ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

΄΄ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ HIV ΣΕ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ΄΄

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΧΟΝΔΡΟΚΟΥΚΗΣ

ΚΟΤΣΙΔΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

Α.Μ.162007

ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2018

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ HIV ΣΕ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

΄΄ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ HIV ΣΕ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ΄΄

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΧΟΝΔΡΟΚΟΥΚΗΣ

ΚΟΤΣΙΔΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

Α.Μ.162007

ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2018

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. ΧΟΝΔΡΟΚΟΥΚΗΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δ.ΚΑΡΑΛΕΚΑΣ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ι. ΓΙΑΝΝΙΤΣΗΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ.Γρηγόριο Χονδροκούκη για την άψογη συνεργασία που είχαμε και για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε κατά την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω και τον κ. Κατοστάρα για την πολύτιμη προσπάθεια του να μας διδάξει τον τρόπο σκέψης και γραφής μιας διπλωματικής εργασίας από τα πρώτα εξάμηνα σπουδών μας. Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια που με στήριξε σε αυτή μου την προσπάθεια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ι. ΠΡΟΛΟΓΟΣ 1

ΙΙ. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 2-5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. M-HEALTH

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ M-HEALTH 6

1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ ΤΟΥ M-HEALT 6-8

1.3 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ M-HEALTH 9-10

1.4 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ ΣΕ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ 10-11

1.5 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ M-HEALTH 11

1.5.1 Η ΑΡΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 11-12

1.5.2 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ- ΔΙΑΘΕΣΗΜΟΤΗΤΑ 12

1.5.3 ΥΨΗΛΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ 12

1.5.4 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 12-13

1.6 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ M-HEALTH 13-15

1.7 ΚΑΛΥΨΗ ΑΠΟΜΑΚΡΙΣΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ 15-16

1.8 M-HEALTH ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ 16

1.9 M-HEALTH ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ 16-18

1.10 ΕΥΡΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 18

1.11 Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 19-21

1.12 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 21-22

1.13 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ 22

1.13.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ 22-23

1.13.2 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 23-24

1.13.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ 24-26

1.14 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 26

1.14.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΤΡΩΩΝ ΥΓΕΙΑΣ 26-27

1.14.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ 27

1.14.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΟΥ ΕΝΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ 28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΒΑΣΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 28-31

2.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 31-33

2.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 33-34

2.2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 34-36

2.2.2 ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΥΝΔΙΝΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΒΛΑΒΩΝ 36-39

2.2.3 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH ... 39-42

2.3 ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ 42-44

2.4 ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ 44

2.4.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ 44-47

2.4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΟΣ ΕΥΧΡΗΣΤΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΡΗΣΤΗ 47-50

2.4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ 50-52

2.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΖΩΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 52-53

2.5.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ 53-57

2.5.2 ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ 57-59

2.6 ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ 59-60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 60-61

3.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ 61-62

3.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ 62-63

3.1.2 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ .. 63-64

3.1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ 65-67

3.2 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ M-HEALTH 67-68

3.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 69

3.3.1 ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΗΠΑ 69-70

3.3.2 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ 70

3.3.3 ΕΘΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΗΝΩΜΕΝΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ 70-71

3.3.4 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ 71-73

3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΟΥ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ 73

3.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΤΟΥ FDA 73-75

3.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗ ΕΥΧΕΡΕΙΑ ΤΟΥ FDA 75-77

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ 77-79

3.5.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΕΛΙΚΟ ΧΡΗΣΤΗ 79-84

3.5.2 ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΝΔΙΝΩΝ 84-85

3.6 ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΝΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 85-86

3.6.1 ΣΚΟΠΟΣ ΕΠΙΡΡΟΗ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΣΟΔΩΝ 86-90

3.6.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ 90-91

III. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ 91

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ 91-93

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 94-106

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 107

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 108-110

SUMMARY 111-113

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 114-123

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Λόγω των πανδημικών χαρακτηριστικών και της σοβαρότητάς του, το σύνδρομο επίκτητης ανοσοανεπάρκειας (AIDS) αντιπροσωπεύει ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα δημόσιας υγείας που αντιμετωπίζει σήμερα ο κόσμος [1]. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) [2] το 2008, 33,4 εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο ζουν με ιό ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (HIV).

Η εξαιρετική τήρηση της ART είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί η ανάπτυξη αντοχής, επομένως, η θεραπεία δεν πρέπει να διακόπτεται [1]. Εάν η προσκόλληση στα αντιρετροϊκά (ARVs) δεν διατηρείται πάνω από 90%, το HIV μπορεί να αναπτύξει μεταλλάξεις που οδηγούν σε αντοχή στα φάρμακα. Αυτό καθιστά τα ARV πρώτης γραμμής αναποτελεσματικά, επιδεινώνοντας έτσι την επιδημία.

Τα κινητά τηλέφωνα καθίστανται όλο και πιο σημαντικά στα αναπτυσσόμενα έθνη, ιδίως στο πλαίσιο της υγείας, όπου έχουν αυξήσει την αποδοτικότητα της παροχής υπηρεσιών στους φτωχούς [2,5]. Μέσο της χρήσης εφαρμογών κινητών τηλεφώνων μπορεί να εξαλειφθεί η απόσταση φραγμού και οι καθυστερήσεις στην παροχή θεραπείας όταν είναι απαραίτητο. Επιπλέον μία από τις πιο κοινές μορφές μη-συμμόρφωσης είναι να ξεχνάμε να πάρουμε το φάρμακο μας [4,5], έτσι η χρήση χρονικών υπενθυμίσεων ή συμβουλών πιθανόν να βοηθήσει σημαντικά στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Έτσι λοιπόν ξεκίνησαν και πραγματοποιήθηκαν πολλές έρευνες που μελετούν την επιρροή των διαφόρων εφαρμογών στην πρόληψη και αντιμετώπιση του ιού HIV χρησιμοποιώντας διάφορες προσεγγίσεις, όπως αυτοαναφορές, κλινικές εκτιμήσεις, καταμετρήσεις χαπιών, αναπλήρωση φαρμάκων, άμεσα παρατηρηθείσα θεραπεία, αποστολή SMS και χρήση τηλεφωνικών χρήσεων.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή

Το mobile Health (που επίσης γράφεται ως m-Health) είναι μια συντομογραφία για την κινητή υγεία, έναν όρο που χρησιμοποιείται για την πρακτική της ιατρικής και της δημόσιας υγείας που υποστηρίζεται από κινητές συσκευές (1). Η φορητή τεχνολογία γίνετε ολοένα και πιο προσιτή, ξεκινώντας από το 1975 με την παραγωγή του πρώτου φορητού υπολογιστή από την IBM, και συνεχίζοντας με την ένταξη των PDAs (1996) στο χώρο της υγείας και τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας, αλλάζοντας έτσι τον τρόπο επικοινωνίας και παροχής υπηρεσιών. Οι γρήγοροι λοιπόν ρυθμοί ανάπτυξης και εξάπλωσης της ηλεκτρονικής - φορητής πληροφορίας και των διαφόρων τεχνολογιών επικοινωνίας στον Ιατρονοσηλευτικό κλάδο, έχει δημιουργήσει πληθώρα ευκαιριών για την παροχή υπηρεσιών υγείας προς τους ασθενείς αλλά και αντίστροφα. Η ανάπτυξη του m-health είναι αποτέλεσμα που προκύπτει από την πληθώρα των ευκαιριών που φανερώνονται, σαν παρακλάδι του e-health. Σήμερα, είναι δυνατόν να θεωρηθεί ότι ο μεγαλύτερος αριθμός επαγγελματιών υγείας φέρει κατά την διάρκεια της εργασίας του το προσωπικό του κινητό τηλέφωνο, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί να λειτουργήσει ως έξυπνη συσκευή. Ωστόσο, η μετάβαση και η προσαρμογή των υφιστάμενων εφαρμογών στις νέες πλατφόρμες αποτελεί μια λεπτή διεργασία που απαιτεί προσοχή ούτως ώστε να αποφευχθούν ενδεχόμενα λάθη και παραλείψεις (6, 5). Γενικότερα, τα τελευταία χρόνια, οι έξυπνες κινητές συσκευές που υποστηρίζουν 3G και 4G δίκτυα εισχωρούν δυναμικά σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας. Η αξιοποίηση των έξυπνων τηλεφώνων και των tablets έχει αντικαταστήσει τους προηγούμενους τρόπους επικοινωνίας, εμπορίου και ψυχαγωγίας, μεταξύ άλλων τομέων. Η εμφάνισή τους ενισχύει την βελτίωση της παροχής υπηρεσιών και αλλάζει τον τρόπο άντλησης και πρόσβασης στην πληροφορία ενώ παράλληλα διευκολύνει τις καθημερινές συναλλαγές.

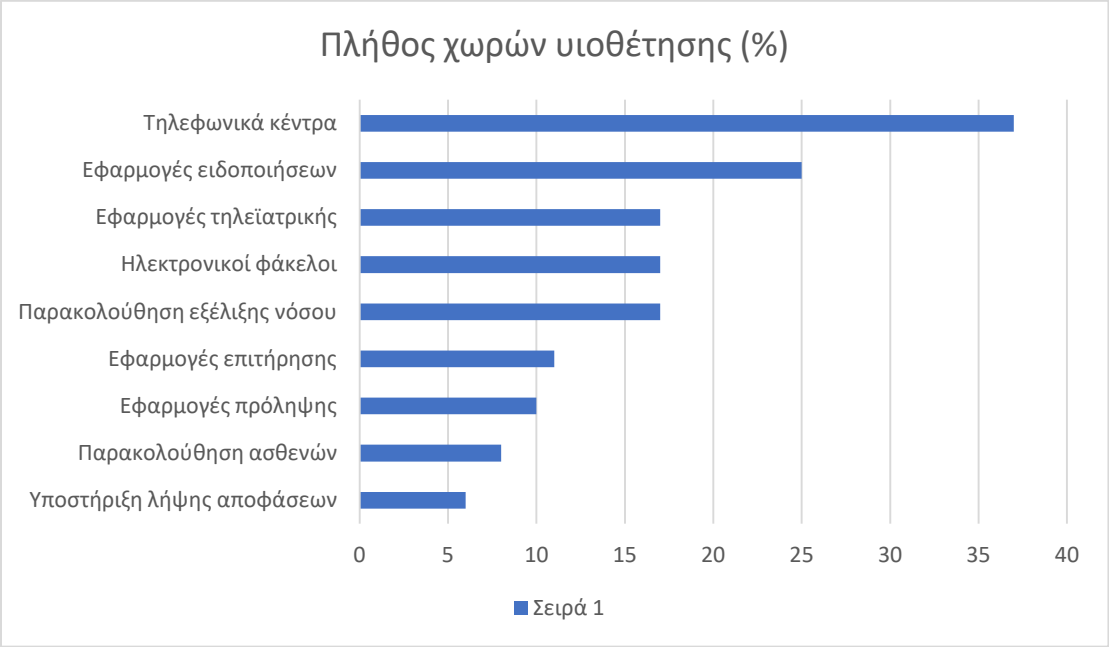
Οι εφαρμογές της υγείας περιλαμβάνουν τη χρήση κινητών συσκευών και στόχος τους είναι η παρακολούθηση ασθενών, η διάγνωση από απόσταση συλλογή

κοινοτικών και κλινικών δεδομένων υγείας καθώς και η ανάλυση τους, η παροχή πληροφοριών για την υγειονομική περίθαλψη σε επαγγελματίες υγείας, ερευνητές και ασθενείς, και τέλος η άμεση παροχή φροντίδας (μέσω κινητής τηλεϊατρικής) (4, 6, 9, 91). Στην εξάπλωση και εξέλιξή του m-health βοηθάει η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και ιδίως της φορητής - κινητής, καθώς η τάση παγκοσμίως σήμερα είναι η μετάβαση από τον παραδοσιακό, σταθερό (και συνήθως ογκώδη) υπολογιστή στο σπίτι σε μια κοινωνία πληροφορίας στην οποία ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση όσο απομακρυσμένα και αν βρίσκεται.

Η χρήση του m-Health έχει σίγουρα εφαρμογή στις βιομηχανικές χώρες όπως είναι και αναμενόμενο, ωστόσο τα τελευταία χρόνια το φαινόμενο αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για τις αναπτυσσόμενες χώρες, και αποσκοπεί στην ταχεία άνοδο της διείσδυσης των κινητών τηλεφώνων σε χώρες με χαμηλό εισόδημα αφού το κινητό τηλέφωνο είναι πλέον πιο προσιτό. Σύμφωνα με παγκόσμια έρευνα που διεξήγαγε ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας σε 114 έθνη το 2011, διαπιστώθηκε ότι το φαινόμενο χρήσης εφαρμογών m-Health έχει καθιερωθεί σε πολλές χώρες, ωστόσο υπάρχει διαφορά στο επίπεδο υιοθέτησής τους (1, 3, 90). Ένα αυξανόμενο ποσοστό εφαρμογών smartphone που σχετίζονται με την υγεία είναι διαθέσιμο και κάποιες εκτιμήσεις προβλέπουν ότι 500 εκατομμύρια ασθενείς θα χρησιμοποιούν τέτοιες εφαρμογές έως το έτος 2018 (8). Ο τομέας λοιπόν εμφανίζεται σε μεγάλο βαθμό ως μέσο παροχής μεγαλύτερης πρόσβασης σε μεγαλύτερα τμήματα πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς και στη βελτίωση της ικανότητας των συστημάτων υγείας σε αυτές τις χώρες να παρέχουν ποιοτική υγειονομική περίθαλψη (5, 7, 93). Ωστόσο είτε αναφερόμαστε σε αναπτυγμένες είτε σε αναπτυσσόμενες χώρες παντού εμφανίζονται προβλήματα στην εξάπλωση και εισχώρηση του m-health παγκοσμίως και αναφέρονται κυρίως στο κόστος υλοποίησης πολλών εφαρμογών του m-Health, το οποίο ορισμένες φορές τις καθιστά απαγορευτικές, ιδιαίτερα στις ασθενέστερα οικονομικά χώρες. Ένα άλλο πρόβλημα που εμφανίζεται είναι η άρνηση, πολλές φορές δικαιολογημένη, από τους επαγγελματίες υγείας στην υιοθέτηση

καινοτόμων ιδεών και που τείνουν να ταράξουν τον καθιερωμένο τρόπο λειτουργίας τους, λόγω της έλλειψης επαρκών δοκιμών ή γνώσεων.

Στο Γράφημα 1 παρουσιάζονται αναλυτικά τα επίπεδα υιοθέτησης κάθε τύπου εφαρμογής.



Γράφημα 1: Παγκόσμια επίπεδα υιοθέτησης εφαρμογών m-Health

Όπως φαίνεται στο γράφημα, υπάρχουν μεγάλες διαφορές στα επίπεδα υιοθέτησης μεταξύ των ανεπτυγμένων και των αναπτυσσόμενων χωρών. Η περιοχή της Αφρικής συγκεκριμένα παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό υιοθέτησης εφαρμογών m-Health, ενώ τα υψηλότερα επίπεδα χρήσης εντοπίστηκαν στην Βόρεια και Νότια Αμερική και τη Νοτιοανατολική Ασία. Ορισμένες χώρες χρησιμοποιούν τις εφαρμογές σε πιλοτικό ακόμα στάδιο ή βρίσκονται εν μέσω πρώιμων δραστηριοτήτων υιοθέτησης. Ως κυριότερα εμπόδια αναφέρθηκαν οι δημοσιονομικοί περιορισμοί και η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο για τη λειτουργία των εφαρμογών. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις χώρες υπάρχουν σημαντικές ανησυχίες για θέματα που αφορούν την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ασφάλεια των ιατρικών δεδομένων.

Θα μπορούσε κανείς να πει ότι ορισμένα έργα αναφέρονται φαινομενικά αποκλειστικά στον τομέα της υγείας, ενώ στην πραγματικότητα η σύνδεση μεταξύ της υγείας και της ηλεκτρονικής υγείας είναι αναμφισβήτητη, έτσι αν λοιπόν έχουμε ένα σχέδιο m-Health που χρησιμοποιεί κινητά τηλέφωνα για να είναι δυνατή η πρόσβαση σε δεδομένα σχετικά με τα ποσοστά HIV / AIDS που εμφανίζονται σε συγκεκριμένο χρόνο και τόπο θα ήταν αναγκαίο και ένα σύστημα ηλεκτρονικής υγείας για τη διαχείριση την αποθήκευση καθώς και την αξιολόγηση των δεδομένων. Έτσι συμπεραίνουμε πως, τα σχέδια e-health λειτουργούν πολλές φορές ως τη βάση για την πραγματοποίηση των έργων m-Health (3).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Ορισμός m-health

-Ο όρος "m-Health" θεσπίστηκε για πρώτη φορά από τον Robert Istepanian ως χρήση των "αναδυόμενων τεχνολογιών κινητών επικοινωνιών και δικτύων για την υγειονομική περίθαλψη", (10) ενώ ο ορισμός που χρησιμοποιήθηκε στη διάσκεψη κορυφής του Ιδρύματος για τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας (FNIH) είναι "η παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης μέσω συσκευών κινητής επικοινωνίας" (11).

-Οι Mechael P., Kaonga N.N. και Ossman J. (2010) θεωρούν το m-Health ως το σύνολο των υπηρεσιών που σχετίζονται με την υγεία προς τους ασθενείς, τους επαγγελματίες του κλάδου και αυτούς που παρέχουν φροντίδα σε τρίτους μέσω πλατφορμών φορητής ασύρματης τεχνολογίας, τόσο σε υλικό όσο και σε λογισμικό.

- Ενώ σύμφωνα με τους Free C., Philips G., Felix L., Patel V., Galli L. (2010), το “m-Health, η χρήση δηλαδή φορητών υπολογιστών και υπηρεσιών τηλεπικοινωνίας στην περίθαλψη και τη δημόσια Υγεία, είναι ένας ταχύτατα αναπτυσσόμενος κλάδος έρευνας και πρακτικής. Χρησιμοποιεί ηλεκτρονικές φορητές συσκευές, όπως PDAs και κινητά τηλέφωνα, καθώς και έξυπνα ρολόγια εξυπηρετώντας μια πληθώρα λειτουργιών, από συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων και συλλογής ιατρικών δεδομένων, έως διαχείριση χρόνιων ασθενειών παρακολούθηση αλλαγών (2).

1.2 Πλεονεκτήματα και οφέλη για τον χρήστη του m-health

Είναι κοινώς αποδεκτό πως η τεχνολογία έχει συνδράμει σημαντικά στον τομέα της υγείας και έχει προσφέρει λύσεις σε δύσκολες περιπτώσεις και έχει ΄΄ταξιδέψει΄΄ την παροχή υγείας σε δυσπρόσιτες περιοχές. Επομένως σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά στα μόνο στα πλεονεκτήματα που προσφέρει η ασύρματη τεχνολογία έναντι των παραδοσιακών μεθόδων.

- Με τα προηγμένα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των περισσοτέρων κινητών τηλεφώνων όπως είναι η ενσωμάτωση πομποδέκτη GPS, είναι πολύ ευκολότερη και ακριβέστερη η λήψη και ανάλυση δεδομένων για χρήση σε περιπτώσεις που απαιτείται διασταύρωση ιατρικών και γεωγραφικών δεδομένων (Jurik A., Weaver A., 2008), όπως π.χ. στην περίπτωση μιας επιδημίας.

- Η φορητότητα είναι μόνιμη, προσωπική και πάντα ενεργοποιημένη: Το κινητό τηλέφωνο βρίσκεται πάντα δίπλα στο χρήστη του και (σχεδόν) πάντα ανοιχτό, οπότε και μπορεί αν τον ειδοποιεί και να τον ενημερώνει ανά πάσα στιγμή για την κατάσταση της υγείας είτε του ιδίου (αν είναι ο ασθενής) , είτε του ατόμου για του οποίου την υγεία είναι υπεύθυνος (Tachakra S., Wang X. H., Istepanian R., Song Y. H.).

- Όπως τονίζουν οι Philips G., Felix L., Patel V., Galli L. (2010) αλλά και οι Istepanian R., Pattichis C. (2006), η χρησιμοποίηση του m-Health εξαλείφει τις αποστάσεις, μειώνοντας τη γεωγραφική και φυσική απομόνωση ασθενών (κυρίως των ηλικιωμένων, ατόμων με αναπηρίες ή κατοίκους απομακρυσμένων περιοχών).

