημα δίνει την δυνατότητα «εκτέλεσης» ολικά ή μερικώς μιας ηλεκτρονικής συνταγής, ενώ επιτρέπει και την επισκόπηση των συνταγών που έχουν «εκτελέσει» οι ίδιοι.

Σχετικά με τα ηλεκτρονικά παραπεμπτικά, οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες (διαγνωστικά κέντρα, νοσοκομεία, κλινικές), αφού ταυτοποιηθούν από το ΣΗΣ, εισάγουν τον κωδικό του παραπεμπτικού και επαληθεύουν τα στοιχεία του ασθενούς. Στην συνέχεια, αφού πραγματοποιηθεί η ιατρική πράξη ή η παρακλινική εξέταση καταχωρούν το παραπεμπτικό ως «εκτελεσμένο», συνοδευόμενο από την ημερομηνία «εκτέλεσης», τα στοιχεία της μονάδας (κλινική, νοσοκομείο, διαγνωστικό κέντρο), καθώς και την ημερομηνία παραλαβής των αποτελεσμάτων. Και εδώ, για έκτακτα περιστατικά επιτρέπεται η χρήση χειρόγραφων παραπεμπτικών με υποχρέωση της μονάδας να καταχωρίσει ηλεκτρονικά στο ΣΗΣ

όσα αναγράφονται στο χειρόγραφο. Τέλος, εκτυπώνεται αντίγραφο και φυλάσσεται στην μονάδα, ενώ δίνεται και η δυνατότητα επισκόπησης των παραπεμπτικών που έχουν εκτελεστεί από την ίδια. Υπονοείται πως όλοι οι χρήστες του ΣΗΣ απαιτείται να έχουν την κατάλληλη υποδομή (π.χ. υπολογιστή, εκτυπωτή, σύνδεση το Internet, κ.λπ.) προκειμένου να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή. Τα δεδομένα από την ηλεκτρονική συνταγογράφηση αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων που διατηρεί η Γενική Γραμματεία Κοινωνικών Ασφαλίσεων που λειτουργεί υπό την εποπτεία της Υπηρεσίας Ελέγχου Δαπανών Υγείας Φορέων Κοινωνικής Ασφάλισης (ΥΠΕΔΥΦΚΑ) και της Διεύθυνσης Μηχανογραφικών Εφαρμογών που υπάρχουν στη Γενική Γραμματεία Κοινωνικών Ασφαλίσεων. Η ΗΔΙΚΑ Α.Ε. τηρεί και συντηρεί τη βάση δεδομένων, για λογαριασμό της Γενικής Γραμματείας Κοινωνικών Ασφαλίσεων, με βάση τις διατάξεις του [29] σχετικά με την προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

2.4.1.1 Πρόσφατες Εξελίξεις

Άυλη ηλεκτρονική συνταγογράφηση φαρμάκων και εξετάσεων

Από τις 28-3-2020, μέσω της διαδικτυακής πύλης gov.gr, οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να δηλώνουν ότι επιθυμούν άυλη συνταγογράφηση³⁰, καθώς και το κινητό τηλέφωνο ή/και τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) στα οποία θα λαμβάνουν τα στοιχεία των συνταγών τους³¹.

- Οι πολίτες που έχουν δηλώσει ότι επιθυμούν άυλη συνταγογράφηση, λαμβάνουν μήνυμα από το Σύστημα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης, με τα στοιχεία της συνταγής, στο κινητό τηλέφωνο (sms) ή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) που έχουν δηλώσει.
- Για να εκτελέσουν τη συνταγή τους στο φαρμακείο, γνωστοποιούν τον αριθμό της συνταγής στον φαρμακοποιό.

Εναλλακτικά, αν δεν έχουν διαθέσιμο τον αριθμό της συνταγής τους, ο φαρμακοποιός μπορεί να την αναζητήσει με βάση τον ΑΜΚΑ τους. Σε αυτή την περίπτωση ο πολίτης λαμβάνει sms ή e-mail με κωδικό επιβεβαίωσης, τον οποίο πρέπει να γνωστοποιήσει στον φαρμακοποιό, ώστε να προχωρήσει στην εκτέλεση της συνταγής.

Μετά την επιτυχή εκτέλεση της συνταγής, ο πολίτης ενημερώνεται με SMS ή/και e-mail.

Ηλεκτρονική συνταγογράφηση φαρμάκων σε χρονίως πάσχοντες

Με βάση το άρθρο 49 της Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου (ΦΕΚ 68Α/20-03-2020), δίνεται η δυνατότητα εξ αποστάσεως συνταγογράφησης μηνιαίων ή επαναλαμβανόμενων συνταγών σε χρονίως πάσχοντες.

- Συγκεκριμένα, οι θεράποντες ιατροί μπορούν να επανεκδίδουν μηνιαίες ή επαναλαμβανόμενες συνταγές έως τρεις (3) επαναλήψεις, που αφορούν σε σταθερή φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνουν οι χρονίως πάσχοντες και οι οποίες θα εκτελούνται στα φαρμακεία σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:
- Ο ασθενής ζητά από τον ιατρό επανέκδοση της συνταγής του, μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας, τηλεομοιοτυπίας (φαξ), ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) ή γραπτού μηνύματος στο κινητό τηλέφωνο (sms).
- Ο ιατρός καταχωρεί στο σύστημα τη μηνιαία ή επαναλαμβανόμενη συνταγή (έως 3 επαναλήψεις) του χρονίως πάσχοντα, χωρίς να την τυπώσει ή να συμπληρώσει συνοδευτικά έγγραφα της συνταγής και γνωστοποιεί στον ασθενή τον κωδικό (barcode) της συνταγής ή τους κωδικούς αν πρόκειται για επαναλαμβανόμενες συνταγές.
- Οι δικαιούχοι περίθαλψης, οι συγγενείς α' και β' βαθμού αυτών ή τρίτα εξουσιοδοτημένα πρόσωπα, προσέρχονται με τα απαραίτητα δικαιολογητικά ταυτοποίησης, ήτοι ταυτότητα και Α.Φ.Μ., στο φαρμακείο επιλογής τους με τον κωδικό (barcode) της συνταγής. Η παραλαβή των φαρμάκων είναι δυνατό να γίνει και από τρίτα πρόσωπα με τα ανωτέρω δικαιολογητικά

³⁰ <https://www.gov.gr/>

³¹ <http://www.idika.gr/anakoinwseis/>

ταυτοποίησης (ταυτότητα και Α.Φ.Μ) και με τη συμπλήρωση απλής υπεύθυνης δήλωσης που συντάσσεται και παραδίδεται στο φαρμακείο. Τα δικαιολογητικά ταυτοποίησης αναγράφονται στο φύλλο εκτέλεσης συνταγής³².

2.2.5 Συμπεράσματα για Ηλεκτρονική συνταγογράφηση

Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό πως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση είναι μιας καθοριστικής σημασίας διαδικασία, η οποία προσφέρει πλεονεκτήματα και εκσυγχρονίζει το σύστημα υγείας. Η προστασία των προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένων είναι ύψιστης σημασίας και στο χώρο της υγείας. Η εμπιστευτικότητα των προσωπικών πληροφοριών υγείας κατά τη διαδικασία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα. Τα δεδομένα θα πρέπει να διατίθενται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω πιστοποιημένων εφαρμογών. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνται οι πιο σύγχρονες τεχνολογίες όπως οι τοίχοι προστασίας (firewalls), η κατάλληλη κρυπτογράφηση, κ.ά. Στις ΗΠΑ, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για αυτό τον σκοπό πρέπει να συμβαδίζουν με τις προδιαγραφές σχετικά με την Διακίνηση, Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια που έχει θεσπίσει ο φορέας Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA), καθώς και την νομοθεσία που διέπει την εκάστοτε πολιτεία (π.χ. σχετικά με την πρόσβαση και αποκάλυψη προστατευόμενης πληροφορίας υγείας, την απαιτούμενη έγκριση από τον ασθενή, για την διενέργεια συγκεκριμένων λειτουργιών, κ.ο.κ.). Σύμφωνα με το Center for Health Transformation [30], ενώ έχουν εμφανιστεί κρούσματα παραβίασης της ασφάλειας και διαρροής ιατρικών πληροφοριών, αυτά οφείλονταν σε ανθρώπινα σφάλματα και όχι σε τεχνική δυσλειτουργία ή hacking.

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση αποτελεί η διαλειτουργικότητά της με άλλα συστήματα προκειμένου να μπορεί να ολοκληρωθεί η διαδικασία της αυτόματα. Θα πρέπει επομένως να μπορεί να διασυνδέεται κατάλληλα με τα συστήματα των ιατρών, των φαρμακείων, των διαγνωστικών εργαστηρίων, των νοσοκομείων, των κλινικών, κ.ο.κ.

Στην Ελλάδα, η θέσπιση της ηλεκτρονική συνταγογράφησης, αν και συνάντησε δυσκολίες στα πρώτα στάδια, φαίνεται να καθιερώνεται πλέον με θετικά αποτελέσματα. Οι δυνατότητες ελέγχου της υπερσυνταγογράφησης ανά φορέα/χρήστη/ασθενή, της υπερβολικής ζήτησης και η μείωση των δαπανών είναι μερικά από τα οφέλη της. Η αντίσταση στην αλλαγή, η τεchnοφοβία και το ψηφιακό χάσμα, είναι τα κύρια εμπόδια στην προσπάθεια υιοθέτησης της, καθώς επίσης και τα πολλαπλά συμφέροντα του χώρου [31],[32]. Η ορθή συνταγογράφηση μπορεί να προστατέψει τόσο το σύστημα υγείας όσο και τον ίδιο τον ασθενή. Για το σκοπό αυτό συστήματα που χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες και μπορούν να βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση είναι πάντα ευπρόσδεκτα. Απαιτείται όμως η συναίνεση και η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών.

3. Εργαστηριακό μέρος

3.1 Στόχοι

Η ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων των ιατρικών φακέλων είναι πολύ σημαντική για την ανίχνευση και την αποφυγή ασθενειών καθώς και για την αποτελεσματικότερη και πιο ποιοτική παροχή φροντίδας και περίθαλψης. Η γλώσσα R είναι μία ανοιχτού κώδικα προγραμματιστική γλώσσα, ειδικά προορισμένη για ανάλυση δεδομένων, η οποία κερδίζει όλο και μεγαλύτερο έδαφος στον τομέα της επεξεργασίας των ιατρικών δεδομένων.

Στόχο της εργαστηριακής άσκησης 3 αποτελεί η εξοικείωση των φοιτητών με βασικές και μη, εντολές της γλώσσας R.

3.2 Προαπαιτούμενα

Για την Άσκηση 3 απαιτείται η εγκατάσταση των

- R (<https://cran.r-project.org/>),

³² <http://www.idika.gr/anakoinwseis/>

- RStudio (<https://www.rstudio.com/>),
- πακέτο RISmed (<https://cran.r-project.org/web/packages/RISmed/index.html>)