- Μείωση του ανθρώπινου σφάλματος μέσο της χρήσης εξειδικευμένων φορητών συσκευών.

- Σύμφωνα με τα στοιχεία του International Telecommunication Union (2010), στις αναπτυγμένες χώρες η γεωγραφική κάλυψη είναι πρακτικά καθολική ενώ ακόμα και στις αναπτυσσόμενες χώρες η διείσδυση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας ξεπερνάει πολλές φορές αυτή των σταθερών γραμμών, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές. Παράλληλα, οι δυνατότητες των δικτύων κινητής τηλεφωνίας αυξάνονται συνεχώς στις περισσότερες χώρες, μεγαλώνοντας το φάσμα των εφαρμογών που μπορούν να υποστηρίξουν, κάνοντας εκτενέστερη χρήση πολυμέσων όπως βίντεο ή φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης, τα οποία απαιτούνται για εφαρμογές όπως η απομακρυσμένη διάγνωση ή για αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων.

- Υφίσταται ήδη ένας τεράστιος όγκος ιατρονοσηλευτικών εφαρμογών λογισμικού, (συνήθως αναφέρεται σε smartphones), τα οποία είναι εύκολα ως προς τη χρήση και άμεσα προσβάσιμα από τον καθένα, καθώς είναι και στην πλειοψηφία τους δωρεάν (στοιχεία από το App Store της Apple και το Android Market).

- Παρατηρείται αναλογική μείωση του κόστους των φορητών συσκευών τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τη παλαιότητα και η τάση δείχνει πως θα συνεχίζει να μειώνεται και μελλοντικά, οπότε και η τεχνολογία είναι και θα γίνετε προσβάσιμη στο μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού.

- Κάθε μορφή ενημέρωσης είναι πλέον άμεση: είτε αναφερόμαστε στου ιατρικού επισκέπτη, που μπορεί ανά πάσα στιγμή και από οποιοδήποτε σημείο να ελέγξει τις εφημερίες των φαρμακείων και νοσοκομείων που μπορεί να επισκεφτεί, είτε του γιατρού που κατά τις επισκέψεις του στους θαλάμους μπορεί να έχει πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα των ασθενών του (ατομικό φάκελο ασθενούς), είτε και του απλού πολίτη που τον διευκολύνει σε διάφορες καθημερινές διαδικασίες.

- Η τηλεϊατρική περνάει σε διαφορετικό επίπεδο, μιας και πλέον δεν απαιτείται ολόκληρο σύστημα υπολογιστή / σύνδεσης στο διαδίκτυο / web κάμερας και μικρόφωνο για την υλοποίησή της, αλλά αρκεί ένα κινητό τηλέφωνο με ενσωματωμένη κάμερα για μια σύνδεση κινητής τηλεφωνίας με κάποιο πρόγραμμα δεδομένων.

- Δεν πρέπει ωστόσο να ξεχνάμε έχουμε πως ακόμα και σε κλάδους με κέντρο την ανθρώπινη ζωή όπως είναι αυτός της Υγείας, η συντριπτική πλειοψηφία των εφαρμογών είναι εμπορικές, με συνέπεια το κόστος και το κέρδος να παίζουν το σημαντικότερο ίσως ρόλο στην υλοποίηση και ανάπτυξή τους. Η φορητή τεχνολογία κατορθώνει να μειώσει δραματικά τα έξοδα νοσηλείας, κυρίως όσον αφορά στον ιατρονοσηλευτικό εξοπλισμό, βοηθώντας έτσι το προσωπικό περιοχών στις οποίες δεν είναι διαθέσιμα όλα τα εργαλεία που θα χρειάζονταν.

1.3 Χρήση του m-health

M-Health είναι ο τομέας της ηλεκτρονικής υγείας που θέτει τα όρια για τον τρόπο απόκτησης, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας αλλά και ασφάλειας των ακατέργαστων και επεξεργασμένων δεδομένων για την επίτευξη σημαντικών αποτελεσμάτων. Το m-Health προσφέρει στα άτομα που βρίσκονται σε απομακρυσμένο τόπο να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες, ανάλογα με τη φύση της κάθε εφαρμογής που επιλέγουν, κάτι που ίσως δεν ήταν δυνατό στο παρελθόν. Η συμμετοχή αυτών λοιπόν μας προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για την κατάσταση τους αφού δεν συνεπάγεται μόνο κατανάλωση υπηρεσιών (δεν είναι δηλαδή μόνο καταναλωτές της υγειονομικής περίθαλψης). Σε πολλές περιπτώσεις, οι απομακρυσμένοι χρήστες συνεισφέρουν πολύτιμα στη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις ασθένειες και τις ανησυχίες για τη δημόσια υγεία, όπως η εξωτερική ρύπανση, τα ναρκωτικά, τη βία και διάφορες μάστιγες της εποχής όπως η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ και το κάπνισμα.

Η ανάπτυξη του τομέα της υγείας είναι ο μεγαλύτερος στόχος για την προώθηση της ίδιας της υγείας η οποία εξαρτάται από δύο παράγοντες.

Ο πρώτος παράγοντας αφορά τους πολλούς περιορισμούς που αντιμετωπίζουν τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης των αναπτυσσόμενων εθνών και αναφέρονται κυρίως στην υψηλή πληθυσμιακή ανάπτυξη, το υψηλό βάρος του επιπολασμού των ασθενειών, τον μεγάλο αριθμό κατοίκων της υπαίθρου, το χαμηλό εργατικό δυναμικό της υγειονομικής περίθαλψης και τους περιορισμένους οικονομικούς πόρους για την υποστήριξη της υποδομής υγειονομικής περίθαλψης και των συστημάτων πληροφόρησης για την υγεία.(12) Ο δεύτερος παράγοντας είναι η πρόσφατη ταχεία αύξηση της διείσδυσης των κινητών τηλεφώνων στις αναπτυσσόμενες χώρες σε μεγάλα τμήματα του εργατικού δυναμικού στον τομέα της υγείας, καθώς και ο πληθυσμός μιας χώρας στο σύνολό της (13). Με μεγαλύτερη πρόσβαση σε κινητά τηλέφωνα σε όλα τα τμήματα μιας χώρας, συμπεριλαμβανομένων των αγροτικών περιοχών, βελτιώνεται η δυνατότητα μείωσης των δαπανών πληροφόρησης και συναλλαγών για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Ο συνδυασμός αυτών

των δύο παραγόντων οδήγησε σε πολλές συζητήσεις σχετικά με το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η μεγαλύτερη πρόσβαση στην τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων για να μετριαστούν οι πολυάριθμες πιέσεις που αντιμετωπίζουν τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης των αναπτυσσόμενων χωρών.

1.4 Φροντίδα υγείας σε χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος περιοχές

Σε χώρες μεσαίων και ιδιαίτερα σε χώρες χαμηλών εισοδημάτων παρατηρείται πληθώρα περιορισμών στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και τη φροντίδα υγείας. Οι χώρες αυτές συνήθως αντιμετωπίζουν σοβαρή έλλειψη ανθρώπινων και υλικών πόρων, μερικές από τις μεγαλύτερες επιβαρύνσεις ασθενειών (φορείς μεταδοτικών νοσημάτων κ.α.), την ακραία φτώχεια και το μεγάλο πληθυσμό καθώς και τη ραγδαία αύξηση του. Το μεγαλύτερο πρόβλημα ωστόσο παραμένει η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας σε όλα τα μέρη της κοινωνίας που είναι γενικά χαμηλή σε αυτές τις χώρες. (15).

Σύμφωνα με έκθεση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) τον Ιούνιο του 2011, οι χώρες με υψηλότερα εισοδήματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη δραστηριότητα στον τομέα της υγείας από ό, τι οι χώρες με χαμηλότερο εισόδημα. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Περιφέρειας είναι σήμερα οι πιο δραστήριοι και οι χώρες της Αφρικανικής Περιφέρειας είναι οι λιγότερο ενεργές πράγμα που λειτουργεί αντιστρόφως ανάλογα με την πληθώρα των προβλημάτων υγείας που είναι ιδιαίτερα έντονα στην περιοχή. Τα πορίσματα της έκθεσης της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ) περιλάμβαναν επίσης ότι η ιατρική υγεία ενσωματώνεται ευκολότερα στις διαδικασίες και στις υπηρεσίες που χρησιμοποιούν ιστορικά τη φωνητική επικοινωνία μέσω συμβατικών τηλεφωνικών δικτύων.(16)

Η πρόκληση για την αντιμετώπιση των ασθενειών είναι πολύ υψηλότερη στις χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα σε σχέση με τις χώρες υψηλού εισοδήματος. Το βάρος μιας νόσου (DALY), μπορεί να θεωρηθεί ως μέτρηση του χάσματος μεταξύ της τρέχουσας ασθενικής κατάστασης της υγείας και μιας ιδανικής κατάστασης όπου όλοι ζουν χωρίς ασθένειες και αναπηρίες, είναι πέντε φορές υψηλότερο στην περιοχή της Αφρικής από ό, τι σε άλλες χώρες υψηλού

εισοδήματος. Επιπλέον, οι χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν το βάρος τόσο της ακραίας φτώχειας όσο και της αυξανόμενης συχνότητας χρόνιων ασθενειών, όπως ο διαβήτης και τις καρδιακές παθήσεις, μια επίδραση της νέας (σχετικής) ευημερίας (3). Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας σημειώνει έλλειψη εργατικού δυναμικού κρίσιμης σημασίας σε 57 χώρες - οι περισσότερες από τις οποίες χαρακτηρίζονται ως αναπτυσσόμενες χώρες - και παγκόσμιο έλλειμμα 2,4 εκατομμυρίων ιατρών, νοσηλευτών και μαίας (18). Σε μια μελέτη για το εργατικό δυναμικό της υγειονομικής περίθαλψης σε 12 χώρες της Αφρικής, διαπιστώνει μια μέση πυκνότητα ιατρών, νοσηλευτών και μαιών ανά 1000 κατοίκους 0,64 (19). Η πυκνότητα της ίδιας μέτρησης είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη στις Ηνωμένες Πολιτείες, στα 2,6. (20)

Λαμβάνοντας υπόψη την κακή υποδομή και τους χαμηλού ανθρώπινους πόρους, η ΠΟΥ σημειώνει ότι το εργατικό δυναμικό της υγειονομικής περίθαλψης στην υποσαχάρια Αφρική θα πρέπει να κλιμακωθεί έως και κατά 140% για την επίτευξη διεθνών στόχων για την ανάπτυξη της υγείας, όπως αυτές της Διακήρυξης της Χιλιετίας (20, 21).

Κλείνοντας η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας αναφέρει πως το πρόβλημα είναι τόσο σοβαρό που σε πολλές περιπτώσεις απλώς δεν υπάρχει αρκετή ανθρώπινη δυνατότητα ακόμη και για να απορροφήσει, να αναπτύξει και να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τα σημαντικά πρόσθετα κεφάλαια που θεωρούνται απαραίτητα για τη βελτίωση της υγείας στις χώρες αυτές (21).

1.5 Εμπόδια στην ανάπτυξη του m-health

Παρ’ όλα τα πολλαπλά οφέλη της ανάπτυξης και εξέλιξης της φορητής τεχνολογίας στις υπηρεσίες Υγείας και Ιατρικής, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός εμποδίων που ακόμα πρέπει να ξεπεραστεί ώστε να φτάσουμε στα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα σημαντικότερα αυτών είναι:

1.5.1 Η αρνητικότητα των επαγγελματιών υγείας στη υιοθέτηση καινοτόμων εφαρμογών

Σύμφωνα με τους Hoyt R., Reifman J., Coster T. και Buller M. (2002), οι αρμόδιοι φορείς και οι ρυθμιστικοί οργανισμοί διστάζουν για την εισαγωγή υπηρεσιών και εφαρμογών οι οποίες δεν έχουν δοκιμαστεί επαρκώς και ανησυχούν σχετικά με το κατά πόσο οι εταιρείες τεχνολογίας γνωρίζουν σε βάθος τις ιατρικές δομές και διαδικασίες. Οι εταιρίες τεχνολογίας από την άλλη υποστηρίζουν πως ο συντηρητισμός των επαγγελματιών υγείας είναι το μεγαλύτερο εμπόδιο στην υιοθέτηση καινοτόμων ιδεών. Αναφέρεται πως υπάρχει προσκόλληση στην υπάρχουσα τεχνολογία λόγο άγνοιας διαχείρισης νέων εφαρμογών.

1.5.2 Διαδικτυακή προσβασιμότητα-διαθεσιμότητα

Η πλειοψηφία των εφαρμογών του m-Health, απαιτεί αξιόπιστη δικτυακή πρόσβαση, ενώ σημαντική για πολλές από αυτές είναι και η ταχύτητα λήψης και αποστολής του μεγάλου όγκου δεδομένων που προκύπτουν από κάθε ασθενή. Πολλές φορές από την ανάγκη αποστολής και λήψης δεδομένων εξαρτώνται ανθρώπινες ζωές και δεν μπορεί να καθυστερεί η λήψη αποφάσεων λόγο ανεπάρκειας διαδικτύου. Δυστυχώς σε πολλές περιοχές δεν είναι διαθέσιμες τέτοιες υπηρεσίες και σίγουρα όχι σε ικανοποιητικό βαθμό για να καλυφθούν τέτοιες διαδικασίες.

1.5.3 Υψηλό κόστος συσκευών και υπηρεσιών

Στις μέρες μας σχεδόν όλοι είναι κάτοχοι μίας κινητής συσκευής τηλεφώνου ωστόσο το λογισμικό που απαιτείται για να τρέξουν εφαρμογές m-health υπάρχει κυρίως σε smartphones που η τιμή τους είναι αυξημένη. Φυσικά σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια λόγο της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας η τιμές των smartphones φθίνουν χρόνο με το χρόνο όταν βγαίνουν στην αγορά καινούργια μοντέλα…και πάλι όμως το κόστος αγοράς ενός είναι αυξημένο και ειδικά για της αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι λοιπόν το κόστος αγοράς μιας έξυπνης συσκευής λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας στην προώθηση της κινητής υγείας.

1.5.4 Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων

Ορισμένοι φορείς και αρχές είναι πολλές φορές απρόθυμοι να αποδεχτούν τη χρησιμοποίηση ορισμένων τύπων δεδομένων για εφαρμογές στα πλαίσια του m-

Health, περιορίζοντας τη βιωσιμότητάς τους (Varshney U., 2007). Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται κυρίως σε εφαρμογές οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται δεδομένα από μεγάλα τμήματα του πληθυσμού.

1.6 Προστασία και ασφάλεια δεδομένων σε εφαρμογές m-Health

Οι συσκευές m-Health μπορούν να συλλέγουν μεγάλες ποσότητες πληροφοριών (δεδομένα που είναι αποθηκευμένα από τον χρήστη στη συσκευή και δεδομένα που καταχωρούνται από διάφορες μετρήσεις), να τις επεξεργάζονται, προκειμένου να προσφέρουν νέες και καινοτόμες υπηρεσίες προς τον χρήστη. Οι εν λόγω πληροφορίες ωστόσο είναι συνήθως δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, αφού σχετίζονται με φυσικά πρόσωπα που είναι άμεσα ή έμμεσα γνωστά. Η ραγδαία ανάπτυξη του m-Health δημιουργεί ανησυχίες σχετικά με την ορθή επεξεργασία δεδομένων που συλλέγονται μέσω των εφαρμογών καθώς δεδομένα που αντιστοιχούν σε άτομα ίσως διαρρεύσουν και προκληθούν προβλήματα.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του χάρτη των Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της συνθήκης για την λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ), η προστασία των προσωπικών δεδομένων αποτελεί θεμελιώδες δικαίωμα στην Ευρώπη. Η συμμόρφωση με τους κανόνες προστασίας των προσωπικών δεδομένων, με τις πληροφορίες του υποκειμένου των δεδομένων, την ασφάλεια των δεδομένων και τη νόμιμη επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων, είναι ζωτικής σημασίας για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στις λύσεις m-Health. Όλη η φιλοσοφία και η αρχιτεκτονική του m-health θα πρέπει να βασίζεται και να σέβεται της θεμελιώδεις αρχές του συντάγματος αλλά και την προσωπικότητα κάθε ατομικότητας γι αυτό παρέχονται κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις απαιτήσεις προστασίας των δεδομένων που θα πρέπει να πληρούν όλες οι εφαρμογές. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η επί του παρόντος ισχύουσα οδηγία για την προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα τελεί υπό αναθεώρηση, προκειμένου να ανταποκριθεί καλύτερα στις προκλήσεις που θέτει η ταχεία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και της παγκοσμιοποίησης διασφαλίζοντας

παράλληλα ότι τα άτομα διατηρούν αποτελεσματικό έλεγχο επί των προσωπικών τους δεδομένων. Στην ΕΕ δεν υπάρχουν δεσμευτικοί κανόνες ως προς την οριοθέτηση μεταξύ των Εφαρμογών που αφορούν τον τρόπο ζωής και την ευζωία και μιας ιατρικής συσκευής. Από τον Ιανουάριο του 2012, οι υπηρεσίες της επιτροπής εξέδωσαν ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το θέμα αυτό, οι οποίες θα επικαιροποιούνται συνεχώς, προκειμένου να βοηθήσουν τις εταιρείες προγραμματισμού και κατασκευής λογισμικού να προσδιορίσουν αν τα προϊόντα τους εμπίπτουν ή όχι στο πλαίσιο της οδηγίας περί ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Σύμφωνα με τις εν λόγω κατευθυντήριες γραμμές, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό τους, οι εφαρμογές μπορεί να υπάγονται στους ορισμούς της ιατρικής συσκευής, και κατά συνέπεια, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις σχετικές διατάξεις των εν λόγω οδηγιών. Επειδή αυτή η οριοθέτηση δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί με δεσμευτικούς κανόνες, στην περίπτωση που οι οδηγίες περί ιατροτεχνολογικών προϊόντων δεν ισχύουν για τις εφαρμογές, απαιτείται σαφήνεια ως προς τους κανόνες που πρέπει να τηρούν. Η παροχή ασφάλειας δύναται να αποδειχθεί με τη χρήση των προτύπων ασφάλειας των χρηστών ή ειδικών σημάτων ποιότητας. Τα συστήματα πιστοποίησης θα μπορούσαν επίσης να είναι αξιόπιστοι δείκτες για τους επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης και τους πολίτες, δεδομένου ότι θα μπορούσαν να ελέγχουν αν η εφαρμογή m-Health παρέχει αξιόπιστο περιεχόμενο, περιέχει διασφαλίσεις για τα δεδομένα των χρηστών, και λειτουργεί όπως προβλέπεται. Έχουν ήδη κατασκευαστεί διάφορα προγράμματα πιστοποίησης εφαρμογών, όπως η ηλεκτρονική βιβλιοθήκη εφαρμογών υγείας της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου, όπου όλες οι εφαρμογές έχουν αναγκαστικά υποβληθεί σε επανέλεγχο προκειμένου να αποδειχθεί η ασφάλειά τους και η συμμόρφωσή τους με τους κανόνες προστασίας των δεδομένων.

Κλείνοντας, ανακύπτουν ανησυχίες όσον αφορά την ασφάλεια των δεδομένων όταν οι πολίτες χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα μιας εφαρμογής m-Health για να πάρουν από μόνοι τους αποφάσεις οι οποίες μπορούν μακροπρόθεσμα να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία τους ή να αντιληφθούν το αποτέλεσμα μιας

εφαρμογής m-Health εσφαλμένα και να θεωρήσουν ότι το άτομο είναι υγιές ή ασθενές.