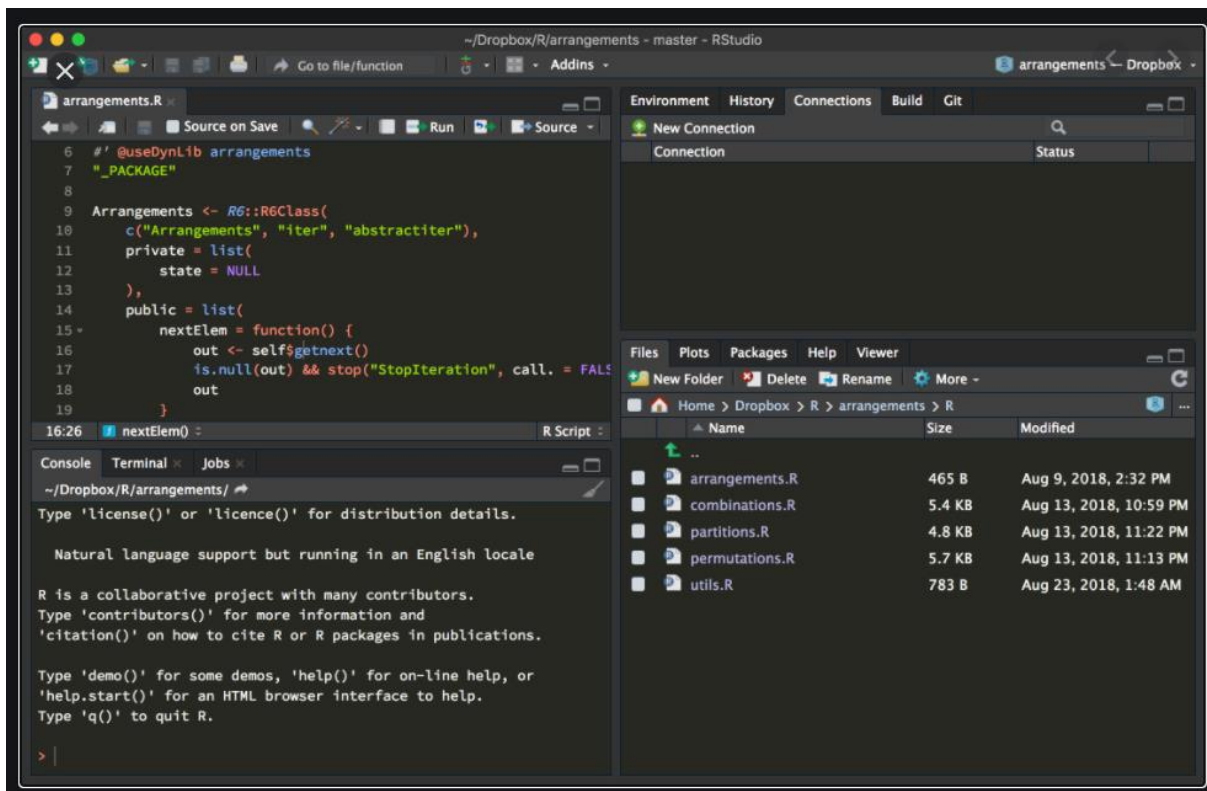
Χρήσιμα links για την εκμάθηση της R:

- <https://www.statmethods.net/>
- https://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php

3.3 Περιγραφή

Η διάταξη του RStudio

Η διεπαφή του RStudio αποτελείται από διάφορα παράθυρα[39] (Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Τα παράθυρα του επεξεργαστή κειμένου (editor), του χώρου εργασίας (workspace), της κονσόλας (console) και των γραφικών παραστάσεων (plots) στο RStudio³³.

- **Κάτω αριστερά: παράθυρο κονσόλας (καλείται επίσης και παράθυρο εντολών).** Εδώ μπορείτε να εισάγετε απλές εντολές μετά το σύμβολο υποβολής “>” και η R στη συνέχεια θα εκτελέσει την εντολή σας. Αυτό είναι το πιο σημαντικό παράθυρο, επειδή στην πραγματικότητα εκεί τρέχει η R.
- **Πάνω αριστερά: παράθυρο επεξεργαστή κειμένου (καλείται επίσης και παράθυρο σεναρίων).** Εδώ μπορούν να υποστούν επεξεργασία και να σωθούν σύνολα από εντολές (σενάρια). Όταν δεν υπάρχει αυτό το παράθυρο, μπορείτε να το ανοίξετε μέσω της διαδρομής File → New → R script. Η απλή πληκτρολόγηση μιας εντολής στο παράθυρο του επεξεργαστή δεν είναι αρκετή, πρέπει επίσης να πάει και στο παράθυρο εντολών πριν η R μπορέσει να εκτελέσει την εντολή αυτή. Εάν θέλετε να τρέξετε μία γραμμή από το παράθυρο σεναρίων (ή και ολόκληρο το σενάριο), μπορείτε να κάνετε κλικ στο Run ή να πατήσετε τα πλήκτρα CTRL+ENTER, ώστε να τη στείλετε στο παράθυρο εντολών.
- **Πάνω δεξιά: χώρος εργασίας / ιστορικό.** Στο παράθυρο του χώρου εργασίας μπορείτε να δείτε ποια δεδομένα και ποιες τιμές έχει η R στη μνήμη της. Μπορείτε να δείτε και να επεξεργαστείτε τις τιμές κάνοντας κλικ πάνω τους. Το παράθυρο του ιστορικού δείχνει το τι έχει πληκτρολογηθεί παλιότερα.

³³ https://www.reddit.com/r/rstats/comments/99v8qp/rstudio_with_a_dark_theme/

- **Κάτω δεξιά: αρχεία / γραφικές παραστάσεις / πακέτα / βοήθεια.** Από εδώ μπορείτε να ανοίξετε αρχεία, να δείτε γραφικές παραστάσεις (και προηγούμενες γραφικές παραστάσεις, επίσης), να εγκαταστήσετε και να φορτώσετε πακέτα ή να χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία της βοήθειας. Μπορείτε να αλλάξετε το μέγεθος των παραθύρων σέρνοντας τα γκρίζα διαχωριστικά μεταξύ των παραθύρων.

Πεζά και κεφαλαία γράμματα

Η R διακρίνει τα πεζά από τα κεφαλαία γράμματα, οπότε βεβαιωθείτε ότι γράφετε με κεφαλαία εκεί που απαιτείται.

Βιβλιοθήκες και εγκατάσταση πακέτων

Η R μπορεί να κάνει πολλές στατιστικές αναλύσεις και αναλύσεις δεδομένων. Αυτές είναι οργανωμένες στα λεγόμενα πακέτα ή βιβλιοθήκες. Με την τυπική εγκατάσταση, εγκαθίστανται και τα περισσότερα συνήθη πακέτα.

Εάν θέλετε να εγκαταστήσετε και να χρησιμοποιήσετε ένα πακέτο, τότε πρέπει να το εγκαταστήσετε το πακέτο χρησιμοποιώντας την εντολή `install.packages` και στη συνέχεια να το φορτώσετε χρησιμοποιώντας την εντολή `library`.

Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του προγράμματος RStudio, παρακολουθήστε το video tutorial που συνοδεύει το υλικό της εργαστηριακής άσκησης 3, και είναι διαθέσιμο στο mycourses στην ενότητα έγγραφα του μαθήματος.

3.3.1 Παραδειγματική άσκηση

Θεωρείστε ότι είστε σε μια κλινική και έρχεται ένας ασθενής με την ασθένεια, η περιγραφή της οποίας αντιστοιχεί στο αρχικό γράμμα του ονόματος σας (έστω Αλέξανδρος) και στα 2 τελευταία ψηφία του Α.Μ. σας (π.χ. εάν ο ΑΜ=03118206, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο κωδικός Α06) βάσει της κωδικοποίησης ICD10 (η κωδικοποίηση βρίσκεται στην ιστοσελίδα <https://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes>).

Α) Καλείστε να αναζητήσετε και να δείτε τις 5 τελευταίες δημοσιεύσεις που αφορούν τη συγκεκριμένη ασθένεια στη βιβλιογραφική μηχανή αναζήτησης pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>).

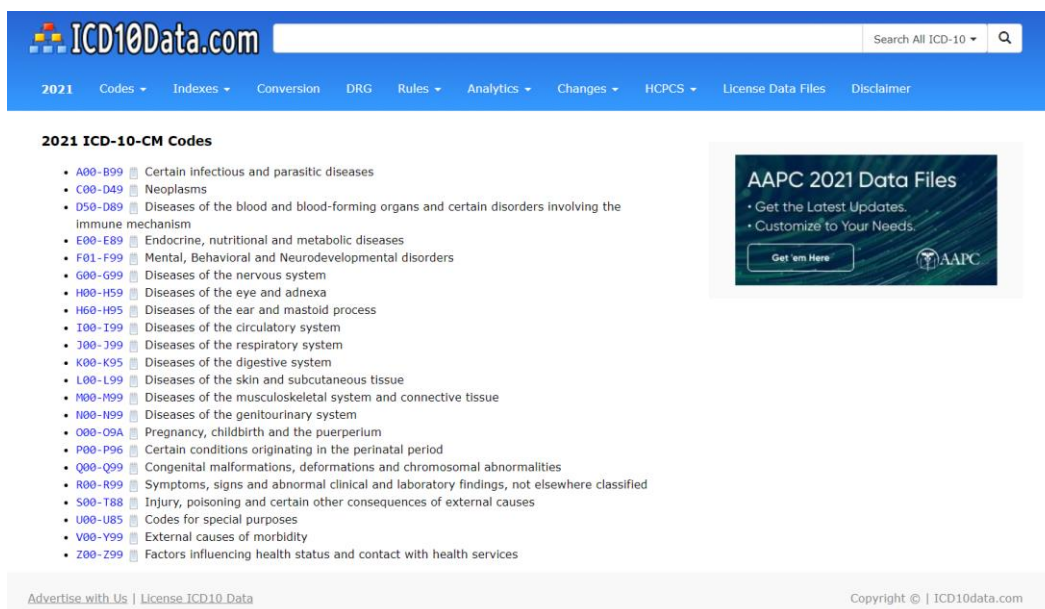
Β) Παραμένοντας στη βιβλιογραφική μηχανή αναζήτησης pubmed και ενεργοποιώντας το φίλτρο επιλογής best match αναζητείστε τις πρώτες 10 δημοσιεύσεις που αφορούν τη συγκεκριμένη ασθένεια τα τελευταία 5 χρόνια και καταγράψτε των αριθμό των papers που αντιστοιχούν σε κάθε μία χρονιά από το 2016 μέχρι το 2020.

Στη συνέχεια μεταβείτε στην ιστοσελίδα https://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php όπου βρίσκεται ένας online compiler της γλώσσας R κι εισάγετε τις κατάλληλες εντολές ούτως ώστε να εμφανιστεί το αντίστοιχο barplot στο οποίο θα απεικονίζεται ο αριθμός των δημοσιεύσεων που βρήκατε ανά έτος.

Ενδεικτική Απάντηση

Α) Σύμφωνα με την εκφώνηση της άσκησης ο κωδικός που μας ενδιαφέρει είναι ο Α06.

Για να βρω την αντίστοιχη ασθένεια που αντιστοιχεί στον κωδικό Α06, πηγαίνω στην ιστοσελίδα της εκφώνησης (<https://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes>) όπου βλέπω την παρακάτω εικόνα:

Εικόνα 6: Αρχική σελίδα του ιστότοπου³⁴

Μέσω τη σελίδας βρίσκουμε την ασθένεια που μας ενδιαφέρει:

Intestinal infectious diseases A00-A09

Codes

- [A00](#) Cholera
- [A01](#) Typhoid and paratyphoid fevers
- [A02](#) Other salmonella infections
- [A03](#) Shigellosis
- [A04](#) Other bacterial intestinal infections
- [A05](#) Other bacterial foodborne intoxications, not elsewhere classified
- [A06](#) **Amebiasis**
- [A07](#) Other protozoal intestinal diseases
- [A08](#) Viral and other specified intestinal infections
- [A09](#) Infectious gastroenteritis and colitis, unspecified