1.7 Κάλυψη απομακρυσμένων περιοχών

Η παροχή της αξιοπρεπείς ιατρική περίθαλψη σε επαρχιακές και ιδιαίτερα σε δυσπρόσιτες περιοχές αποτελεί πρόκληση κάθε χώρας σε όλο τον κόσμο. Οι πάροχοι ιατρικής περίθαλψης και οι λοιποί επαγγελματίες υγείας (ιατροί, νοσηλευτικό προσωπικό) είναι διαθέσιμοι κυρίως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές εξαιτίας της ύπαρξης πολλών νοσοκομειακών μονάδων και του προηγμένου εξοπλισμού που είναι διαθέσιμος στα μεγάλα αστικά κέντρα. Για παράδειγμα τα ατελείωτα νησιά της χώρας μας όπου οι ακτοπλοϊκές επικοινωνίες είναι αραιές, ιδιαίτερα την χειμερινή περίοδο, και συνήθως υπάρχουν μικρά κέντρα υγείας όπου υπολειτουργούν καθώς υπάρχει έλλειψη προσωπικού και παροχών. Για να βελτιωθούν λοιπόν οι ικανότητες πρόσβασης στην ιατρική περίθαλψη σε αυτές τις περιοχές, έχουν αναπτυχθεί ασύρματες συσκευές που καταγράφουν και μεταδίδουν ζωτικά σήματα, όπως η αρτηριακή πίεση και η αναπνοές, ή άλλους δείκτες όπως το βάρος και η θερμοκρασία σώματος. Γιατροί είναι διαθέσιμοι να εξετάσουν τέτοιου είδους εισερχόμενα δεδομένα και να πραγματοποιήσουν προσωπικές ιατρικές συστάσεις (14). Από την άλλη μεριά οι αγροτικοί ιατροί, που δεν έχουν την εμπειρία διάγνωσης ενός ειδικευμένου ιατρού, έχουν εξοπλιστεί με έξυπνες κινητές συσκευές οι οποίες τους επιτρέπουν να έχουν πρόσβαση στα ηλεκτρονικά μητρώα υγείας και σε αρκετές βάσεις δεδομένων υγειονομικής περίθαλψης τις οποίες μπορούν να συμβουλεύονται. Οι συσκευές αυτές μπορούν να παρέχουν πληροφορίες στον εκάστοτε εγκεκριμένο ιατρό (υπάρχει ασφάλεια μέσο μοναδικών κωδίκων πρόσβασης) για την υγεία των ασθενών που παρακολουθεί ενώ παράλληλα εισάγουν έναν επιπλέον ασφαλή τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των ιατρών απομακρυσμένων περιοχών και ιατρών που βρίσκονται σε κεντρικές μονάδες περίθαλψης. Έτσι αυξάνεται η αποτελεσματικότητα των ιατρών καθότι δεν χρειάζεται να παρευρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με τον ασθενή για να εξετάσουν και να αξιολογήσουν την κατάστασή του. Η κινητή ψηφιακή τεχνολογία επιτρέπει στους ανθρώπους να

ξεπεράσουν τους γεωγραφικούς περιορισμούς στην υγειονομική περίθαλψη και να έχουν πρόσβαση σε πληθώρα ιατρικών πληροφοριών σε όποιο σημείο και αν βρίσκονται. Επιπλέον, επιτρέπει στους ασθενείς να λαμβάνουν πρόσθετες γνωματεύσεις από άλλους ιατρούς για διασταύρωση των γνωματεύσεων με μια απλή αποστολή των σχετικών ιατρικών τους εξετάσεων.

1.8 M-health στον ελληνικό χώρο

Δυστυχώς το m-health στον Ελληνικό χώρο υστερεί. Παρόλο που η εξέλιξη στην τεχνολογία είναι ραγδαία και το ενδιαφέρον του κοινό έντονο, η επιθυμία για ένταξη στον τομέα του m-health δεν αντιμετωπίζει την συμπεριφορά. Ο κυριότερος λόγος για την ισχύουσα κατάσταση είναι η καχυποψία και η αμφιβολία για το κατά πόσο μια συσκευή μπορεί να καταστεί αξιόπιστη και να αντικαταστήσει τον ανθρώπινο παράγοντα. Υπάρχουν ενδοιασμοί ως προς την επιλογή της μεθόδου γιατί επικρατεί η άποψη πως έτσι αποφεύγονται πιθανά λάθη. Ένας άλλος λόγος όπου εμποδίζει την διείσδυση του m-health στη χώρα μας είναι η έντονη αποστροφή του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού σε οποιαδήποτε γραφειοκρατική ενέργεια και αυτό κυρίως λόγου του μεγάλου φόρτου εργασίας που αντιμετωπίζουν καθημερινά. Υποβόσκει πάντοτε η αμφιβολία και η ανασφάλεια τόσο για τη χρησιμότητα της τεχνολογίας όσο για την μερική ή ολική αντικατάσταση των ίδιων από αυτή. Τέλος η ανεπάρκεια επιστημόνων πάνω στον τομέα κατασκευής λογισμικού (developers) στρέφει το ενδιαφέρον του κοινού σε ξενόγλωσσες βιβλιογραφίες και εφαρμογές που σχεδόν πάντα δεν αντιστοιχούν στα εντόπια δεδομένα και καθίσταται αδύνατο να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους.

1.9 M-health στην Ευρώπη

Η υγειονομική περίθαλψη και η παροχή της βέλτιστης ανά περίπτωση φροντίδας είναι μια πρόκληση για τις χώρες όλου του κόσμου. Η αναζήτηση νέων αποδοτικότερων μεθόδων παροχής υπηρεσιών, πραγματοποιείται με συνεχείς ρυθμούς, ωστόσο, οι δαπάνες υγείας αυξάνονται συνεχώς, γεγονός που προκύπτει από δύο βασικούς λόγους. Αρχικά η φαρμακευτική βιομηχανία αυξάνει και βελτιώνει τις διαδικασίες έρευνας και ανάπτυξης με αποτέλεσμα να

παράγει φάρμακα νέας γενιάς πιο εξελιγμένα αλλά με υψηλότερο κόστος, τα οποία αντικαθιστούν τα παλιότερα. Επιπλέον ο μέσος όρος ηλικίας της γης αυξάνεται συνεχώς, ο αριθμός των ασθενών με χρόνια προβλήματα μεγαλώνει λόγο της εξέλιξης της τεχνολογίας ενώ η περίθαλψή τους γίνεται πιο δαπανηρή, καθώς οι θεραπευτικές αγωγές συμπεριλαμβάνουν νέες μεθόδους με τη χρήση νέων μηχανημάτων, τα οποία κοστίζουν. Παρότι πάντως παρέχονται τόσο χρήματα στον τομέα της υγείας για την καλύτερη εξέλιξη τού, παρατηρείται έλλειψη σε πολλούς φορείς αυτής. Όλες οι χώρες έχουν οι χώρες της Ευρώπης αντιμετωπίζουν πρόβλημα ανεπάρκειας χρηματοδότησης στην υγειονομική τους περίθαλψη και ιδιαίτερα στη χώρα μας τα επίπεδα είναι ανησυχητικά. Παρ' όλα αυτά, τα νέα από την έκθεση που δημοσίευσαν οι εταιρίες PricewaterhouseCoopers (PWC) και GSM Association για τις mobile υπηρεσίες υγείας είναι ιδιαιτέρως αισιόδοξα. Σύμφωνα με μια νέα έκθεση το 2017 η παγκόσμια αγορά m-Health θα αυξηθεί σε Ευρώπη και Ασία, δημιουργώντας ευκαιρίες για έσοδα ύψους 23 δις.

Οι βασικότεροι παράγοντες που συντελούν στην άνοδο των mobile υπηρεσιών υγείας είναι η ταχύτατη διείσδυση των αναδυόμενων αγορών στη χρήση της κινητής τηλεφωνίας, η αυξανόμενη υιοθέτηση των 3G και 4G υπηρεσιών σε κάθε περιοχή πλέον που προσφέρει γρήγορο και άμεσο σήμα διαδικτύου και η κατασκευή, χαμηλού κόστους, smartphones και άλλων συνδεόμενων συσκευών (ταμπλέτες, έξυπνα ρολόγια). Η PWC θεωρεί πως αυτές οι συσκευές τείνουν να έχουν ολοένα και πιο σημαντικότερο ρόλο στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Η αγορά τους m-health περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών και εφαρμογών που αξιοποιούν τη χρήση των κινητών συσκευών επικοινωνίας παρέχοντας υπηρεσίες ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης για την επίτευξη των στόχων που είναι η παροχή ποιοτικότερων υπηρεσιών και η επίβλεψη του ασθενή καθ' όλη τη διάρκεια της θεραπευτικής αγωγής, καθώς και η γενικότερη ενίσχυση των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης.

Ωστόσο, για να επιτευχθεί η υιοθέτηση των εν λόγο εφαρμογών από τους ασθενείς απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η συλλογική συνεισφορά από πλευράς κυβέρνησης, εταιριών κινητής τηλεφωνίας και σαφώς τη σύμφωνη γνώμη της ιατρικής και φαρμακευτικής κοινότητας είναι ότι η καθολική χρήση και υιοθέτησή τους από το σύνολο των ασθενών.

1.10 Εύρος εφαρμογών m-health

Στην αγορά σήμερα μπορεί κανείς να βρει και να κατηγοριοποιήσει χιλιάδες εφαρμογές πάνω στον τομέα της υγείας που πλαισιώνουν αυτό που ονομάζουμε m-Health. Οι περισσότερες εξ αυτών αφορούν στα κινητά τηλέφωνα και τα PDAs. Προφανώς κάθε μια από τις εφαρμογές αυτές έχει το δικό της σκοπό και τρόπο λειτουργείας ενώ υπάρχει και διαφορά ως προς την χρησιμότητα και την ταχύτητα τους. Παρ' όλα αυτά, το 95% μοιράζονται πολλά κοινά γνωρίσματα (Patrick k., Griswold W., Raab F., Intille S., 2008), όπως:

· Είναι απλές εφαρμογές, οι οποίες κάνουν χρήση κατά κύριο λόγο υπηρεσιών φωνής και σύντομου κειμένου.

· Εξυπηρετούν κάποια ανάγκη, έχουν ξεκάθαρο σκοπό και προσφέρουν πλεονεκτήματα έναντι εναλλακτικών τα οποία ωθούν το χρήστη να τις προτιμήσει.

· Είναι αποδεκτές τόσο από τους χρήστες όσο και από το σύστημα Υγείας.

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι μερικές εφαρμογές λειτουργούν καλύτερα σε ορισμένες χώρες, αυτό όμως εξηγείται εύκολα καθώς τα συστήματα Υγείας και οι οικονομίες σε όλες τις χώρες παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Σε χώρες όπου τα συστήματα Υγείας είναι οργανωμένα, απαιτούνται επίσημες διαδικασίες για την εισαγωγή μιας καινοτομίας και συνήθως οι εν λόγο διαδικασίες είναι χρονοβόρες. Αντίστοιχα, σε μια χώρα όπου δεν έχει τόσο εξελιγμένο σύστημα Υγείας, αλλά υπάρχει μεγάλη διείσδυση της κινητής τηλεφωνίας, εφαρμογές μπορούν να γίνουν σχεδόν άμεσα αποδεκτές και υλοποιήσιμες (Heeks R., Jagum A., 2008).

1.11 Η αγορά των εφαρμογών m-health

Κατά τη διάρκεια του έτους 2000, η ανάγκη για μείωση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης και τη βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής των ασθενών έφερε στο προσκήνιο την άμεση σύνδεση της ηλεκτρονικής υγείας και το m-Health. Έτσι, πρωτοεμφανίστηκαν επιχειρηματικά μοντέλα γύρω από διάφορες σκοπιές του m-Health, όπως η απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών ή οι ιατρικές ειδοποιήσεις μέσω έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Ωστόσο, οι ασθενείς τεχνολογικές συνθήκες δεν ήταν σε θέση να υποστηρίξουν την επεκτασιμότητα των λύσεων που έδιναν αυτά τα μοντέλα ούτως ώστε να εξελιχθούν και να εξαπλωθούν στον παγκόσμιο πληθυσμό. Στη συνέχεια η εταιρία Apple τη 2008 έφερε στην επιφάνεια το App store και αυτό κατέστη ορόσημο για την δυναμική είσοδο των εφαρμογών στην καθημερινή ζωή των κοινών χρηστών, των ασθενών αλλά και της ιατρικής επιστημονικής κοινότητας. Η Apple ταυτόχρονα άνοιξε νέες οδούς για τους προγραμματιστές τέτοιων εφαρμογών προσφέροντάς τους ποικίλα εργαλεία και δυνατότητες ανάπτυξης. Αναφορικά με τους δημιουργούς και τους πάροχους των εφαρμογών m-Health, παρατηρείται ότι οι προτιμώμενες πλατφόρμες ανάπτυξης είναι οι Android και iOS με ποσοστά προτίμησης 83% και 81% αντίστοιχα.

Στις μέρες έφτασαν να απαριθμούνται 100.000 εφαρμογές m-Health που συγκαταλέγονται στα ηλεκτρονικά καταστήματα εφαρμογών των μεγαλύτερων πλατφόρμων έξυπνων κινητών συσκευών: Apple και Android, οι δυο πλατφόρμες αποτελούν τα κορυφαία λειτουργικά συστήματα κινητών επικοινωνιών για εφαρμογές m-Health σήμερα. Κατά τα τελευταία τέσσερα χρόνια η Android παρουσιάζει τεράστια αύξηση των εφαρμογών που σχετίζονται με την Ιατρική και την Υγεία οι οποίες είναι διαθέσιμες στο Google Play, το ηλεκτρονικό κατάστημα εφαρμογών της πλατφόρμας Android. Υπάρχουν επίσης και οι πλατφόρμες των WindowsPhone και BlackBerry που φιλοξενούν διάφορες εφαρμογές m-Health. Το μεγαλύτερο μέρος των εφαρμογών m-Health ανήκει στην κατηγορία “Health and Fitness” και σχετίζονται με την ευεξία και την διατήρηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Πάνω από το 30% των συνολικών εφαρμογών που εντοπίζονται

στις κατηγορίες Ιατρικής και Υγείας των ηλεκτρονικών καταστημάτων Apple Apps Store, Android Google Play, BlackBerry Appworld και WindowsPhone Store αποτελούν καταγραφείς γυμναστικής ή οδηγούς αθλητικών ασκήσεων.

Ενδιαφέρον ωστόσο παρουσιάζουν τα ποσοστά που αναφέρονται στις ομάδες χρηστών που επιλέγουν να προσεγγίζουν οι προγραμματιστές τέτοιων εφαρμογών. Σύμφωνα με στατιστική έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2014 (15) σε πάνω από 2000 δημιουργούς, προγραμματιστές και πάροχους εφαρμογών m-Health παρατηρήθηκε ότι οι βασικές ομάδες χρηστών που στοχεύουν και προσανατολίζουν τις εφαρμογές τους είναι οι εξής έξι:

1) Ασθενείς που πάσχουν από χρόνιες παθήσεις όπως ο διαβήτης

2) Άτομα που ενδιαφέρονται άμεσα για την παρακολούθηση της υγείας τους και της φυσικής τους κατάστασης.

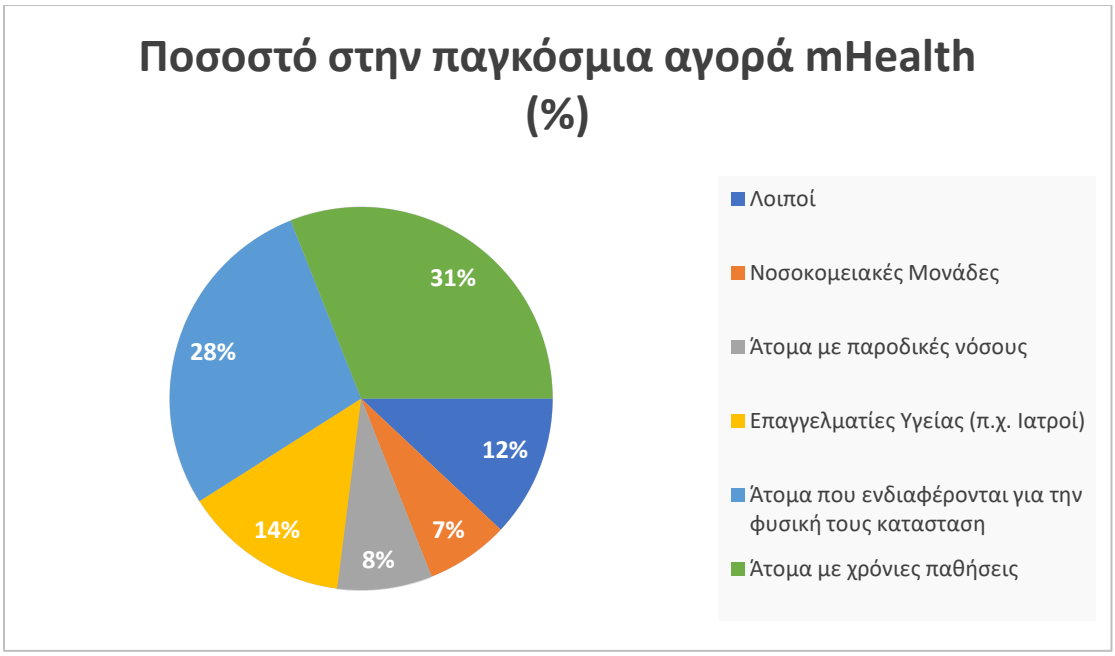
3) Επαγγελματίες υγείας όπως ιατροί και νοσηλευτές.

4) Ασθενείς με παροδικές νόσους.

5) Νοσοκομειακές μονάδες.

6) Λοιποί

Στο Γράφημα 2, τύπου πίτας, παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα ποσοστά που καταλαμβάνουν οι παραπάνω ομάδες χρηστών στην παγκόσμια αγορά των εφαρμογών m-Health.



Γράφημα 2: Ομάδες χρηστών εφαρμογών m-Health και ποσοστά που καταλαμβάνουν στην παγκόσμια αγορά m-Health.

1.12 Διάφοροι τύποι εφαρμογών

Λόγω της ραγδαίας εξάπλωσης των κινητών συσκευών (κινητά, PDAs, tablets) δόθηκε η ευκαιρία παροχής ιατρικής υποστήριξης σε πολλά άτομα που έχουν ανάγκη ανεξαρτήτως χώρου και χρόνου. Σήμερα οι διαθέσιμες εφαρμογές m-Health που υπάρχουν καλύπτουν ένα τεράστιο εύρος ιατρικών περιπτώσεων. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, οι εφαρμογές m-Health που ήταν διαθέσιμες το 2014 στα ηλεκτρονικά καταστήματα διάθεσης εφαρμογών των εταιρειών Apple και Google, App Store και Google Play αντίστοιχα, έφτασαν τις 100.000 (15). Οι εφαρμογές αυτές επεκτείνονται σε έναν ευρύ άξονα ιατρικών περιπτώσεων ο οποίος μπορεί να έχει ως αφετηρία βασικές εφαρμογές m-Health που εξυπηρετούν απλές ανάγκες ενός ατόμου, όπως η υπενθύμιση λήψης μιας ιατροφαρμακευτικής ουσίας με τη μορφή μιας ειδοποίησης. Εναλλακτικά, εφαρμογές m-Health μπορούν να ανταποκριθούν και σε πιο σύνθετες και περίπλοκες λειτουργίες όπως η λήψη και καταγραφή ζωτικών σημάτων σε πραγματικό χρόνο με την βοήθεια πρόσθετου ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που συνδέεται ενσύρματα ή ασύρματα στην έξυπνη συσκευή, η προσπέλαση - ή ακόμα και τοπική

αποθήκευση - ιατρικών δεδομένων, ή η επικουρική συμμετοχή τους σε συστήματα υποστήριξης λήψης κλινικών αποφάσεων.

Σήμερα ωστόσο υπάρχουν μόλις δύο κατηγορίες όπου κατατάσσονται όλες οι εφαρμογές που αφορούν το τομέα της υγείας. Η πρώτη είναι η ΄’MEDICAL’’ και η δεύτερη η ‘’HEALTH AND FITNESS’’, μάλιστα η κατηγοριοποίηση γίνεται χωρίς να υπάρχει αυστηρό κριτήριο διάκρισης στα χαρακτηριστικά τους.