⬇️
[A00-B99](#)

ICD10Data.com [A15-A19](#) ⬇️

[C00-D49](#)

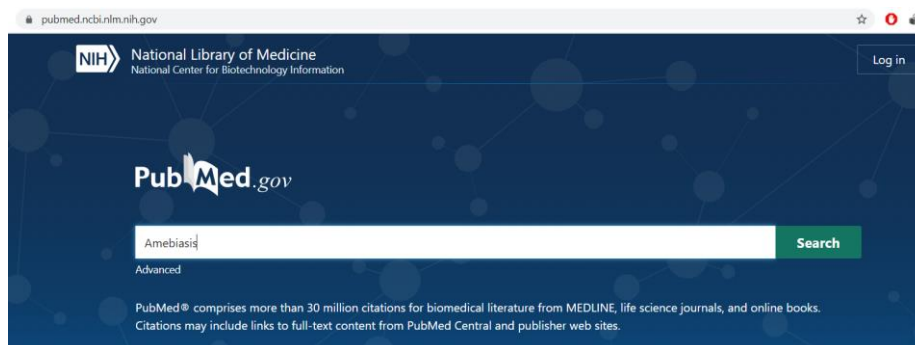


Εικόνα 7: Επιλογή ζητούμενης ασθένειας

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα αναζήτησης, η ασθένεια που εμφανίζεται είναι η: A06: Amebiasis. Επομένως ο ασθενής που εξετάζουμε, έχει την ασθένεια Amebiasis.

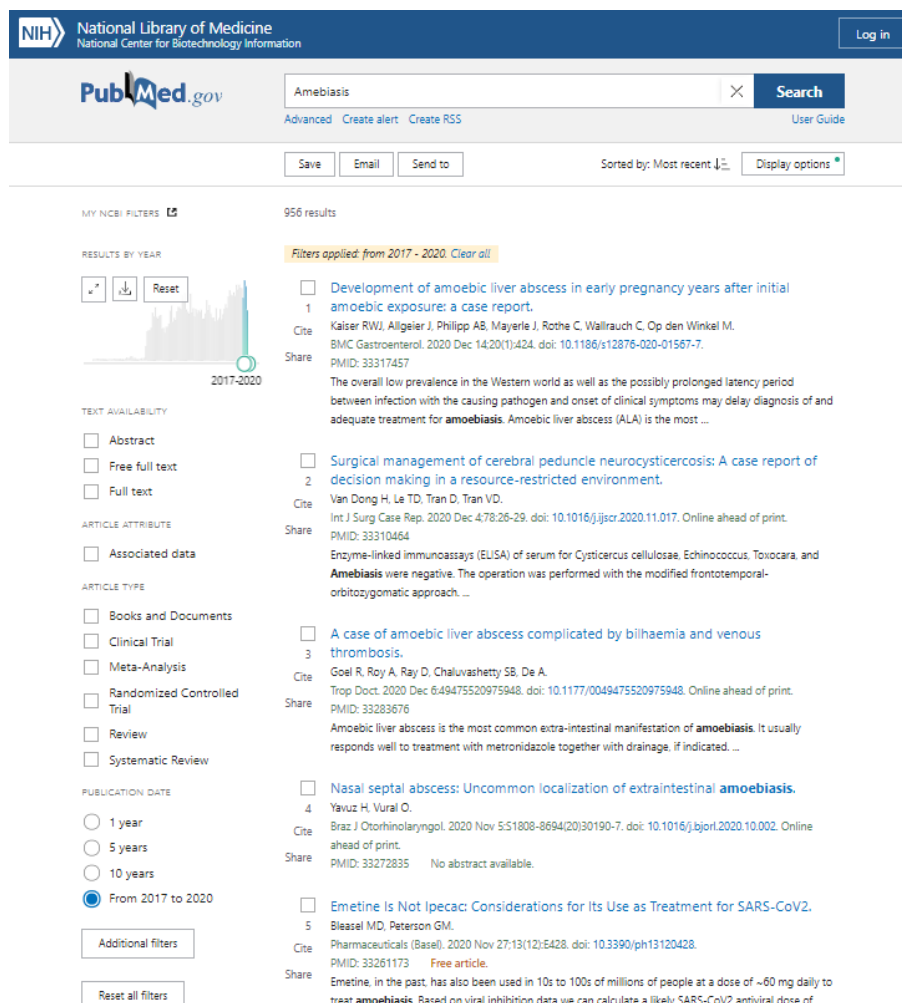
Στη συνέχεια, πληκτρολογούμε στον web-browser τη διεύθυνση της ψηφιακής βιβλιοθήκης Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) και οδηγούμαστε στην παρακάτω εικόνα, όπου στο πεδίο search γράφουμε την ασθένεια που έχουμε βρει:

³⁴ <https://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes>



Εικόνα 8: Αναζήτηση της ασθένειας στην ψηφιακή βιβλιοθήκη Pubmed.

Πατώντας το search κι επιλέγοντας στη συνέχεια την επιλογή αναζήτησης (sorted by: Most recent), βλέπουμε την παρακάτω εικόνα, στην οποία τα 5 πρώτα αποτελέσματα μας δίνουν και τις 5 τελευταίες δημοσιεύσεις που αφορούν τη συγκεκριμένη ασθένεια:



Εικόνα 9: Αποτελέσματα αναζήτησης ερωτήματος α)

Β) Ακολουθώντας τα βήματα της εκφώνησης και πατώντας search μας εμφανίζονται τα εξής αποτελέσματα (Εικόνα 10)

PubMed.gov [Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#) [User Guide](#)

Sorted by: Best match

MY NCBI FILTERS 1,207 results

RESULTS BY YEAR

2015-2021

Filters applied: in the last 5 years. [Clear all](#)

TEXT AVAILABILITY

☐ Abstract

☐ Free full text

☐ Full text

ARTICLE ATTRIBUTE

☐ Associated data

ARTICLE TYPE

☐ Books and Documents

☐ Clinical Trial

☐ Meta-Analysis

☐ Randomized Controlled Trial

☐ Review

☐ Systematic Review

PUBLICATION DATE

☐ 1 year

☒ 5 years

☐ 10 years

☐ Custom Range

☐ **Target identification and intervention strategies against amebiasis.**

1 Nagaraja S, Ankri S.
Cite Drug Resist Updat. 2019 May;44:1-14. doi: 10.1016/j.drup.2019.04.003. Epub 2019 May 3.
PMID: 31112766 Review.
Share For unknown reasons, these trophozoites can become virulent and invasive, cause **amebic dysentery**, and migrate to the liver where they cause hepatocellular damage. ...This review examines each of these strategies in the light of the current knowledge on the gut micro ...