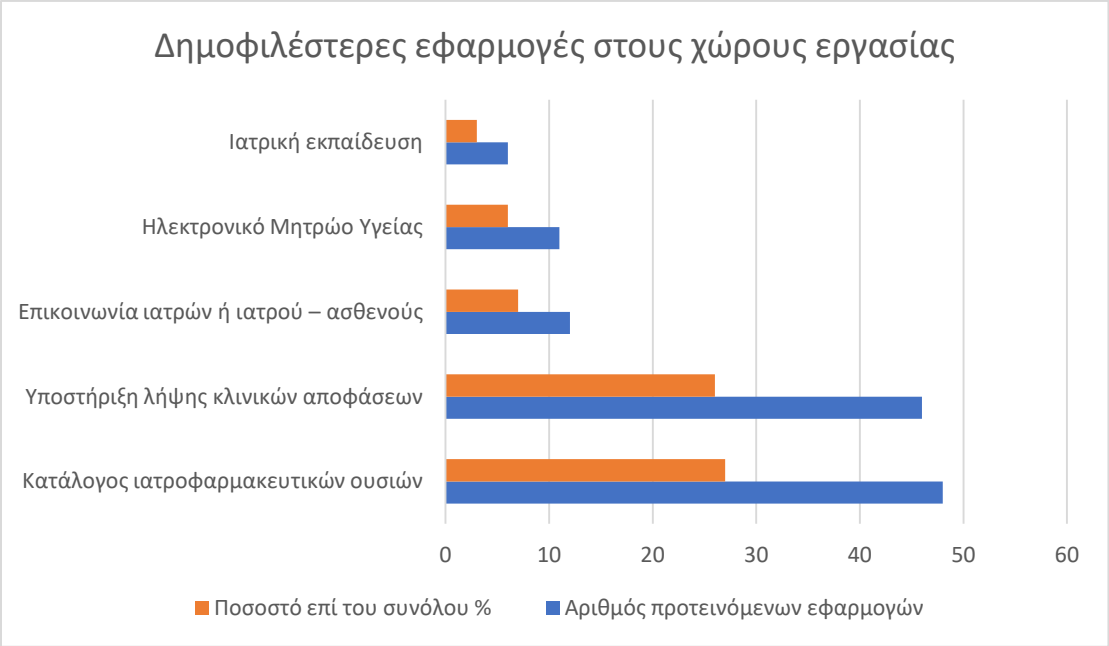
1.13 Κατηγοριοποίηση ανά τύπο εφαρμογής

Υπάρχουν τέσσερις βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο του χρήστη στον οποίο απευθύνεται η κάθε εφαρμογή. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στις εφαρμογές που απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας και έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την διευκόλυνση των επαναλαμβανόμενων λειτουργιών που εκτελούν καθημερινά στους χώρους εργασίας τους. Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται οι εφαρμογές που ειδικεύονται σε συγκεκριμένα όργανα-τμήματα ή συστήματα του οργανισμού, ενώ, στην τρίτη κατηγορία, ανήκουν οι εκπαιδευτικές ιατρικές εφαρμογές που απευθύνονται για παράδειγμα σε φοιτητές ιατρικών επιστημών (τηλεκπαίδευση). Τέλος στη τέταρτη κατηγορία βρίσκονται εφαρμογές για ασθενείς και γενικούς χρήστες που έχουν αναπτυχθεί με κύριο στόχο την πρόληψη και ενημέρωση ενάντια σε διάφορες ασθένειες, την διατήρηση της ευεξίας και την προώθηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Αυτού του τύπου οι εφαρμογές υπάρχουν κατά κύριο λόγο στην κατηγορία “Health and Fitness” των ηλεκτρονικών καταστημάτων εφαρμογών.

1.13.1 Εφαρμογές για επαγγελματίες υγείας

Υπάρχει στην αγορά πληθώρα εφαρμογών που απευθύνονται σε εξειδικευμένους χρήστες, και έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήσουν στην διευκόλυνση του έργου που πρέπει να αντιμετωπίσουν αυτοί. Οι εξειδικευμένοι αυτοί χρήστες είναι επαγγελματίες υγείας (ιατροί, νοσηλευτές), και κατέχουν την απαραίτητη εκπαίδευση για να μπορέσουν να διαχειριστούν την πολυπλοκότητα που ορίζεται κυρίως από την ιατρικής ορολογία.

Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2012 (16), ένα σύνολο ερωτηθέντων εργαζομένων στην υγειονομική περίθαλψη κατέδειξε τα είδη των δημοφιλέστερων εφαρμογών στους χώρους εργασίας.



Γράφημα 3: Δημοφιλέστερες κατηγορίες εφαρμογών που απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας

Εκτός από τις κατηγορίες εφαρμογών που αναφέρονται σε ένα ευρύτερο φάσμα χρηστών και καλύπτουν τις ανάγκες των γενικών ιατρικών γνώσεων, υπάρχουν και οι εφαρμογές που προσαρμόζονται σε ιατρικές ειδικότητες ή σε συγκεκριμένες νόσους και απευθύνονται κατά κύριο λόγο σε ειδικούς ιατρούς. Για παράδειγμα, σε αυτές τις εφαρμογές μπορούν να ενταχθούν εφαρμογές γαστρεντερολογίας, ορθοπεδικής, οφθαλμολογίας, ω.ρ.λ. και άλλες. Είναι εφαρμογές που στοχεύουν στην εξειδίκευση και προσφέρουν λύσεις σε καίρια ιατρικά ζητήματα όπως τα μολυσματικά νοσήματα χάρη στις γρήγορες αναπροσαρμογές αυτών.

1.13.2 Ιατρικές εκπαιδευτικές εφαρμογές

Έχει παρατηρηθεί ότι πλέον οι περισσότεροι φοιτητές κάθε ειδικότητας είναι κάτοχοι μιας τουλάχιστον έξυπνης συσκευής και μάλιστα άριστοι χρήστες αυτής.

Έτσι λοιπόν και οι φοιτητές της ιατρικής σχολής και άλλων θετικών επιστημών είναι έμπειροι χρήστες έξυπνων κινητών συσκευών και μάλιστα αξιοποιούν τις συσκευές τους με πολλαπλούς τρόπους ούτως ώστε να εξυπηρετούν ορισμένες από τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Η κινητικότητα που προσφέρει ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο ή μία ταμπλέτα τους επιτρέπει να διαθέτουν ανά πάσα στιγμή σε οποιοδήποτε τόπο ένα μεγάλο όγκο πληροφορίας σχετικής με την επιστήμη τους χωρίς να πρέπει να μεταφέρουν συγγράμματα ενώ παράλληλα, η διαδραστικότητα που προωθείται από την χρήση των κινητών τηλεφώνων δημιουργεί διευκολύνσεις σε μια προσαρμοστική μέθοδο μάθησης για τον εκάστοτε εκπαιδευόμενο. Βάση έρευνας που δημοσιεύθηκε το 2012, κατεδείχθη ότι πάνω από το 85% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο σε καθημερινή βάση για να συμβουλευθεί οδηγούς ιατροφαρμακευτικών ουσιών ή εφαρμογές δοσιμετρίας (17). Οι πιο δημοφιλείς εφαρμογές μεταξύ των φοιτητών ιατρικής είναι οι εφαρμογές μεταφοράς δεδομένων για ανταλλαγή αρχείων ή οι εφαρμογές με τρισδιάστατες αναπαραστάσεις οργάνων και συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού.

1.13.3 Εφαρμογές για ασθενείς και γενικούς χρήστες

Άλλο ένα είδος εφαρμογών που λαμβάνει ιδιαίτερη αναγνώριση και διεισδύει ραγδαία στους χώρους της υγείας είναι οι εφαρμογές με επίκεντρο τα άτομα που πάσχουν από συγκεκριμένες ασθένειες ή παθήσεις, και είναι ικανές να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών. Παραδείγματα σημερινών τέτοιων εφαρμογών αποτελούν εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να διευκολύνουν τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών, την m-Health διατήρηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής ή εφαρμογές με σκοπό να προωθήσουν την διακοπή του καπνίσματος ή ακόμα και την αύτο-διάγνωση. Μία από τις πιο σημαντικές και πιο συχνές πλέον παθήσεις που εμφανίζονται σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας αλλά και σε νέους αποτελεί ο σακχαρώδης διαβήτης και το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από τον αυξημένο αριθμό εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί περί αυτού. Πάνω από 80 εφαρμογές Android απευθύνονται σε άτομα που πάσχουν από διαβήτη και προσφέρουν μια ποικιλία λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένης της αυτο-

παρακολούθησης των καταγραφών γλυκόζης στο αίμα, τη διατήρηση ιστορικού σχετικά με τη λήψη ινσουλίνης ή ακόμα και μετρητικά συστήματα υπολογισμού της δοσολογίας (18). Επιπλέον μπορεί σε μερικές από τις εφαρμογές αυτές να υποστηρίζεται και με άμεση δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ ιατρού και ασθενή αμέσως μετά τις καταγραφές για την καλύτερη παρακολούθηση της πορείας της νόσου. Με αυτόν τον τρόπο ο ασθενής μπορεί να ενημερώνει αυτόματα τον ιατρό για τις διατροφικές του συνήθειες, την φαρμακευτική αγωγή ή την σωματική δραστηριότητα μέσω εγγραφής αυτών των δεδομένων. Έτσι η πρόσβαση σε τέτοιου τύπου δεδομένα, μπορεί να διατυπώσει εξατομικευμένη διάγνωση και συστάσεις για τον ασθενή ακόμα και απομακρυσμένα. Μέσο της φωτογραφικής μηχανής που διαθέτουν τα smartphones μπορούν να καταγράψουν τις καθημερινές διατροφικές συνήθειες των ασθενών και στη συνέχεια αυτές οι φωτογραφίες μπορούν να μεταφερθούν σε μια απομακρυσμένη τοποθεσία στην οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί προσδιορισμός και ποσοτικοποίηση των τροφίμων που απεικονίζονται. Παράλληλα, εφαρμογές που παρακολουθούν την φυσική άσκηση κατά τη διάρκεια που πραγματοποιείται κατέχουν σημαντική θέση σε αυτήν την κατηγορία των εφαρμογών και προτρέπουν τους χρήστες τους να παρακολουθούν, μαζί με άλλα χαρακτηριστικά, τις μεταβολές του σωματικού βάρους τους. Στην ίδια νοοτροπία κινούνται και εφαρμογές με θέμα την διακοπή του καπνίσματος και τον εθισμό στο αλκοόλ. Αξίζει να αναφερθεί ότι αρκετά νωρίς, το 2011, ήταν διαθέσιμες πάνω από 47 αντικαπνιστικές εφαρμογές για iPhone (9).

Παράλληλα, έχουν σχεδιαστεί εφαρμογές για ασθενείς με χρόνιες παθήσεις που μπορούν να χαρακτηριστούν ιδιαίτερα απειλητικές για την πορεία της υγείας τους, οι οποίες τους επιτρέπουν να παρακολουθούν, ή ακόμα και να εντοπίζουν, συμπτώματα αυτών. Τέτοιες εφαρμογές απευθύνονται κυρίως σε ασθματικά ή αλλεργικά άτομα και προσφέρουν την δυνατότητα καταγραφής εξάψεων, εναυσμάτων, συμπτωμάτων ή παρακολούθησης της πνευμονικής λειτουργίας. Έπειτα οι χρήστες αυτών των εφαρμογών μπορούν να λαμβάνουν χρήσιμες ενημερώσεις σχετικά με την ασθένειά τους, πληροφορίες για φαρμακευτικές

αγωγές ή να συγχρονίζουν τα αρχεία καταγραφής τους σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων προκειμένου να ελέγχουν καλύτερα τα συμπτώματά τους (19).

Σε περιορισμένες περιπτώσεις οι ασθενείς μπορούν να πραγματοποιούν και ένα είδος αυτο-διάγνωσης χωρίς να χρειάζεται να πραγματοποιηθεί ιατρική παρακολούθηση. Μέσω της ενσωματωμένης κάμερας μπορούν να λάβουν φωτογραφίες δερματικών παθήσεων και να τις αποστείλουν σε έναν απομακρυσμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια αυτοματοποιημένη ανάλυσή τους και να ακολουθήσει διάγνωση από έναν επιβεβαιωμένο δερματολόγο. Ωστόσο, η χρήση τέτοιων εφαρμογών πρέπει να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή εξαιτίας των κινδύνων που ελλοχεύουν, λόγος για τους οποίους πραγματοποιείται στη συνέχεια της παρούσας εργασίας.

1.14 Κατηγοριοποίηση ανά είδος λειτουργίας

Στο κομμάτι της δεύτερης κατηγοριοποίησης επιχειρείται ένας διαχωρισμό των εφαρμογών m-Health με βασιζόμενο στο είδος και τον τρόπο λειτουργίας που επιτελούν. Η πρώτη κατηγορία αυτής της προσέγγισης περιλαμβάνει εφαρμογές κινητών συσκευών που είναι ικανές να παρέχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικά μητρώα υγείας, Στη δεύτερη κατηγορία γίνεται λόγος για τις εφαρμογές κινητών συσκευών εφαρμογές ενημέρωσης και ειδοποίησης που έχουν σχεδιαστεί με στόχο να παρέχουν υπενθυμίσεις (λήψης αγωγής) σε ιατρικές περιπτώσεις όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο, ενώ, στην τρίτη αναφέρονται εφαρμογές τηλεϊατρικής που μπορούν να συνεισφέρουν και να υποστηρίξουν μια ιατρική πράξη - διαδικασία εξ αποστάσεως. Τέλος, η τέταρτη κατηγορία περιλαμβάνει τις εφαρμογές που εντάσσονται στις ιατρικές συσκευές και κατά κύριο λόγο συνοδεύονται από πρόσθετο ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό.

1.14.1 Εφαρμογές ηλεκτρονικών μητρώων υγείας

Στις εφαρμογές m-Health περιλαμβάνονται και οι εφαρμογές που μπορούν να παρέχουν πρόσβαση στα ηλεκτρονικά μητρώα υγείας και στις ηλεκτρονικές τοποθεσίες αποθήκευσης πληροφοριών των ασθενών. Η πρόσβαση σε αυτές τις υπηρεσίες μπορεί να γίνεται είτε απομακρυσμένα, κάνοντας την εφαρμογή να

λειτουργεί σαν μεταβατικό όργανο μετάδοσης δεδομένων, είτε έχοντας πρωταγωνιστικό ρόλο μετατρέποντας την ίδια τη συσκευή σε μέσο αποθήκευσης ιατρικών πληροφοριών. Η πλατφόρμα HealthVault της Microsoft η οποία επιτρέπει την αποθήκευση προσωπικών ιατρικών αρχείων συμπεριλαμβανομένων δεδομένων υγείας που έχουν προέλθει από συσκευές παρακολούθησης είναι παράδειγμα πλατφόρμας που μπορεί να υποστηριχθεί από τέτοιου είδους εφαρμογές. Μέσο αυτών των εφαρμογών μπορούν να αποσταλούν δεδομένα σε ειδικούς για περεταίρω ανάλυση και εξαγωγή αποτελεσμάτων. Τέλος μέσα από αυτές τις εφαρμογές μπορούν να αποστέλνονται οι πληροφορίες σε συγγενικά πρόσωπα ασθενών και να επιτυγχάνεται η καλύτερη παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας αυτών.

1.14.2 Εφαρμογές τηλεϊατρικής

Είναι πλέον διαδεδομένο στις μέρες μας ότι η χρήση της τηλεϊατρικής μέσα από έξυπνες κινητές συσκευές έχει συνεισφέρει στην προώθηση της υγείας των ασθενών. Αποτελεί μια λύση που προσφέρει αμεσότητα, αξιοπιστία και χαρακτηρίζεται από χαμηλό σχετικά κόστος απόκτησης και λειτουργίας (διατήρησης). Έχουν αναπτυχθεί αρκετές εφαρμογές που είναι ικανές να αυξήσουν τις δυνατότητες πρόσβασης στην ιατρική περίθαλψη μέσω της τηλεϊατρικής, ειδικότερα σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης όπως για παράδειγμα ένα εγκεφαλικό επεισόδιο ή μια περίπτωση πνιγμού. Σε όλες αυτές λοιπόν τις περιπτώσεις ο χρόνος κοστίζει ανθρώπινες ζωές, τέτοιες εφαρμογές μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά και σε πολλές περιπτώσεις να καταστήσουν δυνατή την πρόσβαση σε χρήσιμη και εξειδικευμένη ιατρική βοήθεια σε πραγματικό χρόνο. Σε αυτές τις εφαρμογές συγκαταλέγονται εφαρμογές μεταφοράς κλινικών δεδομένων, όπως εικόνες αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας και άλλων ειδών ιατρικής απεικόνισης ενώ παράλληλα προσφέρουν εργαλεία άμεσης επικοινωνίας με ειδικούς ιατρούς. Επιπλέον, σε αυτήν την κατηγορία εισέρχονται και οι εφαρμογές που λειτουργούν ως υπολογιστικά συστήματα υποστήριξης λήψης κλινικών αποφάσεων.

1.14.3 Εφαρμογές που εντάσσονται στις ιατρικές συσκευές

Πολλές από τις εφαρμογές στο χώρο του m-Health λειτουργούν σε συνδυασμό με την προσάρτηση πρόσθετων ιατροτεχνολογικών εξαρτημάτων τα οποία φέρουν εξειδικευμένους τύπους αισθητήρων ούτως ώστε να διεξάγουν τις απαραίτητες μετρήσεις ζωτικών σημάτων. Για παράδειγμα, έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές οι οποίες συνοδεύονται από ένα σύνολο ηλεκτροδίων κατάλληλων για χρήση σε ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) και ο συνδυασμός τους αποτελεί ένα πιστοποιημένο μετρητικό όργανο ικανό να ανταποκριθεί με ακρίβεια σε περιβάλλοντα εκτός των ιατρικών χώρων. Ένα δεύτερο παράδειγμά ιδιαίτερα χρήσιμων συσκευών αφορά ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη και μπορούν να συνδέσουν και να συγχρονίσουν την κινητή συσκευή τους με έναν μετρητή σακχάρου αίματος ο οποίος σε συνδυασμό με την κατάλληλη εφαρμογή θα είναι ικανός να παρακολουθεί τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα καταγράφοντάς τα ή αποστέλλοντας τα στον θεράποντα ιατρό μέσω μιας τυπικής σύνδεσης στο διαδίκτυο (20). Σε μια έξυπνη λοιπόν κινητή συσκευή μπορούν να προσαρμοστούν επί μέρους πρόσθετες εξειδικευμένες συσκευές που μπορούν να λαμβάνουν τυπικά ζωτικά σήματα όπως η θερμοκρασία, μετατρέποντας την έξυπνη συσκευή σε θερμόμετρο, ή να προσαρτηθούν σε αυτή εξειδικευμένα ιατρικά όργανα όπως ένα σύγχρονο οφθαλμοσκόπιο. Φυσικά όλα αυτά προϋποθέτουν ασφάλεια και αξιοπιστία για να μπορούν οι ασθενείς να τα εμπιστεύονται και να τα επιλέγουν. Για αυτόν τον λόγο πολλές εφαρμογές καλούνται να αξιολογηθούν από εγκεκριμένους οργανισμούς αξιολόγησης και εφόσον υπακούουν στους εκάστοτε κανονισμούς που έχουν θεσπιστεί για τον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό να εντάσσονται σε αυτόν με επιτυχία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Βασικά ζητήματα στον τομέα της ανάπτυξης των εφαρμογών

Αρκετοί ασθενείς στις μέρες μας επιλέγουν να χρησιμοποιούν κινητές συσκευές για την διαχείριση της υγείας τους. Τα στατιστικά στοιχεία που προέκυψαν από σχετική έρευνα φανερώνουν πως, το 77 τοις εκατό των ασθενών δήλωσε ότι θα επιθυμούσε να λαμβάνει υπενθυμίσεις μέσω email από τον ιατρό τους όταν

πρόκειται για μια προγραμματισμένη επίσκεψη, το 75 τοις εκατό προτιμά να χειρίζεται ψηφιακά τον προγραμματισμό μιας ιατρικής επίσκεψης, το 74 τοις εκατό να επικοινωνεί ηλεκτρονικά με τον ιατρό, το 67 τοις εκατό θα ήθελε να λαμβάνει ψηφιακά τα αποτελέσματα διαγνωστικών εξετάσεων, το 64 τοις εκατό επιθυμεί να έχει πρόσβαση στο ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο και το 57 τοις εκατό των ασθενών ενδιαφέρεται να χρησιμοποιήσει μια εφαρμογή παρακολούθησης κατ' οίκον που θα αποστέλλει ηλεκτρονικά στον εκάστοτε ιατρό καθημερινές ενδείξεις των ζωτικών του σημάτων (21). Μολονότι υπάρχει τόσο μεγάλο ενδιαφέρον για την χρήση των εφαρμογών, παρουσιάζεται ανησυχία όσον αφορά τη προστασία των προσωπικών δεδομένων του εκάστοτε ασθενή και τον βαθμό εμπιστευτικότητας που θα πρέπει να ικανοποιεί μια ιατρική εφαρμογή καθώς οι έξυπνες συσκευές (smartphones, tablets) αποτελούν συχνά αντικείμενα κλοπής, αντίστοιχα με τα ηλεκτρονικά αρχεία – σε αυτήν την περίπτωση ιατρικά δεδομένα – που μπορούν εύκολα να καταλήξουν σε λάθος παραλήπτες οι οποίοι μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για προσωπικό τους συμφέρον (π.χ. διαφημιστικούς σκοπούς) (22). Πάνω σε αυτές τις ανησυχίες και απαιτήσεις ταυτόχρονα βασίζεται όλη η στρατηγική για την δημιουργία μιας εφαρμογής από τους προγραμματιστές. Οι απαιτήσεις αυτές, οπού πλέον γίνονται προκλήσεις για τους κατασκευαστές, αναφέρονται σε πτυχές των εφαρμογών που είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την ασφάλεια των ασθενών, την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών καθώς και για το κόστος των επί πληρωμή εφαρμογών. Μεγάλη έμφαση ωστόσο πρέπει να δίνεται σε θέματα που αφορούν την ποιότητα του περιεχομένου των εφαρμογών, τα ζητήματα ευχρηστίας ή τα πρότυπα διασύνδεσης της συσκευής. Η ποιότητα του περιεχομένου των εφαρμογών στηρίζεται στην εγκυρότητα και την ορθότητα των πηγών που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της εφαρμογής, συνεπώς κάθε εφαρμογή πρέπει να περιλαμβάνει αναφορές (βιβλιογραφία) προς τους δημιουργούς, συντάκτες και συγγραφείς που έλαβαν μέρος στην ανάπτυξή της για να μπορεί να ανατρέχει κανείς ανά πάσα στιγμή αλλά και να φανερώνεται η αξιοπιστία της εφαρμογής. Ωστόσο, ακόμα και αν το περιεχόμενο μιας εφαρμογής m-Health χαρακτηρίζεται από υψηλή ποιότητα, αυτό δεν επαρκεί για να καλυφθούν ζητήματα

χρηστικότητας ή προσβασιμότητας. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, οι προγραμματιστές και γενικότερα όλοι οι επαγγελματίες που συμμετέχουν στην κατασκευή μιας εφαρμογής να λαμβάνουν υπόψιν το μέσο θεωρητικό υπόβαθρο γνώσεων που διαθέτει το κοινό στο οποίο απευθύνεται η εφαρμογή τους καθώς και άλλες ανάγκες χρηστικότητας που σχετίζονται με τη ηλικία ή/και τη σωματική και νοητική εξασθένηση και διάπλαση και να την προσαρμόζουν σε αυτές. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή που απευθύνεται σε άτομα νεαρής ηλικίας μπορεί να χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη δυσκολία όταν κληθεί να χρησιμοποιηθεί από ηλικιωμένους ή ασθενείς με κάποιου είδους αναπηρία (23).