☐ **Editorial: Recent Progresses in Amebiasis.**

2 Debnath A, Rodriguez MA, Ankri S.
Cite Front Cell Infect Microbiol. 2019 Jul 9;9:247. doi: 10.3389/fcimb.2019.00247. eCollection 2019.
PMID: 31338336 **Free PMC article.** No abstract available.
Share

☐ **Entamoeba Encystation: New Targets to Prevent the Transmission of Amebiasis.**

3 Mi-ichi F, Yoshida H, Hamano S.
Cite PLoS Pathog. 2016 Oct 20;12(10):e1005845. doi: 10.1371/journal.ppat.1005845. eCollection 2016 Oct.
PMID: 27764256 **Free PMC article.** Review.
Share The current epidemiological and clinical statuses of **amebiasis** make it a serious public health problem worldwide. The Entamoeba life cycle consists of the trophozoite, the causative agent for **amebiasis**, and the cyst, the form responsible for transmission. ...We also ...

☐ **Chronic urticaria revealing amebiasis.**

4 Veraldi S, Angileri L, Rossi LC.
Cite Travel Med Infect Dis. 2019 Jan-Feb;27:133. doi: 10.1016/j.tmaid.2018.06.011. Epub 2018 Jun 15.
PMID: 29908957 No abstract available.
Share

☐ **Penile amebiasis mimicking penile squamous cell carcinoma.**

5 Rafael Rios-Burgueño E, Velarde-Félix JS, Flores García A.
Cite Int J Dermatol. 2017 May;56(5):573-575. doi: 10.1111/ijd.13524. Epub 2017 Jan 12.
PMID: 28083900 No abstract available.
Share

☐ **Entamoeba Histolytica: Updates in Clinical Manifestation, Pathogenesis, and Vaccine Development.**

6 Kantor M, Abrantes A, Estevez A, Schiller A, Torrent J, Gascon J, Hernandez R, Ochner C.
Cite Can J Gastroenterol Hepatol. 2018 Dec 2;2018:4601420. doi: 10.1155/2018/4601420. eCollection 2018.
PMID: 30631758 **Free PMC article.** Review.
Share Entamoeba histolytica is the responsible parasite of **amoebiasis** and remains one of the top three parasitic causes of mortality worldwide. ...

☐ **Update on laboratory diagnosis of amoebiasis.**

7 Saidin S, Othman N, Noordin R.
Cite Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2019 Jan;38(1):15-38. doi: 10.1007/s10096-018-3379-3. Epub 2018 Sep 25.
PMID: 30255429 Review.
Share **Amoebiasis**, an enteric protozoan disease caused by Entamoeba histolytica, is a public health problem in many developing countries, causing up to 100,000 fatal cases annually. ...For both types of **amoebiasis**, there is still a need for highly sensitive and specific te ...

☐ **Human infections caused by free-living amoebae.**

8 Król-Turmińska K, Olender A.
Cite Ann Agric Environ Med. 2017 May 11;24(2):254-260. doi: 10.5604/12321966.1233568.
PMID: 28664704 **Free article.** Review.
Share

☐ **Genetic diversity and pathogenicity of Blastocystis.**

9 Skotarczak B.
Cite Ann Agric Environ Med. 2018 Sep 25;25(3):411-416. doi: 10.26444/aaem/81315. Epub 2018 Jan 23.
PMID: 30260199 **Free article.** Review.
Share

☐ **Amoebas from the genus Acanthamoeba and their pathogenic properties.**

10 Kot K, Łanocha-Arendarczyk NA, Kosik-Bogacka DI.
Cite Ann Parasitol. 2018;64(4):299-308. doi: 10.17420/ap6404.164.
PMID: 30720249 **Free article.** Review.
Share

Εικόνα 10: Αποτελέσματα αναζήτησης ερωτήματος β)

Παρατηρώντας την τελευταία εικόνα με τα αποτελέσματα της αναζήτησής μας παρατηρούμε ότι οι αριθμοί που μας ζητούνται είναι:

2016: 1 από τα 10

2017: 2 από τα 10

2018: 3 από τα 10

2019: 4 από τα 10

2010: 0 από τα 10

Μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα (https://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php) όπου βρίσκεται ο online compiler της γλώσσας R.

Για να εκχωρήσουμε μια τιμή σε μία μεταβλητή στην R χρησιμοποιούμε την έκφραση **variable <- value** ενώ για να δημιουργήσουμε ένα vector χρησιμοποιούμε την έκφραση **variable <- c(value,value,...)**.