Οι παραπάνω παράγοντες πρέπει να αναλύονται και να εξετάζονται προσεκτικά ούτως ώστε να δημιουργηθούν κάποια βασικά πρότυπα για την ορθή ανάπτυξη εφαρμογών m-Health. Η επιστημονική κοινότητα που ερευνά την ανάπτυξη και την εκτίμηση τέτοιων εφαρμογών πρέπει να μελετάει αυτούς τους παράγοντες και να ενημερώνει τους τελικούς χρήστες τους ούτως ώστε να είναι ικανοί να πραγματοποιούν συγκρίσεις μεταξύ παρόμοιων εφαρμογών με σκοπό να επιλέγουν αυτήν που καλύπτει πληρέστερα τις ανάγκες τους χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την υγεία τους και το ιατρικό απόρρητο.

Οι σχεδιαστές εφαρμογών m-Health συνήθως επικεντρώνουν την προσοχή τους σε περισσότερο εμφανή στοιχεία ευχρηστίας και προσβασιμότητας, όπως για παράδειγμα οι οπτικές και ακουστικές λειτουργίες, και συχνά παραβλέπουν να ελέγξουν τις γνωστικές ικανότητες που απαιτούν οι εφαρμογές τους από το κοινό (24) (π.χ. επίπεδο κατανόησης του λεξιλογίου). Έχει διαπιστωθεί ότι σχεδόν οι μισοί Ευρωπαίοι διαθέτουν περιορισμένες ιατρικές γνώσεις, σύμφωνα με έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2011 [25], γεγονός που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση εφαρμογών που προορίζονται για χρήση από το ευρύ κοινό. Η παρουσίαση ορθής και αμερόληπτης ενημέρωσης με δυσκατανόητο τρόπο την μετατρέπει σε ανούσια πληροφορία και μπορεί να επιφέρει το αντίθετο αποτέλεσμα αυξάνοντας το ενδεχόμενο οι χρήστες να οδηγηθούν σε παρεξήγηση του περιεχομένου και να προκύψουν σοβαρές αρνητικές συνέπειες στην πορεία της υγείας τους.

Συνεπώς, ο σχεδιασμός των εφαρμογών m-Health αποτελεί κάθε άλλο παρά μια εύκολη διαδικασία. Πρέπει να γίνει με επίκεντρο τον τελικό χρήση και την απαραίτητη συμμετοχή του κατά το στάδιο σχεδιασμού. Δύο από τους βασικότερους και γνωστότερους οργανισμούς θέσπισης κανονισμών είναι ο Οργανισμός Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (Food and Drug Administration – FDA) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Commission), βάσει αυτών των οργανισμών προκύπτουν τα στενά όρια που καλούνται να πληρούν όλες οι εφαρμογές m-Health για να θεωρούνται αξιόπιστες.

2.1 Στρατηγικές ανάπτυξης εφαρμογών m-Health

Ο σχεδιασμός η υλοποίηση αλλά και η ανάπτυξη εφαρμογών m-Health αποτελεί μια πολύπλοκη αλλά και πολυδιάστατη διαδικασία. Στο σημείο αυτό θα παρουσιαστεί ένα σύνολο προτεινόμενων στρατηγικών οι οποίες μπορούν να ακολουθηθούν κατά τα στάδια σχεδιασμού και ανάπτυξης προκειμένου να τηρηθεί μια δομημένη διαδικασία δημιουργίας μιας αξιόπιστης και χρήσιμης ιατρικής εφαρμογής. Θεωρείται ευρέως ότι η επιτυχής εφαρμογή των παρακάτω στρατηγικών θα οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές και φιλικές προς τους χρήστες εφαρμογές συμβάλλοντας γενικά με μια θετική επίδραση στον χώρο της υγείας (26). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι στρατηγικές αυτές αναλυτικότερα σε συνδυασμό με ένα σύνολο βημάτων που εμπεριέχονται σε κάθε μια από αυτές.

Μελέτη όλων των χαρακτηριστικών των χρηστών

- Προσδιορισμός αναγκών χρηστών.(Θα πρέπει να καταγραφούν αναλυτικά όλες οι ανάγκες των χρηστών τις οποίες στοχεύει να εξυπηρετήσει η εφαρμογή για να αποφευχθούν λάθη και παραλήψεις)

- Συμμετοχή χρηστών κατά το σχεδιασμό.(Είναι οι τελικοί χρήστες της εφαρμογής επομένως θα πρέπει να συμμετέχουν για την βελτιστοποίηση αυτής)

- Προσδιορισμός τύπου χρηστών.(Επαγγελματίες υγείας ή απλούς χρήστες)

Καταγραφή των περιεχομένων της εφαρμογής

- Τοποθέτηση των σημαντικών πληροφοριών σε εμφανή σημεία.(Προσπαθούμε να κάνουμε την εφαρμογή όσο πιο απλή γίνετε τοποθετούμε τα καίρια δεδομένα σε εμφανή σημεία).

- Περιγραφή του ιατρικού ζητήματος στο οποίο αναφέρεται η εφαρμογή.

- Παρουσίαση της εφαρμογής με θετικό αλλά ρεαλιστικό ύφους κειμένου.(Προσπαθούμε να παροτρύνουμε τους χρήστες αλλά πάντα σε ρεαλιστικά πλαίσια)

- Χρήση απλής γλώσσας.(Αποφεύγουμε τους ορισμούς και την χρήση ορολογίας ιδικά όταν η εφαρμογή απευθύνεται σε απλούς χρήστες).

- Χρήση προσωπικών αντωνυμιών.

- Χρήση ενεστώτα και ενεργητικής φωνής.

- Χρήση σύντομων προτάσεων: 12-20 λέξεις.

Σαφής και ευδιάκριτη εμφάνιση των περιεχομένων

- Μικρό μέγεθος παραγράφων και χρήση λιστών.

- Χρήση οικείων και ευδιάκριτων γραμματοσειρών.

- Δημιουργία κενού χώρου.(Κενά λευκού χρώματος)

- Στοίχιση του περιεχομένου στο κέντρο της οθόνης.

- Εμφανής διαφοροποίηση των συνδέσμων.

- Χρήση εικόνων καλής ανάλυσης με επιλογή χρωμάτων που ενισχύουν την αντίθεση.

- Αποφυγή σκούρων επιφανειών.

- Παροχή προσβασιμότητας σε άτομα με ειδικές ανάγκες.

Οργάνωση και Απλοποίηση

- Δημιουργία μιας λιτής και ενδιαφέρουσας αρχικής σελίδας.

- Εύκολη πλοήγηση στην αρχική οθόνη και στο βασικό μενού.

- Εμφανής τοποθέτηση της επιλογής μετάβαση σε προηγούμενη οθόνη.

- Απλό menu λειτουργίας αναζήτησης και περιήγησης.

- Ενσωμάτωση συμβατότητας με άλλες εφαρμογές (π.χ. email, ημερολόγιο, Facebook, Viber, χάρτες) με βάση την επικοινωνία και την ανατροφοδότηση των χρηστών.

Ενίσχυση διευκόλυνσης των χρηστών

- Απλοποίηση του ελέγχου της οθόνης και διακριτό μέγεθος κουμπιών ενεργειών.

- Συμπερίληψη διαδραστικού περιεχομένου το οποίο προσαρμόζεται ως ένα βαθμό από τους χρήστες.

- Ενσωμάτωση ήχου και οπτικών χαρακτηριστικών.

- Ενσωμάτωση, σε ορισμένες περιπτώσεις, νέων μέσων όπως τα μηνύματα κειμένου ή Twitter.

Αξιολόγηση και αναθεώρηση

- Συμμετοχή χρηστών με χαμηλό και μέτριο επίπεδο εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια των δοκιμών αποδοτικότητας.

- Επιλογή έμπειρων συμβούλων.(Σημαντικός παράγοντας στην επιτυχία της εφαρμογής είναι η επιλογή κατάλληλων επαγγελματιών)

- Δημιουργία ερωτηματολογίων που στηρίζονται σε δοκιμές σε απλή γλώσσα.(Τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου πρέπει να είναι εύστοχα και σαφή, ενώ οι προτεινόμενες απαντήσεις ξεκάθαρες και εμπεριστατωμένες).

2.2 Έλεγχος ποιότητας και ασφάλειας εφαρμογών

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα θέματα ασφαλείας που σχετίζονται με την ταυτοποίηση των χρηστών και την προστασία των προσωπικών τους δεδομένων μέσω της εκμετάλλευσης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των έξυπνων συσκευών. Επιπλέον, θα περιγράφουν αναλυτικά

οι διάφοροι κίνδυνοι και πως αυτοί μπορούν να προσδιοριστούν σε κατηγορίες με βάση τις ενδεχόμενες βλάβες που είναι ικανοί να προκαλέσουν ενώ παράλληλα πραγματοποιείται μια αναφορά στις ομάδες που ασχολούνται με την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health αναδεικνύοντας ότι ενδεχομένως μια διεπιστημονική προσέγγιση τόσο από προγραμματιστές εφαρμογών, όσο και από επαγγελματίες υγείας να μειώνει σημαντικά το ενδεχόμενο πρόκλησης κινδύνου.

2.2.1 Διατήρηση υψηλού επιπέδου ασφάλειας

Είναι βέβαιο πως η ασφάλεια αλλά και η ποιότητα των εφαρμογών m-Health κατέχουν πρωταρχικό ρόλο στα θέματα που πρέπει να εξετάζονται κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξή κάθε είδους εφαρμογής που αναφέρεται στον χώρο της υγείας. Κάθε είδους παρέκκλισης από τους στενούς κανόνες ασφαλείας που καλύπτουν τις m-Health εφαρμογές μπορεί να επιφέρει σοβαρά προβλήματα τόσο στην ιδιωτικότητα των δεδομένων των χρηστών όσο και στην ίδια την κατάσταση της υγείας τους συνεπώς, η ορθή ταυτοποίηση των εξουσιοδοτημένων χρηστών στις έξυπνες κινητές συσκευές αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα. Έτσι λοιπόν προτείνονται, έλεγχοι ποιότητας και ασφάλειας σε όλα τα στάδια ζωής των εφαρμογών m-Health: κατά τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την διάθεση στην αγορά, τη χρήση και την αναβάθμιση και επανέκδοσή τους. Οι σύνηθες πολιτικές ταυτοποίησης χρηστών σε σταθερά υπολογιστικά συστήματα, όπως οι κωδικοί πρόσβασης μιας χρήσης τύπου Password για παράδειγμα, δεν μπορούν να ακολουθηθούν στις περιπτώσεις των έξυπνων κινητών συσκευών. Οι κινητές συσκευές απαιτούν συχνή ταυτοποίηση καθώς προχωρούν σε αυτόματο κλείδωμά τους όταν δεν χρησιμοποιούνται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ως εκ τούτου, η μέθοδος ελέγχου της ταυτότητας χρήστη που θα επιλεχθεί θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από δυσκίνητους χειρισμούς. Ένας άλλος κίνδυνος που σχετίζεται με τη χρήση των έξυπνων κινητών συσκευών είναι αυτός της πιθανότητας κλοπής. Ο κίνδυνος αυτός είναι ιδιαίτερα ισχυρός σε ημιδημόσια περιβάλλοντα όπως ένα νοσοκομείο όπου δεν εφαρμόζεται κανένας περιορισμός φυσικής πρόσβασης στις

περισσότερες περιοχές. Σε αντιπαράθεση λοιπόν έρχεται η χρήση του προσωπικού υπολογιστή που είναι δύσκολο να κλαπεί εξαιτίας του μεγέθους τους, με μια κινητή συσκευή (κινητό, ταμπλέτα) που μπορεί εύκολα να κλαπεί ή να χαθεί. Ένα τέτοιο γεγονός θα οδηγήσει σε απώλεια σημαντικών προσωπικών και πολλές φορές απόρρητων πληροφοριών και θα αποτελέσει πλήγμα εμπιστευτικότητας (27).

Μερικές λύσεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση αυτού του τύπου των προκλήσεων είναι η χρήση ενσωματωμένων λειτουργιών των έξυπνων συσκευών όπως ο φωτογραφικός φακός ή τα γραφικά μοτίβα για την πιστοποίηση των χρηστών ή ακόμη και η αναγνώριση με δακτυλικό αποτύπωμα. Μέσω του φωτογραφικού φακού, που πλέον υποστηρίζεται από όλες τις έξυπνες κινητές συσκευές, μπορούν να υποστηριχθούν τεχνικές για την προαγωγή της αναγνώρισης προσώπου (28). Από την άλλη πλευρά, καθώς δεν υπάρχει κάποιος τρόπος για την πρόληψη και αποφυγή των περιπτώσεων κλοπής μιας και είναι αδύνατο να μηδενίσουμε τις πιθανότητες, προτείνεται οι πληροφορίες των ασθενών-χρηστών να διαγράφονται αυτόματα σε περίπτωση που κλαπεί η κινητή συσκευή. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της απομακρυσμένης αποθήκευσης των ιατρικών δεδομένων η οποία θα προφυλάσσεται με ισχυρές πολιτικές ταυτοποίησης των εξουσιοδοτημένων χρηστών. Το 2013 μια προσέγγιση που προτάθηκε από τον Alan Rea αναφέρεται στη διατήρηση της ασφάλειας στις εφαρμογές υγείας και συνοψίζει όλα τα παραπάνω στοιχεία σε τρεις βασικές παραμέτρους. Με βάση αυτήν την πρόταση, υποστηρίζεται ότι πρέπει να δημιουργηθεί ένα γενικό πλαίσιο μέσω του οποίου θα εξασφαλίζονται έλεγχοι ασφαλείας και θα παρέχονται πιστοποιήσεις αξιοπιστίας πριν από οποιαδήποτε ανταλλαγή ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων μεταξύ χρηστών και ιατρικών εφαρμογών (29). Πιο συγκεκριμένα, το πλαίσιο αυτό πρέπει να τηρεί τις τρεις βασικές παραμέτρους ασφαλείας οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

- **Εμπιστευτικότητα:** Η ροή δεδομένων από οποιαδήποτε και προς οποιαδήποτε κατεύθυνση καθώς και οι αποθηκευμένες πληροφορίες πρέπει να φυλάσσονται ενάντια σε μη

εξουσιοδοτημένους χρήστες. Αυτό περιλαμβάνει ισχυρά πρωτόκολλα ελέγχου της ταυτότητας των χρηστών και ισχυρή κρυπτογράφηση των δεδομένων, τόσο κατά τη διάρκεια της ανταλλαγής όσο και κατά την αποθήκευση των δεδομένων.

- **Διαθεσιμότητα:** Κάθε είδους δεδομένο ενός γενικού συστήματος πληροφοριών, και εν προκειμένη μιας ιατρικής εφαρμογής, πρέπει να είναι διαθέσιμα όταν ζητείται πρόσβαση σε αυτά από τους εξουσιοδοτημένους και μόνο χρήστες. Η διαθεσιμότητα αναφέρεται κυρίως σε βάσεις δεδομένων, εξυπηρετητές, δίκτυα καθώς και σε όλα τα μέρη του συστήματος πληροφοριών.

- **Ακεραιότητα:** Όλα τα στοιχεία που εισάγονται στις ιατρικές εφαρμογές πρέπει να είναι αξιόπιστα και οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτά να πραγματοποιείται από εξειδικευμένους και πιστοποιημένους χρήστες, που ενεργούν βάση συγκεκριμένων παραμέτρων. Η ακεραιότητα αναφέρεται κατά κύριο λόγο στα δεδομένα που χρησιμοποιούν οι ιατρικές εφαρμογές όσο και στην εμπιστευτικότητα της πηγής από την οποία προέρχονται τα δεδομένα αυτά.

2.2.2 Πιθανοί κίνδυνοι και πρόκληση βλαβών

Για να επιτευχθεί η ορθή κλινική χρήση των ιατρικών εφαρμογών και προκειμένου να υπάρξει μελλοντική εξέλιξη, καθοδήγηση όπως και ρύθμιση αναφορικά με την αξιολόγησή τους, είναι σημαντικό να διατυπωθούν, και στην συνέχεια να οριστεί το μέγεθος των κινδύνων που εγκυμονούν σε αυτές. Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο κίνδυνος προσδιορίζεται σε δυο διαστάσεις, αρχικά φανερώνεται σαν την πιθανότητα ύπαρξης ενός συμβάντος που θα μπορούσε να οδηγήσει σε μη αποδεκτό αποτέλεσμα, κοινώς σφάλμα, ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και η σοβαρότητα της βλάβης που ενδέχεται να προκληθεί μετά από αυτό το συμβάν (30). Εξειδικεύοντας, θεωρείται ότι οι κίνδυνοι που οφείλονται σε μια συγκεκριμένη συσκευή που αφορά στον τομέα της υγείας, προσδιορίζονται σε τρεις διαστάσεις: αρχικά, από την πιθανότητα και την σοβαρότητα της επιπλοκής

- βλάβης, στη συνέχεια από την πολυπλοκότητα της εκάστοτε εφαρμογής, και τέλος από τους εξωτερικούς παράγοντες που συνδέονται με το περιβάλλον και τον τρόπο διαχείρησης της εφαρμογής.

Η απόφαση διάθεσης και χρήσης μια ιατρικής εφαρμογής σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον παροχής ιατρικής περίθαλψης βασίζεται στην ικανότητα εκτίμησης των πιθανών κινδύνων ενώ σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η δυνατότητα εξισορρόπησής των κινδύνων αυτών με τα προσδοκώμενα οφέλη. Δεν υπάρχει νόημα εμφάνισης και χρήσης μίας εφαρμογής όπου οι κίνδυνοι υπερτερούν των αναμενόμενων προσδοκιών. Οι αποφάσεις αυτές απαιτούν από τους επαγγελματίες υγείας να κατανοήσουν τα προβλεπόμενα οφέλη, τους περιορισμούς και τους κινδύνους που συνδέονται με τις ιατρικές εφαρμογές, προκειμένου να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις χρήσης εφαρμογών m-Health. Το πρώτο βήμα αυτής της διαδικασίας είναι να προσδιοριστούν οι διαφορετικού τύπου κίνδυνοι στους οποίους μπορούν να συμβάλλουν οι ιατρικές εφαρμογές (31).

Ορισμένοι τύποι κινδύνων, οι ομάδες που επηρεάζονται από αυτούς καθώς και προτεινόμενες λύσεις παρουσιάζονται στον Πίνακας 1.

Τύπος κινδύνου	Ομάδες που επηρεάζονται	Πιθανό σενάριο εμφάνισης κινδύνου	Πρόταση διαχείρισης κινδύνου
Απώλεια φήμης	Επαγγελματίες υγείας, Οργανισμός παροχής υγειονομικής περίθαλψης	Η εφαρμογή εμφανίζει ευαίσθητα δεδομένα που πρέπει να προστατεύονται από τους κατόχους τους	Ενίσχυση ασφάλειας
Απώλεια ιδιωτικότητας	Ασθενείς	Ελλιπής ασφάλεια στα	Κρυπτογράφηση / Αποφυγή

(εμπιστευτικότητα ασθενών)		δεδομένα ασθενών / Απώλεια–κλοπή φορητής συσκευής	διατήρησης προσωπικών δεδομένων σε κινητές συσκευές
Κακής ποιότητας δεδομένα ασθενών	Ασθενείς, επαγγελματίες υγείας, νοσοκομειακές μονάδες	Η εφαρμογή επιτρέπει την καταγραφή δεδομένων κακής ποιότητας	Επικύρωση δεδομένων κατά την εγγραφή και την ανάκτησή τους από πιστοποιημένες πηγές
Ακατάλληλη αλλά αναστρέψιμη κλινική ενέργεια	Ασθενείς, επαγγελματίες υγείας	Εσφαλμένη συνταγογράφηση	Δοκιμές ποιότητας συνταγών σε δεδομένα δείγματος / Δυνατότητα σχολιασμού χρηστών
Ακατάλληλη και μη αναστρέψιμη κλινική ενέργεια	Ασθενείς, επαγγελματίες υγείας, νοσοκομειακή μονάδα	Εσφαλμένη λειτουργία αλγορίθμου χειρουργικού ρομπότ, συσκευής ακτινοθεραπείας	Υιοθέτηση αναπτυγμένων μεθόδων ασφαλείας / Διεξοδικές δοκιμές αλγορίθμου και του περιβάλλοντος χρήστη
Εσφαλμένα	Ασθενείς,	Χρήση	Έλεγχος

αποτελέσματα συστημάτων λήψης κλινικών αποφάσεων	επαγγελματίες υγείας	εσφαλμένων δεδομένων ασθενών / Ελλιπείς γνώσεις χειρισμού / Σφάλμα αλγορίθμου	δεδομένων / Εκπαίδευση προσωπικού / Χρήση επιβεβαιωμένων μεθόδων

Πίνακας 1: Διαφορετικοί τύποι κινδύνων που ελλοχεύουν κατά την χρήση εφαρμογών m-Health και τρόποι αντιμετώπισής τους.

Στις μέρες μας δυστυχώς, δεν έχει ακόμη δημιουργηθεί ένα σχετικό πλαίσιο αξιολόγησης κινδύνων των εφαρμογών στον τομέα της υγείας ούτως ώστε οι επαγγελματίες υγείας, οι ασθενείς και οι προγραμματιστές να μπορούν να ορίζουν και να αξιολογούν τους κινδύνους μιας συγκεκριμένης εφαρμογής. Προκειμένου να αναπτυχθεί ένα συνολικό πλαίσιο αξιολόγησης των κινδύνων καθώς και να πραγματοποιηθεί διάκριση των κινδύνων που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, θα πρέπει να κατανοηθούν οι βασικές μεταβλητές που μπορούν να συμβάλλουν στην πιθανότητα κινδύνου. Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να αναλυθούν σε αυτές που είναι εγγενείς σε μια εφαρμογή και σε εκείνες που εξαρτώνται από το περιβάλλον χρήσης ή τον εκάστοτε χρήστη της εφαρμογής. Οι παράγοντες κινδύνου που ενυπάρχουν σε μια εφαρμογή μπορούν να μειωθούν και να εξαλειφθούν μέσω κατάλληλων ρυθμίσεων, ενώ, η διαχείριση των συγκυριακών παραγόντων κινδύνου ενδεχομένως να απαιτεί την ύπαρξη ενός επίσημου προγράμματος εκπαίδευσης για την ευαισθητοποίηση των χρηστών. Συνεπώς, η ανάπτυξη ενός επίσημου πλαισίου αξιολόγησης κινδύνου για τις ιατρικές εφαρμογές θα δώσει την δυνατότητα να μειωθούν οι υπολειπόμενες πιθανότητες εμφάνισης κινδύνου μέσω της αναγνώρισης και της εφαρμογής μιας σειράς πιθανών μέτρων ασφαλείας στις μελλοντικές εφαρμογές m-Health.

2.2.3 Συμμετοχή επαγγελματιών υγείας σε συνεργασία με προγραμματιστές για την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health.

Τα τελευταία χρόνια και έπειτα από την ανάπτυξη της τεχνολογίας καθώς και από την υιοθέτηση της από το ευρύ κοινό, παρατηρείται ότι η δημοσίευση και η χρήση εφαρμογών που αφορούν στον τομέα της υγείας αποτελεί μια κάθε άλλο παρά δύσκολη διαδικασία. Αυτό ενισχύεται από τα πολλαπλά και εξελιγμένα εργαλεία ανάπτυξης που έχουν στη διάθεσή τους οι προγραμματιστές, και φυσικά, στις μικρές απαιτήσεις γνώσεων που χρειάζονται για να αναπτυχθεί μια απλή εφαρμογή υγείας για μια έξυπνη φορητή συσκευή. Για παράδειγμα, είναι σχετικά εύκολο να κατασκευαστεί μια εφαρμογή καταμέτρησης θερμίδων ή υπολογισμού το δείκτη μάζας σώματος από έναν προγραμματιστή ο οποίος δεν έχει εξειδικευτεί σε θέματα διατροφής και να προσφέρει παράλληλα προτάσεις διατροφής που έχουν αντληθεί από ποικίλες διαθέσιμες πηγές. Σε αυτό λοιπόν το σημείο αξίζει να σημειωθούν ορισμένοι από τους τύπους πάροχων και προγραμματιστών που ασχολούνται με την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health ούτως ώστε να αποκτηθεί μια γενική αντίληψη για την πολύπλευρη προέλευση αυτών των εφαρμογών.

Προγραμματιστές εφαρμογών

Οι προγραμματιστές εφαρμογών για κινητές συσκευές συνήθως ανήκουν σε μικρού και μεσαίου επιπέδου επιχειρήσεις με περιορισμένους υπαλλήλους – εργαζόμενους και έχουν εισχωρήσει στον τομέα της υγείας παράγοντας εφαρμογές κυρίως λόγο της αυξημένης ζήτησης αυτών και των υψηλών οικονομικών αποδοχών που επιφέρουν καθώς εξαπλώνονται ραγδαία. Οι επαγγελματίες αυτοί χαρακτηρίζονται από αυξημένες γνώσεις σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών και είναι ιδιαίτερα έμπειροι με τη χρήση των διαθέσιμων εργαλείων ανάπτυξης. Πολλοί από αυτούς είναι επίσης εξειδικευμένοι γνώστες γύρω από τους τομείς του m-Health. Η ομάδα αυτή αντιπροσωπεύει το 14 % στην κοινότητα των προγραμματιστών εφαρμογών m-Health και σε συνδυασμό με ένα σύνολο εξειδικευμένων επαγγελματιών υγείας αποτελούν ενδεχομένως την βέλτιστη επιλογή για την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health.

Επαγγελματίες υγείας

Οι επαγγελματίες υγείας αξιοποιούν την ιατρική γνώση και εμπειρία τους προκειμένου να αναπτύξουν αξιόπιστες εφαρμογές υγείας σε συνεργασία με την προηγούμενη κατηγορία αυτή των προγραμματιστών. Η εξειδίκευση τους επί των ιατρικών θεμάτων τους προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα, απαλλάσσοντας τους από την υποχρέωση να ανατρέξουν σε τρίτους για να επιβεβαιώσουν την εγκυρότητα των περιεχομένων της εφαρμογής τους. Οι επαγγελματίες υγείας που ασχολούνται με την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health αντιπροσωπεύουν το 20 % των πάροχων και προγραμματιστών.

Ειδικοί σωματικής άσκησης

Η ομάδα προγραμματιστών εφαρμογών m-Health που αποτελείται από ειδικούς σωματικής άσκησης αντιπροσωπεύει περίπου το 10 % επί της συνολικής κοινότητας ανάπτυξης εφαρμογών m-Health. Αναπτύσσουν κυρίως εφαρμογές που κέντρο τους είναι η γυμναστική και η καταγραφή της φυσικής κατάστασης με κύριο στόχο την δημιουργία εσόδων. Συχνά αναπτύσσουν εφαρμογές που συνδέονται με βάσεις δεδομένων και τις περισσότερες φορές οι εφαρμογές τους περιλαμβάνουν την αξιοποίηση αισθητήρων για την καταγραφή διαφόρων φυσιολογικών σημάτων. Ο τυπικός αριθμός εργαζομένων που απασχολούνται σε εταιρίες ανάπτυξης εφαρμογών σωματικής άσκησης κυμαίνεται από 10 έως 100.

Προγραμματιστές εφαρμογών διασύνδεσης

Η ομάδα αυτή αντιπροσωπεύει το 18 % της συνολικής κοινότητας ανάπτυξης εφαρμογών m-Health και στόχος τους αποτελεί η δημιουργία αξιόπιστων ιατρικών εφαρμογών οι οποίες διασυνδέονται με αισθητήρες μέτρησης ζωτικών σημάτων ή απομακρυσμένες βάσεις δεδομένων. Οι προγραμματιστές αυτού του τύπου εμφανίζουν τον υψηλότερο μέσο όρο εισοδημάτων και οι εφαρμογές τους καλούνται να ικανοποιήσουν τα αυστηρότερα κριτήρια απόδοσης και ασφάλειας καθώς σε περίπτωση λάθους μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές σωματικές βλάβες σε ασθενείς και χρήστες.

Βοηθητικές εταιρίες

Οι βοηθητικές εταιρίες έχουν ως πρωταρχικό κίνητρο την δημοσίευση εφαρμογών m-Health που έχουν φτιαχτεί από τις προαναφερθείσες κατηγορίες και αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των κατάλληλων μέσων προώθησης. Στην ουσία λειτουργούν ως μεσολαβητές που η παραγωγή εσόδων για αυτές τις ομάδες αποτελεί έναν λιγότερο σημαντικό στόχο. Φαίνεται ότι ο στόχος των συγκεκριμένων εταιριών να προωθούν ικανοποιητικά εφαρμογές m-Health έχει επιτευχθεί καθώς το ποσοστό λήψεων των εφαρμογών των οποίων αναλαμβάνουν την προώθηση ξεπερνά το 60 % των συνολικών λήψεων εφαρμογών m-Health.

Νομικά ΄΄πρόσωπα΄΄ της υγειονομικής περίθαλψης

Σε αυτά τα πρόσωπα περιλαμβάνονται οι φαρμακευτικοί πάροχοι, τα νοσοκομεία, οι ασφαλιστικοί οργανισμοί υγείας και οι εταιρίες που ασχολούνται με την ανάπτυξη ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, αντιπροσωπεύοντας συνολικά το 3,4 % του συνολικού αριθμού εκδοτών εφαρμογών υγείας για έξυπνες συσκευές και συνήθως αποτελούν επιχειρηματικές οντότητες με πάνω από 5000 εργαζομένους (15). Κύριος στόχος τους αποτελεί η αναγνωρισιμότητα και η προώθηση της επωνυμίας τους ενώ έχουν ήδη κατακτήσει την πρώτη θέση στον αριθμό εφαρμογών που έχουν αναπτύξει και διαθέσει προς χρήση. Απ΄ εναντίας, εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι οι παγκόσμιες λήψεις των εφαρμογών τους παραμένουν σε χαμηλά προς το παρόν επίπεδα. Αυτή η κατηγορία κατασκευής εφαρμογών απαρτίζεται συνεπώς από ένα σύνολο εξειδικευμένων ατόμων που συχνά χαρακτηρίζονται από επαρκεί επίπεδα ιατρικών γνώσεων και ασχολούνται με τη γενικότερη δημιουργία και διάθεση εφαρμογών m-Health.

2.3 Μείωση των απαιτούμενων οικονομικών πόρων

Αναλύοντας την ανάπτυξη εφαρμογών m-Health από την πλευρά διάθεσης οικονομικών πόρων, παρατηρήθηκε ότι μακροπρόθεσμα, οι αλλαγές σε τεχνολογικό επίπεδο μπορούν να οδηγήσουν σε καλύτερα αποτελέσματα σε λειτουργικά θέματα καθώς και να επιφέρουν σημαντικά οικονομικά οφέλη. Ωστόσο, όταν αναφερόμαστε σε μια γενικότερη επαγγελματική χρήση των εφαρμογών m-Health σε νοσοκομειακές μονάδες ή εγκαταστάσεις παροχής

υγειονομικής περίθαλψης, (κέντρα υγείας κ.α), οι αλλαγές αυτές είναι πιο περίπλοκες και απαιτούν μια μεγάλη οικονομική δαπάνη – επένδυση από την αρχικά ακόμη στάδια. Η αλλαγή μέσου εργασίας για τους επαγγελματίες υγείας, που αναφέρεται στη χρήση μίας έξυπνης κινητής συσκευής και μέχρι πρότινος καλύπτονταν από έναν απλό προσωπικό σταθερό υπολογιστή, εμφανίζει ένα σύνολο δαπανών. Οι δαπάνες αυτές περιγράφονται από τα κόστη που παρουσιάζονται αναλυτικότερα στη συνέχεια. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι η χρήση ενός νέου πιο εξελιγμένου εργαλείου στους χώρους εργασίας προϋποθέτει την εκπαίδευση των μελλοντικών χρηστών του, καθώς πρόκειται να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις καθημερινές ροές εργασίας. Προκειμένου οι χρήστες να μάθουν να το χρησιμοποιούν με τον βέλτιστο τρόπο - στοιχείο απαραίτητο για την κλινική χρήση κατά την οποία περιπτώσεις κακής διαχείρισης του εξοπλισμού μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικά αρνητικές επιπτώσεις – προαπαιτείται η εκπαίδευσή τους, η οποία επίσης συνοδεύεται από ένα σύνολο δαπανών.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες προτάσεις με στόχο να μειωθούν στο ελάχιστο οι απαιτούμενοι οικονομικοί πόροι κατά την υιοθέτηση των εφαρμογών m-Health ούτως ώστε να εξαπλωθεί η κλινική τους χρήση.

Σήμερα οι έξυπνες κινητές συσκευές αποτελούν σημαντικό εργαλείο για τους επαγγελματίες υγείας και συνεχώς κερδίζουν έδαφος και εξαπλώνονται προς κάθε κατεύθυνση. Δεν είναι τυχαίο πως το σημερινό ποσοστό των επαγγελματιών υγείας στην Αμερική που χρησιμοποιεί μια προσωπική έξυπνη συσκευή πλησιάζει το 80% (32). Σύμφωνα με την μελέτη αυτή, οι επαγγελματίες υγείας θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν την προσωπική τους συσκευή για την εγκατάσταση και χρήση των εφαρμογών m-Health, πράγμα που θα μπορούσε να επιφέρει πολλά θετικά αποτελέσματα για διάφορους λόγους. Πιο σημαντικό απ' όλα θα ήταν ότι θα μηδενιζόταν το κόστος αγοράς συσκευής, και φυσικά η εκμάθηση των εφαρμογών θα ήταν πιο άμεση και πιο εύκολη αφού οι χρήστες θα ένιωθαν πιο οικία χρησιμοποιώντας την προσωπική τους συσκευή. Μελετώντας αυτή την περίπτωση από τεχνική σκοπιά ωστόσο, η ανάπτυξη των εφαρμογών

θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να υποστηρίζονται από όλες τις πλατφόρμες έξυπνων κινητών συσκευών. Τα διαφορετικά μεγέθη οθόνης θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη. Όσον αφορά στην ασφάλεια, υπάρχουν ορισμένες σοβαρές ανησυχίες σχετικά με δυνατότητα διέρρευσης προσωπικών ιατρικών δεδομένων προς τρίτους, όπως παρουσιάστηκαν στα υποκεφάλαια 2.2 και 2.2.1. Επίσης, ένα άλλο στοιχείο που χρήζει αντιμετώπισης κατά την περίπτωση χρήσης των προσωπικών συσκευών από τους επαγγελματίες υγείας στους χώρους εργασίας, είναι οι πιθανές συχνές διακοπές της ροής εργασιών εξαιτίας της λήψης προσωπικών ειδοποιήσεων στις συσκευές τους. Ωστόσο, κάτι τέτοιο είναι δυνατόν να ρυθμιστεί και να περιοριστεί με εφαρμογή κατάλληλων ρυθμίσεων προτεραιότητας για τις ειδοποιήσεις.

2.4 Μελέτη τεχνικών και σχεδιαστικών προδιαγραφών

Σε αυτό το κεφάλαιο μελετάται ένα σύνολο τεχνικών χαρακτηριστικών τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τον σχεδιασμό διαφόρων εφαρμογών και ειδικότερα για εφαρμογές πάνω στον τομέα της υγείας οι οποίες προορίζονται για χρήση μέσο έξυπνων κινητών συσκευών. Γίνετε αναφορά στους διαφόρους τύπους συσκευής οι οποίοι θα διευκολύνουν τους χρήστες ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση. Τέλος παρουσιάζεται ένα σύνολο βασικών αρχών και στρατηγικών για τον σχεδιασμό ενός εύχρηστου και αποδοτικού περιβάλλοντος χρήστη ενώ παράλληλα επισημαίνεται η σπουδαιότητα ανάπτυξης εφαρμογών m-Health έχοντας ως επίκεντρο τον χρήστη.

2.4.1 Επιλογή κατάλληλου τύπου συσκευής

Ένα από τα πιο σημαντικά και ιδιαίτερα δύσκολα θέματα που προκύπτουν είναι η επιλογή του κατάλληλου τύπου συσκευής που θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη μιας εφαρμογής m-Health, είτε αναφερόμαστε στον εργασιακό χώρο των επαγγελματιών υγείας, είτε στις καθημερινές δραστηριότητες των απλών χρηστών και των ασθενών. Αυτό συμβαίνει κυρίως διότι η εκάστοτε συσκευή χαρακτηρίζεται από στοιχεία που σχετίζονται άμεσα με την διευκόλυνση της ορατότητας, τη χρηστικότητα καθώς και την υπολογιστική ισχύ που δύναται να προσφέρει. Αν για παράδειγμα μελετήσουμε μια συσκευή μεγάλων διαστάσεων

(οθόνης >=10 ιντσών) μπορούμε να ισχυριστούμε ότι προσφέρει εξαιρετικές δυνατότητες προβολής λεπτομερών εικόνων (καλή ανάλυση) και επιτρέπει την εμφάνιση πολλαπλών πληροφοριών ταυτόχρονα λόγο του μεγάλου μεγέθους οθόνης. Ωστόσο, είναι πρακτικά αδύνατο να τη χειριστεί κανείς με ένα χέρι με αποτέλεσμα να περιορίζεται η ελευθερία κινήσεων των επαγγελματιών υγείας. Επιπλέον, παρουσιάζει δυσκολία αποθήκευσης (δε χωράει στις τσέπες του ρουχισμού των ιατρών) και αυτό επιφέρει περιορισμό στην ελευθερία κινήσεών τους καθώς δεσμεύονται να κρατούν την συσκευή ακόμα και όταν δεν απευθύνονται προς αυτή για την λήψη ή καταγραφή κάποιας πληροφορίας. Σε αντίθετη περίπτωση μια μικρότερη συσκευή (οθόνης <=4 ιντσών) χαρακτηρίζεται από βέλτιστες δυνατότητες φορητότητας και μπορεί να χειριστεί εύκολα με τη χρήση μόνο ενός χεριού ωστόσο παρέχει μια περιορισμένη περιοχή για την προβολή πολλαπλών πληροφοριών ή αναλυτικών απεικονιστικών εξετάσεων (33, 34).