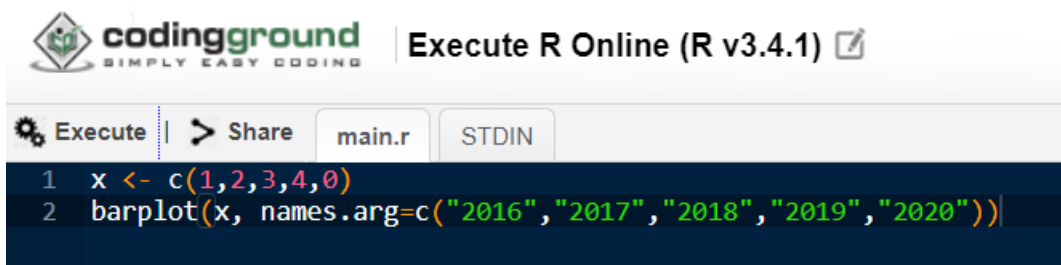
Συνεπώς δημιουργούμε το διάνυσμα χ με τον αριθμούς των αποτελεσμάτων που βρήκαμε

```
x <- c(1,2,3,4,0)
```

Στη συνέχεια πληκτρολογούμε την εντολή:

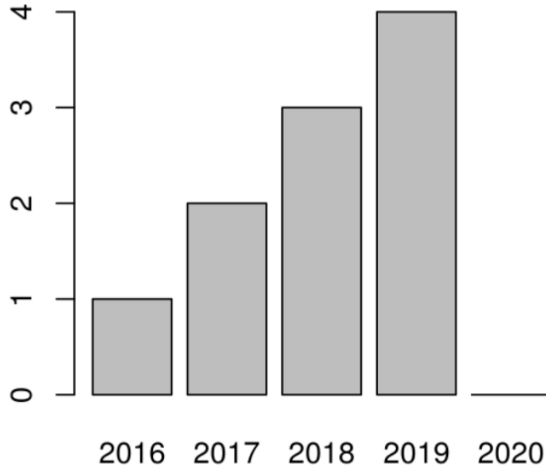
```
barplot(x, names.arg=c("2016","2017","2018","2019","2020"))
```

Όπως φαίνεται και στη διεπαφή της Εικόνας 11:



Εικόνα 11: Εισαγωγή των κατάλληλων εντολών

Επιλέντας execute εκτελούμε τον κώδικα και παίρνουμε το ζητούμενο του ερωτήματος (Εικόνα 12)



Εικόνα 12 : Ζητούμενο ερωτήματος β)

4. Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης

- 1) Αναφέρετε 5 πλεονεκτήματα του ΗΦΥ
- 2) Ποια είναι τα Δομικά Στοιχεία του ΗΦΥ;
- 3) Αναφέρετε 5 από τα οφέλη της χρήσης Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Απ.1: Πέντε από τα πλεονεκτήματα που συγκεντρώνει ο ΗΦΥ είναι τα εξής: 1) η ευκολία διατήρησης των πληροφοριών υγείας των ασθενών, 2) η αποτελεσματικότητα σε πολύπλοκα περιβάλλοντα, 3) η καλύτερη παροχή περίθαλψης στον ασθενή, 4) η βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης του ασθενή, και 5) η επιτάχυνση της έρευνας και δόμηση αποδοτικών ιατρικών πρακτικών.

Απ.2: Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας αποτελείται από τρία (3) Δομικά Στοιχεία (τα Πρότυπα, τα Συστήματα Κλινικής Κωδικοποίησης και τα Πρότυπα Πλαίσια ή αλλιώς Πλαίσια Αναφοράς).

Απ.3: Κάποια από τα οφέλη της χρήσης της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης είναι: 1) η ανακάλυψη ενδεχόμενων αλληλεπιδράσεων μεταξύ φαρμάκων, 2) η μείωση των δυσμενών γεγονότων από τη χορήγηση φαρμάκων, 3) η μείωση των επισκέψεων στα τμήματα επειγόντων περιστατικών ή των εισαγωγών στα νοσοκομεία, 4) η εξάλειψη των λαθών από την κακή αντιγραφή ή ερμηνεία των συνταγών, και 5) η αύξηση της διαθεσιμότητας ενός πληρέστερου, ενημερωμένου καταλόγου φαρμάκων για κάθε ασθενή.

5. Βιβλιογραφία

- [1] “Definition of CPR (Computer-based Patient Record) - Gartner Information Technology Glossary.” [Online]. Available: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cpr-computer-based-patient-record>. [Accessed: 14-Dec-2020].
- [2] P. C. Tang, J. S. Ash, D. W. Bates, J. M. Overhage, and D. Z. Sands, “Personal health records: Definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption,” *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 13, no. 2, pp. 121–126, 2006.
- [3] “HL7 Standards Product Brief - HL7 EHR-System Functional Model, R2 | HL7 International.” [Online]. Available: https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=269. [Accessed: 16-Dec-2020].
- [4] I. of Medicine, *Key Capabilities of an Electronic Health Record System*. National Academies Press, 2003.
- [5] “ISA² | Interoperability solutions for public administrations, businesses and citizens.” [Online]. Available: https://ec.europa.eu/isa2/home_en. [Accessed: 14-Dec-2020].
- [6] M. Eichelberg, T. Aden, J. Riesmeier, A. Dogac, and G. B. Laleci, “Electronic Health Record Standards - A Brief Overview,” 2007, pp. 1–1.
- [7] “CEN - Technical Bodies - CEN/TC 251.” [Online]. Available: https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:6232&cs=18CA078392807EDD402B798AAEF1644E1. [Accessed: 14-Dec-2020].
- [8] S. Kay, “Towards concurrent use of ContSys, 13606, and HISA WG1 Report from 2nd Workshop (Madrid) 7th and 8th March 2013.”
- [9] E. Adel, S. El-Sappagh, S. Barakat, and M. Elmoghy, “A semantic interoperability framework for distributed electronic health record based on fuzzy ontology,” *Int. J. Med. Eng. Inform.*, vol. 12, no. 3, pp. 207–227, 2020.
- [10] “Clinical Coding System code table | Ministry of Health NZ.” [Online]. Available: <https://www.health.govt.nz/nz-health-statistics/data-references/code-tables/common-code-tables/clinical-coding-system-code-table>. [Accessed: 14-Dec-2020].
- [11] P. Sinha, G. Sunder, P. Bendale, M. Mantri, and A. Dande, *Electronic Health Record*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2012.
- [12] P. Sobre and U. Das Tecnologias, “TIC SAÚDE Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazilian Healthcare Facilities.”
- [13] “Annual Report 2017-2018 | Canada Health Infoway.” [Online]. Available: <https://www.infoway-inforoute.ca/en/component/edocman/resources/i-infoway-i-corporate/annual-reports/3556-annual-report-2017-2018>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [14] “NEXT STEPS ON THE NHS FIVE YEAR FORWARD VIEW,” 2017.
- [15] “Personalised Health and Care 2020 Using Data and Technology to Transform Outcomes for Patients and Citizens A Framework for Action,” 2014.
- [16] Z. Or, D. Bricard, N. Le Guen, and A. Penneau, “Evaluation d’impact de l’expérimentation Parcours santé des aînés (Paerpa). Premiers résultats,” 2018.
- [17] “(No Title).” [Online]. Available: https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/DP_DMP.pdf. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [18] “gematik.” [Online]. Available: <https://www.gematik.de/>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [19] “Bundesministerium für Gesundheit (BMG) - Bundesgesundheitsministerium.” [Online]. Available: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [20] “Non-federal Acute Care Hospital Electronic Health Record Adoption.” [Online]. Available:

- <https://dashboard.healthit.gov/quickstats/pages/FIG-Hospital-EHR-Adoption.php>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [21] “Office-based Physician Electronic Health Record Adoption.” [Online]. Available: <https://dashboard.healthit.gov/quickstats/pages/physician-ehr-adoption-trends.php>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [22] N. Ikegami and G. F. Anderson, “In Japan, all-payer rate setting under tight government control has proved to be an effective approach to containing costs,” *Health Aff.*, vol. 31, no. 5, pp. 1049–1056, May 2012.
- [23] “A CLINICIAN’S GUIDE TO ELECTRONIC PRESCRIBING.”
- [24] A. Westerling, *Information Technology Development Needs in Community Pharmacies : A Strategic Approach*. 2011.
- [25] M. A. Friedman, A. Schueth, and D. S. Bell, “Interoperable electronic prescribing in the United States: A progress report,” *Health Aff.*, vol. 28, no. 2, pp. 393–403, Mar. 2009.
- [26] M. Grepstad and P. Kanavos, “A comparative analysis of coverage decisions for outpatient pharmaceuticals: Evidence from Denmark, Norway and Sweden,” *Health Policy (New York)*, vol. 119, no. 2, pp. 203–211, Feb. 2015.
- [27] “A Comparative Review of Electronic Prescription Systems: Lessons Learned from Developed Countries.” [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5348854/>. [Accessed: 23-Dec-2020].
- [28] “Νόμος 3892/2010 - ΦΕΚ 189/Α/4-11-2010 (Κωδικοποιημένος) - ΥΓΕΙΑ.” [Online]. Available: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ygeia/n-3892-2010.html>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [29] “Νόμος 2472/1997 - ΦΕΚ Α-50/10-4-1997 (Κατάργηση με Επιφυλάξεις) - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ.” [Online]. Available: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-dedomena-prosopikou-kharaktera/n-2472-1997.html>. [Accessed: 27-Dec-2020].
- [30] “Νόμος 2472/1997 - ΦΕΚ Α-50/10-4-1997 (Κατάργηση με Επιφυλάξεις) - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ.” [Online]. Available: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-dedomena-prosopikou-kharaktera/n-2472-1997.html>. [Accessed: 15-Dec-2020].
- [31] “Βιβλίο: Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας & Κοινωνία.” [Online]. Available: <https://newtech-pub.com/βιβλία/πληροφορική/διδασκικά/τεχνολογίες-πληροφοριών-και-επικοινων/>. [Accessed: 14-Dec-2020].
- [32] “(11) (PDF) Electronic Prescribing: Improving the Efficiency and Accuracy of Prescribing in the Ambulatory Care Setting.” [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/262149891_Electronic_Prescribing_Improving_the_Efficiency_and_Accuracy_of_Prescribing_in_the_Ambulatory_Care_Setting. [Accessed: 15-Dec-2020].
- [33] S. Attipoe, Y. Huang, S. Schweikhart, S. Rust, J. Hoffman, and S. Lin, “Factors Associated With Electronic Health Record Usage Among Primary Care Physicians After Hours: Retrospective Cohort Study,” *JMIR Hum. Factors*, vol. 6, no. 3, p. e13779, Sep. 2019.
- [34] S. Selvaraj *et al.*, “Association of electronic health record use with quality of care and outcomes in heart failure: An analysis of get with the guidelines- heart failure,” *J. Am. Heart Assoc.*, vol. 7, no. 7, Apr. 2018.
- [35] P. Carayon *et al.*, “Impact of electronic health record technology on the work and workflow of physicians in the intensive care unit,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 84, no. 8, pp. 578–594, Aug. 2015.
- [36] A. Madore *et al.*, “Implementation of electronic medical records requires more than new software: Lessons on integrating and managing health technologies from Mbarara, Uganda,” *Healthcare*, vol. 3, no. 4, pp. 264–269, Dec. 2015.
- [37] K. E. Joynt *et al.*, “Lack of Impact of Electronic Health Records on Quality of Care and Outcomes for Ischemic Stroke,” 2015.
- [38] L. Varpio, J. Rashotte, K. Day, J. King, C. Kuziemy, and A. Parush, “The EHR and building the patient’s story: A qualitative investigation of how EHR use obstructs a vital clinical activity,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 84, no. 12, pp. 1019–1028, Dec. 2015.
- [39] P. Torfs, C. Brauer, O. Υδρολογίας, & Ποσοτικής, Δ. Υδάτων, and Π. Wageningen, “Μια (πολύ) σύντομη εισαγωγή στην R *,” 2014.