Εξαιτίας της πληθώρας έξυπνων κινητών συσκευών που διατίθενται στην αγορά σήμερα είναι πλέον εξαιρετικά δύσκολη η επιλογή της βέλτιστης περίπτωσης για την χρήση των εφαρμογών m-Health. Κάθε συσκευή παρουσιάζει ξεχωριστά πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να διακριθεί εντός του μεγάλου πλήθους συσκευών. Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί μια λίστα κριτηρίων όπου θα περιγραφούν τα στοιχεία που θα πρέπει να πληροί μία συσκευή για να μπορεί να υποστηρίξει διάφορες εφαρμογές m-Health.

- **Βέλτιστη εργονομία χειρός:** Κάθε χρήστης, ανεξαρτήτως φύλου και ηλικίας, θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει, να μετακινεί και να χειρίζεται την εκάστοτε συσκευή χρησιμοποιώντας μόνο το ένα του χέρι.

- **Μέγιστο δυνατό μέγεθος οθόνη**ς: Στις συσκευές με οθόνες μικρών διαστάσεων, η απαιτούμενη κύλιση για την προβολή περισσοτέρων πληροφοριών μπορεί να αποτελέσει πηγή προβλημάτων καθώς μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της πληροφορίας που δεν εμφανίζεται απευθείας στην οθόνη. Φυσικά

θα πρέπει να υπάρχει όριο για να μην προκύψουν τα προβλήματα της πρώτης κατηγορίας.

- **Ελάχιστο βάρος:** Η καθημερινή μεταφορά και ο χειρισμός μιας συσκευής με σημαντικό βάρος θα οδηγήσει σε ζητήματα δυσκινησίας και αργότερα αποστροφής. Συνεπώς, κατά την κλινική χρήση προτιμώνται συσκευές με ελάχιστο βάρος καθώς και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης όπου οι κινήσεις είναι γρήγορες και έντονες δεν θα πρέπει να αποτελεί πρόβλημα το βάρος ενός εργαλείου.

- **Μέγιστη διάρκεια ζωής της μπαταρίας:** Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας της συσκευής πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον καθ' όλη τη διάρκεια του εργασιακού ωραρίου ούτως ώστε να μην απαιτείται επαναφόρτιση πριν τη λήξη του.

- **Βέλτιστη ανάλυση οθόνης:** Η ανάλυση της οθόνης αποτελεί μια ακόμα παράμετρο η οποία επηρεάζει το πλήθος των πληροφοριών που εμφανίζονται στην οθόνη. Επιπλέον αποτελεί σημαντική παράμετρο για την προβολή λεπτομερών απεικονιστικών εξετάσεων, σε περίπτωση που υποστηρίζονται από τον τύπο της m-Health εφαρμογής, και θα πρέπει να είναι αρκετά αξιόπιστη για την αποφυγή παρερμηνειών.

- **Δυνατότητα προσωρινής τοποθέτησης:** Κατά την παροχή φροντίδας από τον ιατρό ή νοσηλευτή, η συσκευή θα πρέπει να διευκολύνει την προσωρινή τοποθέτησή της εντός μιας τσέπης του εργασιακού ρουχισμού καθώς δεν ενδείκνυται η προσωρινή τοποθέτηση της συσκευής σε κάποιο τραπέζι ή κλίνη ασθενούς εντός των θαλάμων για λόγους αποφυγής μολύνσεων και διαρροής ιατρικών δεδομένων.

Κατά το 2013 πραγματοποιήθηκε μια προσπάθεια εντοπισμού της καταλληλότερης συσκευής για κλινική χρήση μεταξύ τριών διαφορετικών συσκευών (35). Οι συσκευές που επιλέχθηκαν ήταν:

Α) η τυπική έξυπνη συσκευή GALAXY S

Β) η έξυπνη συσκευή Samsung GALAXY Note με ενδιάμεσες διαστάσεις,

Γ) η έξυπνη συσκευή μεγαλύτερων διαστάσεων GALAXY Tab 7.0.

Στον Πίνακας 2 περιγράφονται αναλυτικά η σύγκριση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των τριών αυτών συσκευών δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε χαρακτηριστικά όπως το μέγεθος και οι διαστάσεις της οθόνης σε ίντσες, οι διαστάσεις της συσκευής, το βάρος, η ανάλυση και ο τύπος της οθόνης. Ως τελική επιλογή της συγκεκριμένης έρευνας ορίστηκε η συσκευή GALAXY Note καθώς η οθόνη της συγκεκριμένης συσκευής είναι σημαντικά μεγαλύτερων διαστάσεων από αυτές των έξυπνων κινητών τηλεφώνων χωρίς ωστόσο να εισάγει εμπόδια κατά τον χειρισμό της συσκευής με ένα χέρι.

Συσκευή	Ίντσες	Διαστάσεις	Βάρος	Ανάλυση	Τύπος οθόνης
GALAXY S	4	122.44 x 64 mm	119 g	233 ppi	480 x 800
GALAXY Note	5,3	146.9 x 83 mm	178 g	285 ppi	800 x 1280
GALAXY Tab 7.0	7	193.7 x 122.4 mm	384 g	170 ppi	600 x 1024

Πίνακας 2: Σύγκριση χαρακτηριστικών συσκευών (GALAXY S, GALAXY Note, GALAXY Tab 7.0)

2.4.2 Σχεδιασμός ενός εύχρηστου και αποδοτικού περιβάλλοντος χρήστη

Συνήθως το φαινόμενο που παρατηρείται κατά τον σχεδιασμός του γραφικού περιβάλλοντος χρήστη (user graphical interface – GUI) μίας εφαρμογής m-

Health, που σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα αλληλεπίδρασης του χρήστη και της εφαρμογής, είναι η επικέντρωση σε διάφορους παραμέτρους ασφάλειας και αξιοπιστίας με αποτέλεσμα το ίδιο το περιβάλλον να υποτιμάται. Μερικά από τα συνηθέστερα στοιχεία που οδηγούν πολύ εύκολα τον χρήστη να προβεί στην απαξίωση και διαγραφή της εφαρμογής από την έξυπνη κινητή συσκευή του είναι η προβολή υπερβολικής πληροφορίας ή αντίστροφα η απόκρυψη σημαντικής πληροφορίας, οι δυσκατανόητες μεταβάσεις της εφαρμογής ή ένα περιβάλλον που κάθε άλλο παρά προδιαθέτει τον χρήστη να το εξερευνήσει, είναι αυτά που οδηγούν πολύ εύκολα τον χρήστη να προβεί στην απαξίωση και διαγραφή της εφαρμογής από την έξυπνη κινητή συσκευή του και φυσικά επιφέρει την αποτυχία της εφαρμογής. Το πρόβλημα εντείνεται μάλιστα όταν πρόκειται για την μετάβαση ενός υπάρχοντος προγράμματος που αναπτύχθηκε για σταθερούς προσωπικούς υπολογιστές σε μια εφαρμογή για έξυπνες συσκευές, η αναγκαία συρρίκνωση της διαθέσιμης επιφάνειας προβολής αποτελεί ένα δύσκολο έργο για τους σχεδιαστές. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών απαιτούν συχνά μια γενική ανακατασκευή των γραφικών στοιχείων. Μια ακόμη πρόκληση που καλείται να αντιμετωπιστεί μέσω ενός ελκυστικού περιβάλλοντος χρήσης αποτελεί η ικανότητα αυτού να διατηρεί την προσοχή του χρήστη. Στο πλαίσιο της κινητής χρήσης (π.χ. σε πολυσύχναστες περιοχές ή εν κινήσει) η συνεχής αλλαγή της εστίασης της προσοχής του χρήστη μεταξύ πολλαπλών δραστηριοτήτων αποτελεί ζήτημα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό του περιβάλλοντος χρήσης μιας εφαρμογής m-Health. Προκειμένου να διασφαλιστεί ένα υψηλό επίπεδο χρηστικότητας, το περιβάλλον χρήσης θα πρέπει να παραμείνει σχετικά απλό ελαχιστοποιώντας τις υποχρεωτικές αλληλεπιδράσεις με το χρήστη [36].

Στη συνέχεια, θα αναφερθούν και θα αναλυθούν μερικές σχεδιαστικές αρχές με στόχο να οριστεί ένα εύχρηστο και αποδοτικό περιβάλλον χρήστη.

Γνώση και κατανόηση περιεχομένου: Η αρχή της γνώσης περιεχομένου αναφέρεται στην ικανότητα της εφαρμογής να παρουσιάζει επιλεκτικά και εύστοχα ανά περίπτωση χρήσης το εκάστοτε τμήμα της πληροφορίας που

ενδιαφέρει τον χρήστη και να μην το φορτώνει με άσχετες και περιττές πληροφορίες που πιθανόν να το κουράσουν. Βέβαια, η παρούσα αρχή δεν μπορεί να ισχύσει σε όλες τις εφαρμογές καθώς υπάρχουν και πολλές από αυτές που έχουν αποκλειστικά επιμορφωτικό χαρακτήρα και θα αντιτίθεται στον βασικό τους σκοπό που είναι η εκπαίδευση και η ενημέρωση των χρηστών.

Ιεραρχική οργάνωση: Η ιεραρχική οργάνωση αναφέρεται στην ικανότητα παρουσίασης των δεδομένων με τον βέλτιστο τρόπο για την ικανοποίηση του χρήστη και είναι ιδιαίτερα σημαντική όταν πρόκειται για τον σχεδιασμό διαφόρων εφαρμογών που χρησιμοποιούνται σε έξυπνες κινητές συσκευές, ειδικότερα στις περισσότερες περιπτώσεις όπου η εμφάνιση όλης της πληροφορίας σε οθόνες με δυνατότητες κύλισης είναι πρακτικά αδύνατη. Η ιεραρχική οργάνωση της πληροφορίας επιτρέπει στους χρήστες να αυξήσουν την διακριτότητά τους εντός της εφαρμογής και να κατανοήσουν πληρέστερα την ροή που ακολουθείται σε αυτή. Όσον αφορά το εύρος της ιεράρχησης δεν υπάρχουν κανόνες για την κατασκευή του, ωστόσο είναι σημαντικό η αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή να παραμένει σε χαμηλά επίπεδα πολυπλοκότητας και να μην μπερδεύει τον χρήστη. Ως εκ τούτου, η ιεράρχηση των στοιχείων της εκάστοτε εφαρμογής πρέπει να γίνεται με προσοχή προκειμένου να μην αυξάνεται ο αριθμός των αλληλεπιδράσεων του χρήστη και να μη δεσμεύεται ο χρόνος του (37).

Δυναμική οργάνωση: Σημαντικό ρόλο παίζει η δυναμική οργάνωση που μέσο αυτής προσφέρεται διαδραστικότητα και προσαρμοστικότητα. στην εκάστοτε οθόνη της εφαρμογής. Μερικά από τα στοιχεία του περιεχομένου της εφαρμογής μπορούν να αποκρύπτονται προσωρινά από τις αρχικές οθόνες και να εμφανίζονται μόνον όταν μεσολαβήσει κάποια ενέργεια από τον χρήστη (π.χ. κύλιση). Η δυναμική οργάνωση βοηθάει προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος απουσίας σημαντικών πληροφοριών και να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη για αλληλεπίδραση του χρήστη. Μέσω αυτής, τα δεδομένα της εφαρμογής λαμβάνουν ενός είδους βελτιστοποίηση ούτως ώστε ανάλογα με τις ενέργειες που εκτελεί ο χρήστης να εμφανίζεται και το αντίστοιχο περιεχόμενο. Στην ουσία

αποτελεί το ρυθμιστικό παράγοντα που επιλεκτικά παρουσιάζει τα δεδομένα στον χρήστη διαχωρίζοντας τα σε απαραίτητα και δευτερεύοντα χωρίς να τον μπουκώνει με περιττές πληροφορίες.

Ομοιογένεια: Η αρχή της ομοιογένειας συνίσταται στην ύπαρξη και διατήρηση ενός οικείου και ομοιογενούς περιβάλλοντος χρήσης. Οι εφαρμογές πρέπει να περιλαμβάνουν γνώριμα προς το κοινό εργαλεία και περιβάλλον, να είναι εκφρασμένες με διακριτά χρώματα και σχήματα ούτως ώστε να διευκολύνεται η καθημερινή χρήση των εφαρμογών μέσω της διατύπωσης εικονικών μονοπατιών. Τα δεδομένα θα πρέπει να είναι κατανεμημένα και η ιεραρχία αυτών να παρουσιάζει λογική και ευκατανόητη ροή. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι εφαρμογές με οικεία σχεδίαση αυξάνουν την αποδοχή των χρηστών και την ασφάλειά τους καθώς είναι λιγότερο επιρρεπείς σε λανθασμένους χειρισμούς.

Σηματοδότηση ενδείξεων: Η τελευταία αρχή στηρίζεται στη θεωρία της σημειωτικής από την οποία αντλούνται στοιχεία που θα βελτιώσουν την εμπειρία του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με την εφαρμογή. Η σημειωτική αφορά κατά κύριο λόγο στην έννοια και τη χρήση σημείων και συμβόλων. Από την πλευρά της σημειωτικής λοιπόν, οι πληροφορίες που περιέχονται σε μια εφαρμογή μπορούν εν μέρει να απεικονιστούν ως αναπαραστάσεις με τη χρήση διαφόρων συμβόλων οι οποίες είναι ικανές να οδηγήσουν σε μια ερμηνεία και να προκαλέσουν μια αντίδραση. Η σημειολογία λειτουργεί με τρεις βασικούς τύπους αναπαραστάσεων: την συμβολική, την εικονική και την ενδεικτική. Η χρήση συμβόλων και εικονιδίων είναι ο τρόπος που παρουσιάζεται ένα μεγάλο μέρος της πληροφορίας στις σημερινές εφαρμογές ανεξάρτητα από το πλαίσιο στο οποίο αυτές κυμαίνονται. Τα ενδεικτικά σημάδια από την άλλη πλευρά, είναι οι τρόποι αναπαράστασης πληροφοριών οι οποίες συνδέονται ισχυρά με κάτι άλλο. Τέτοιες περιπτώσεις συναντώνται για παράδειγμα στην οδική σηματοδότηση (38).

2.4.3 Σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη

Ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη προϋποθέτει την συμμετοχή του χρήστη σε κάθε στάδιο της σχεδιαστικής διαδικασίας ξεχωριστά. Στην ουσία δηλαδή

περιλαμβάνει την συνεργασία διαφόρων επαγγελματιών που διαθέτουν επιστημονική γνώση και εργαλεία με απλούς πολίτες (τελικούς χρήστες) που συμβάλουν περιγράφοντας τον τρόπο σκέψης και τις ανάγκες τους. Επαναληπτικοί κύκλοι προτυποποίησης σε συνδυασμό με συνεχείς δοκιμές από τους χρήστες μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη προτύπων ευχρηστίας και στην ευρύτερη υιοθέτηση εφαρμογών από τους χρήστες. Πιο συγκεκριμένα αναφερόμενοι στα πλαίσια της παροχής υγειονομικής φροντίδας μέσω της χρήσης των διαφόρων εφαρμογών m-Health, ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον τελικό χρήστη αντιπροσωπεύει μια σημαντική διαδικασία η οποία εξασφαλίζει την εστίαση της προσοχής και του ενδιαφέροντος της εκάστοτε εφαρμογής στην ευχρηστία που θα προσφέρει στον ίδιο τον ασθενή. Ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη αρχίζει στο στάδιο επεξεργασίας της αρχικής ιδέας, στη συνέχεια αφού προσδιοριστούν το είδος και τα χαρακτηριστικά των χρηστών, αναγκαίο σημείο αποτελεί η μελέτη των αναγκών τους ούτως ώστε να προσδιοριστεί ο μελλοντικός τρόπος χρήσης και ο τελικός στόχος της εφαρμογής. Επιπροσθέτως διάφορες τεχνικές μελέτης ανθρώπινων παραγόντων όπως οι ομάδες εστίασης ή οι συνεντεύξεις συμβάλλουν στην αξιολόγηση των αναγκών των χρηστών. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη κατά το αρχικό στάδιο είναι το περιβάλλον στο οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή, οι κοινωνικοί παράγοντες που συνδέονται με τους χρήστες καθώς και το προτιμώμενο ύφος επικοινωνίας που θα επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής.

Αφού πραγματοποιηθεί η αρχική έρευνα όπου καταγράφονται και μελετώνται εξονυχιστικά οι βασικές ανάγκες των χρηστών ακολουθεί ο μετασχηματισμός αυτών των αναγκών σε ένα ενιαίο σύνολο λειτουργικών απαιτήσεων και ο σχεδιασμός των πρωταρχικών κατευθυντήριων γραμμών όπου θα ΄΄βαδίσει΄΄ η εφαρμογή. Ο αρχικός σχεδιασμός της εφαρμογής πραγματοποιείται δημιουργώντας κάποια αρχικά μοντέλα μέσω των οποίων θα ληφθούν ανατροφοδοτικές προτάσεις που θα βοηθήσουν τους ειδικούς να σχηματίσουν μία πιο ολοκληρωμένη άποψη του επιδιωκόμενου στόχου. Καθώς εξελίσσεται η κυκλική διαδικασία σχεδιασμού, πραγματοποιείται αξιολόγηση από τους χρήστες μέσω τοπικών ή ολικών δοκιμών ευχρηστίας. Καθ΄ όλη τη διάρκεια των δοκιμών,

οι συμμετέχοντες καλούνται να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή και παροτρόνονται να παρέχουν ανατροφοδότηση αναφορικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά τη χρήση της ή να προτείνουν ενδεχόμενες αλλαγές. Αυτή η διαδικασία ανάδρασης εξασφαλίζει ότι η απόδοση της εφαρμογής είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των χρηστών.

Οι δοκιμές ευχρηστίας θεωρείται ότι αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στην επιτυχία σχεδιασμού ιατρικών συσκευών. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να διεξαχθούν έρευνες κατά τις οποίες τα δεδομένα που σχετίζονται με την χρηστικότητα συλλέγονται από το φυσικό περιβάλλον των χρηστών (χώροι κατοικίας ή εργασίας) καθώς αυτοί αλληλεπιδρούν με το προϊόν (39). Με αυτό τον τρόπο οι χρήστες μπορούν κατά τη διάρκεια χρήσης της εφαρμογής να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους καθώς και τις διάφορες αλλαγές που θεωρούν ότι θα λειτουργούσαν θετικά στην ανάπτυξη της εφαρμογής, και στη συνέχεια να τις αποστέλλουν στην ομάδα σχεδιασμού η οποία αναλαμβάνει την βελτιστοποίηση της εφαρμογής βάσει αυτών των παρατηρήσεων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία σχεδιασμού με επίκεντρο το χρήστη μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας. Κατά τα πρώτα στάδια σχεδιασμού, η διαδικασία αξιολόγησης μπορεί να είναι απλή περιλαμβάνοντας ελέγχους χρηστών σε υψηλού επιπέδου διεργασίες μέσω της χρήσης πρωτοτύπων χαμηλής ποιότητας. Σε μεταγενέστερα στάδια του σχεδιασμού, οι χρήστες μπορούν να κληθούν να πραγματοποιήσουν ρεαλιστικές διεργασίες σε πιο σύνθετα πρωτότυπα της εφαρμογής. Προτείνεται, οι δοκιμές ευχρηστίες να πραγματοποιούνται νωρίς κατά τη διαδικασία σχεδιασμού ούτως ώστε πιθανά θέματα που σχετίζονται με τη χρήση της εφαρμογής να είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν νωρίς κατά τον κύκλο ανάπτυξης της εφαρμογής.

2.5 Καταγραφή ζωτικών σημάτων μέσω αισθητήρων εφαρμογών m-Health

Στις μέρες μπορεί κανείς να εντοπίσει διάφορους αισθητήρες παντός τύπου που χρησιμοποιούνται συνεχώς και σε περισσότερες εφαρμογές και κύριο στόχο έχουν την συλλογή δεδομένων. Στον τομέα της Ιατρικής, ένα μεγάλο σύνολο ζωτικών σημάτων των ασθενών μπορεί να μετρηθεί μέσω αισθητήρων που

διασυνδέονται σε έξυπνες κινητές συσκευές οι οποίες στην συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω επεξεργασία και πολλές φορές αποστολή τους. Με αυτόν τον τρόπο, οι εφαρμογές m-Health ξεπερνούν τις απλές διαχειριστικές ικανότητες που προσφέρουν και επεκτίνονται σε περισσότερο λειτουργικούς ρόλους. Αυτό μπορεί να υποστηριχθεί πληρέστερα μέσω της προσάρτησης εξωτερικών αισθητήρων, οι οποίοι δεν είναι ενσωματωμένοι στην έξυπνη κινητή συσκευή. Λόγο της μεγάλης ετερογένειας που παρουσιάζουν οι διαθέσιμοι αισθητήρες, καθίσταται αναγκαία η ταξινόμησή τους. Υπάρχουν δύο τρόποι κατηγοριοποίησης αυτών. Ο πρώτος τρόπος είναι με βάση τον τύπο των ζωτικών σημάτων που καταγράφουν και ο δεύτερος με το είδος διασύνδεσης που υποστηρίζει ο αισθητήρας (π.χ. μέσω Bluetooth ή USB). Στην συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου θα μελετηθούν και θα παρουσιαστούν παραδείγματα αξιοποίησης αισθητήρων που χρησιμοποιούν οι εφαρμογές m-Health καθώς και ορισμένες από τις βασικότερες παραμέτρους τους σε συνδυασμό με τα ζητήματα συνδεσιμότητας που προκύπτουν κατά την διάρκεια ανάπτυξης μιας εφαρμογής.

2.5.1 Παραδείγματα αξιοποίησης αισθητήρων

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιαστούν δυο βασικές κατηγορίες εξωτερικών αισθητήρων που προσαρμόζονται σε ποικίλες συσκευές και υποστηρίζονται από ανάλογες εφαρμογές m-Health. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται αυτοί οι αισθητήρες που σχετίζονται αμεσότερα με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας και πρόκειται για την κατηγορία των ιατρικών αισθητήρων. Ωστόσο, θα αποτελούσε παράληψη να μην γίνει λόγος για την μεγαλύτερη και δημοφιλέστερη κατηγορία m-Health αισθητήρων, αυτών της φυσικής άσκησης, για την οποία πραγματοποιείται μια σύντομη αναφορά.

-Ιατρικοί αισθητήρες

Είναι αποδεδειγμένο πως οι εξωτερικοί αισθητήρες που προσαρτώνται σε ποικίλες συσκευές μπορούν να δώσουν λύση σε καίρια ζητήματα καταμετρώντας ζωτικά σημεία σε χώρους οπού παρέχεται υγειονομική φροντίδα, καθώς και σε απομακρυσμένες περιοχές όπου η το εργατικό δυναμικό υστερεί και οι πρόσβαση είναι δυσπρόσιτη. Σε αυτή την περίπτωση, μπορούν να καλυφθούν

αρκετά σενάρια κατά τα οποία μπορούν να επωφεληθούν τόσο οι ιατροί όσο και οι ασθενείς. Ένα από αυτά τα σενάρια, και ενδεχομένως το ισχυρότερο, αποτελεί η καθημερινή αξιοποίηση αισθητήρων σε νοσοκομειακές κλινικές. Η καθημερινή επίσκεψη των ιατρών περιλαμβάνει καθημερινά έκτακτες εξετάσεις – καταμετρήσεις, που πολλές φορές δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν λόγο έλλειψης χρόνο,[40] όπως για παράδειγμα την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και της θερμοκρασίας ή των επίπεδων σακχάρου στο αίμα. Αυτού του είδους λοιπόν οι καταμετρήσεις θα μπορούσαν να γίνονται αυτόματα μέσω αισθητήρων χωρίς καθυστερήσεις και χωρίς την αναγκαιότητα απασχόλησης εργατικού δυναμικού. Όσων αφορά το κομμάτι της συλλογής αυτών των δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με μεγάλη ακρίβεια, εδώ λοιπόν οι αισθητήρες θα αποτελούσαν την πρώτη επιλογή καθώς λειτουργούν αυτόματα και ηλεκτρονικά πράγμα που προσφέρει απόλυτη ακρίβεια. Με την βοήθεια αυτών των συσκευών στην συνέχεια, τα ζωτικά σήματα που θα συλλέγονται μπορούν αυτόματα να αποθηκεύονται στον ηλεκτρονικό φάκελο του ασθενούς. Ένα άλλο πλεονέκτημα που προσφέρουν οι αισθητήρες είναι ότι μπορούν να καθιστούν δυνατή την πραγματοποίηση αυτοματοποιημένων ιατρικών ενεργειών. Για παράδειγμα, σε μια περίπτωση καταγραφής υψηλότερων επιπέδων σακχάρου στο αίμα από τα κανονικά ανά περίπτωση επίπεδα, θα μπορούσε σε συνεργασία με ένα σύστημα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων να προγραμματιστεί, με τη σύμφωνη πάντα γνώμη ιατρού και ασθενή, η λήψη της κατάλληλης φαρμακευτικής ουσίας.

Ακόμη μια περίπτωση κατά την οποία μπορεί να αξιοποιηθεί η ύπαρξη εξωτερικών αισθητήρων έξυπνων συσκευών είναι αυτή των καταστάσεων κατά τις οποίες απαιτείται άμεση διάσωση ασθενών. Σε αυτή την περίπτωση, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εξασφαλιστεί η άμεση, αξιόπιστη και σε πραγματικό χρόνο μέτρηση των ζωτικών σημάτων κάθε ατόμου. Για παράδειγμα, το υπεύθυνο προσωπικό διάσωσης ελέγχει τα επίπεδα οξυγόνου κάθε ασθενούς στο χώρο ενός ατυχήματος. Με την βοήθεια ενός αισθητήρα και μιας έξυπνης συσκευής θα μπορεί να ελέγχεται εύκολα αν ο ασθενής εμφανίζει δύσπνοια ή άλλα αναπνευστικά προβλήματα. Επιπλέον, μέσω της έξυπνης συσκευής θα προσφέρεται η δυνατότητα ασύρματης αποστολής δεδομένων σε ιατρικές

μονάδες, όπου και θα κατευθυνθούν οι ασθενείς, ώστε να είναι προετοιμασμένοι για να προσφέρεται πληρέστερη ιατρική φροντίδα σε κάθε ασθενή ξεχωριστά του ατυχήματος κατά την προσέλευση αυτών.

Άλλη μια ενδιαφέρουσα κατεύθυνση στην οποία μπορούν να κινηθούν οι εξωτερικοί αισθητήρες είναι αυτή της καταγραφής σημάτων κατά την διάρκεια εκτέλεσης ψυχολογικών τεστ. Για παράδειγμα, μέσω ενός αισθητήρα μπορεί να παρακολουθείται ο παλμός του ερωτηθέντος και εξ αυτού να λαμβάνονται χρήσιμα συμπληρωματικά συμπεράσματα. Λόγου χάρη, τη στιγμή που ένα άτομο καλείται να απαντήσει σε ένα ψυχολογικό τεστ εάν είναι χρήστης ναρκωτικών ουσιών, ο παλμός του μεταβάλλεται ανάλογα με την εγκυρότητα της απάντησής του. Ένας εξειδικευμένος ερευνητής μπορεί παρατηρώντας τον παλμό να κρίνει την εγκυρότητα της απάντησης. Επιπλέον, τα δεδομένα αυτά αποθηκεύονται ηλεκτρονικά, συνεπώς μπορούν να αξιολογηθούν εκ των υστέρων σε νέες διενέργειες αντίστοιχων ερωτήσεων.

-Αισθητήρες φυσικής άσκησης

Παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των εξωτερικών αισθητήρων που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις έξυπνες κινητές συσκευές και καταγράφουν ζωτικά σήματα, σχετίζονται με την φυσική κατάσταση ατόμων που αθλούνται. Ιδιαίτερα για τους αθλητές πρωταθλητισμού, αυτοί οι αισθητήρες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του εξοπλισμού τους (15). Βέβαια, τα τελευταία χρόνια υιοθετούνται γενικότερα από αθλητές με κορυφαία αθλήματα αυτά του στίβου, της κολύμβησης και της ποδηλασίας καθώς τους παρέχουν την δυνατότητα πλήρης παρακολούθησης των ζωτικών τους σημάτων και τους ειδοποιούν σε περίπτωση κινδύνου ή ενδεχόμενου τραυματισμού. Εκτός από το εξειδικευμένο activity tracker (εξοπλισμός που μας επιτρέπει να έχουμε επάνω μας τη συσκευή - στο μπράτσο, τον ώμο ή τη μέση) που πρέπει να διαθέτει κανείς, υπάρχουν αρκετά running apps σχεδόν για κάθε λειτουργικό σύστημα, τα οποία συνδυαστικά με το smartphone μας μπορούν να κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη και να μας παρέχουν τις αναγκαίες πληροφορίες κατά την άσκησή μας. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις καλύτερες προτάσεις αυτήν τη στιγμή:

-RunKeeper

Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι από τις πρώτες που αντιλήφθηκαν τη βοήθεια που μπορεί να μας προσφέρει ένα smartphone όσο γυμναζόμαστε και αναμενόμενα είναι μια από τις πληρέστερες της αγοράς. Το Runkeeper είναι σε θέση να μετρήσει τις επιδόσεις μας όχι μόνο κατά το τρέξιμο και το περπάτημα, αλλά και σε άλλες αθλητικές δραστηριότητες, όπως στη ποδηλασία, την ορειβασία και την κωπηλασία. Το βρίσκουμε στο Iphone αλλά και στην πλατφόρμα Android.

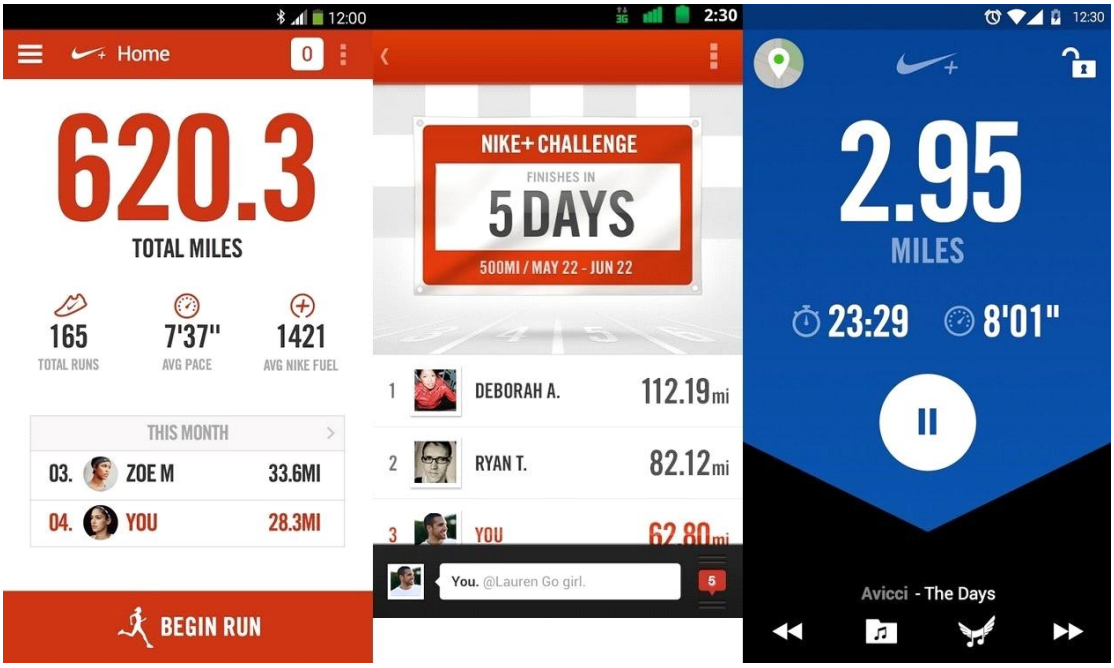
-S-Health

Το S-Health απευθύνεται αποκλειστικά σε κατόχους συγκεκριμένων μοντέλων της Samsung, όπως τα Galaxy S4, Galaxy S6, Galaxy Note 3 και Galaxy Note 4 όπου και έρχεται προεγκατεστημένο. Αν και οι δυνατότητες του υπολείπονται των άλλων εφαρμογών, είναι σε θέση να κάνει χρήση του ενσωματωμένου αισθητήρα μέτρησης καρδιακών παλμών που συναντάμε στα τελευταία Galaxy μοντέλα.

-Nike+ Running App

Ακόμα μια "ιστορική" εφαρμογή του είδους, είναι η πρόταση της Nike, η οποία αρχικά ήταν συμβατή μόνο για όσους χρησιμοποιούσαν τον ειδικό αισθητήρα της εταιρείας για τα Nike αθλητικά τους παπούτσια. Πλέον, η παρουσία δέκτη GPS σχεδόν σε όλα τα smartphones κάνει περιττή την αγορά ενός τέτοιου αισθητήρα, με την εφαρμογή να έχει συμβατότητα με τα περισσότερα σύγχρονα μοντέλα και να δείχνει με πολύ όμορφο τρόπο τη διαδρομή μας, την ταχύτητα και άλλα ενδιαφέροντα στοιχεία. Ένα εξίσου ενδιαφέρον χαρακτηριστικό είναι ότι μέσα από την εφαρμογή μπορούμε να δημιουργήσουμε τη δική μας μουσική λίστα για το τρέξιμο (89)

Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται ένα στιγμιότυπο της εφαρμογής Nike+ Running App όπου καταγράφεται το συνολικό μήκος της διαδρομής που διάνυσε κάποιος μετρημένο σε μίλια, το συνολικό χρόνο που χρειάστηκε για να ολοκληρώσει την διαδρομή αυτή μετρημένη σε ώρες, καθώς και το άθροισμα αυτών από την έναρξη χρήσης της εφαρμογής. Τέλος καταγράφει και παρουσιάζει τα αποτελέσματα άλλων χρηστών της εφαρμογής, που προφανώς επιλέγονται βάση διαφορετικών κριτηρίων ανά περίπτωση, καθώς και την καταλυτική ημερομηνία λήξης διάφορων γεγονότων προκαλώντας έτσι τον συναγωνισμό ή τον ανταγωνισμό.



Εικόνα 1 στιγμιότυπο εφαρμογής Nike+ Running App

2.5.2 Ζητήματα συνδεσιμότητας και αλληλεπίδρασής αισθητήρων

Ξεκινώντας την διαδικασία για την κατασκευή μιας εφαρμογής οι πρώτες ενέργειες που πρέπει να σημειωθούν είναι η μελέτη του τρόπου και του είδους της ανάπτυξης που επρόκειτο να ακολουθηθεί. Βάση έρευνας που δημοσίευσε ο Johannes Schobel και οι συνεργάτες του (41), υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι ανάπτυξης εφαρμογών έξυπνων συσκευών οι οποίοι αντίστοιχα οδηγούν σε εφαρμογές διαφορετικού τύπου.

Αρχικά υπάρχουν οι εφαρμογές διαδικτύου οι οποίες είναι ανεξάρτητες πλατφόρμες και είναι απλές στο χειρισμό καθώς απαιτούν ελάχιστες εξειδικευμένες γνώσεις για την υλοποίησή τους. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι το μικρό πλήθος λειτουργιών που προσφέρουν καθώς περιορίζονται στις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει ένας απλός περιηγητής διαδικτύου. Έπειτα παρουσιάζονται οι λεγόμενες υβριδικές εφαρμογές οι οποίες έχουν αναπτυχθεί με τη χρήση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού διαδικτύου και στη συνέχεια μέσο του κατάλληλου λογισμικού, μετατρέπονται σε εφαρμογές κινητών πλατφόρμων όπως για παράδειγμα iOS ή Android. Αυτού του είδους οι εφαρμογές φυσικά απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις για να μπορέσει κανείς να τις χειριστεί. Τέλος, υπάρχουν και οι εφαρμογές των οποίων η δημιουργία βασίζεται καθ' ολοκλήρου σε υπάρχουσες διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface – API) και απαιτούν υψηλό επίπεδο γνώσεων επί του αντικειμένου αλλά χαρακτηρίζονται από ένα ευρύ σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών και τις καλύτερες αποδόσεις.

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2013 (42), προβλέπεται ότι έως το 2016, το 50% των συνολικών εφαρμογών θα αναπτύσσεται ακολουθώντας υβριδικά μοντέλα. Στον Πίνακα 3 απεικονίζονται οι δυνατότητες διασυνδεσιμότητας αισθητήρων ανά τύπο ανάπτυξης της εκάστοτε εφαρμογής.

Τύπος ανάπτυξης εφαρμογής	**Υποστήριξη σύνδεσης με Bluetooth**
Εφαρμογές διαδικτύου	Ασυμβατότητα
Υβριδικές εφαρμογές	Περιορισμένη συμβατότητα
Εφαρμογές μέσω API	Πλήρης συμβατότητα

Πίνακας 3: Συμβατότητα διασυνδεσιμότητας Bluetooth ανά τύπο εφαρμογής

Ένα περίπλοκο θέμα που προκύπτει κατά την μελέτη διασυνδεσιμότητας των εφαρμογών είναι αυτό του είδους σύνδεσης, η επιλογή του βέλτιστου τρόπου διασύνδεσης δηλαδή ούτως ώστε να συνδέεται αποδοτικά ο εκάστοτε αισθητήρας. Ορισμένες από τις συνδέσεις που υποστηρίζονται είναι με την

χρήση Bluetooth, USB, υπερύθρων και Wi-Fi. Ωστόσο, τόσο η μετάδοση μέσω Bluetooth όσο και μέσω Wi-Fi είναι μη αδειοδοτημένη στην επίσημη ιατρική ζώνη συχνοτήτων των 2,4 GHz (43). Αυτό πρακτικά σημαίνει πως ότι μπορεί να προκύπτουν προβλήματα κατά τη μετάδοση που θα δυσχεράνουν την ορθή λειτουργία της εφαρμογής και του αισθητήρα. Το μεγαλύτερο εξ αυτών είναι οι πιθανές παρεμβολές από άλλα δίκτια προκαλώντας τον λεγόμενο ΄΄θόρυβο΄΄ που πιθανόν να προκαλέσει απώλεια της σύνδεσης ή ακόμα και πλήρη αποσύνδεση, συνεπώς αυτοί οι τύποι δεν ενδείκνυνται για τις ιατρικές εφαρμογές που απαιτούν υψηλά επίπεδα ασφάλειας και αξιοπιστίας.

2.6 Εξάλειψη πολιτικών και οργανωτικών εμποδίων

Ο τομέας της υγείας είναι ένας τομέας συνεχούς εξέλιξής, η επιστήμη προχωράει και αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς προσφέροντας καινοτόμες τεχνικές και αναβαθμισμένα εργαλεία για την καλύτερα παροχή φροντίδας υγείας. Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός, να υποστηριχθούν δηλαδή οι αλλαγές και η εξέλιξη στον τομέα τις υγείας, θα πρέπει να πραγματοποιούνται αντίστοιχα αλλαγές στην πολιτική που περικλείει το νέο φαινόμενο της ηλεκτρονικής υγείας, το οποίο περιλαμβάνει την εξ αποστάσεως παρακολούθηση, την προληπτική ιατρική, τις υπενθυμίσεις για λήψη φαρμακευτικής αγωγής και πολλά άλλα. Η ξαφνική έπαρση των ιατρικών εφαρμογών εγείρει ζητήματα όσον αφορά στην κυβερνητική ρύθμιση των ιατρικών συσκευών και των διαγνωστικών εργαλείων. Ο FDA έχει την ευθύνη να εξασφαλίζει ότι τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα είναι ασφαλή και ωφέλιμα για τους ασθενείς εκτενή αναφορά για τον FDA θα γίνει παρακάτω στο κεφάλαιο 3. Μέσω κλινικών μελετών πρέπει να αποδεικνύεται η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών και ελλείψεις βλαβών σε περιπτώσεις δυσμενών συνθηκών. Είναι απαραίτητο να επιβεβαιώνεται η ικανοποίηση των χρηστών των ιατρικών εφαρμογών και η κάλυψη των αναγκών τους, να μειώνεται ο χρόνος αναμονής και παραμονής στα ιατρικά κέντρα περίθαλψης και να εξοικονομείται σημαντικά το προσωπικό και κρατικό υγειονομικό κόστος, ενώ απαραίτητη είναι η πραγματοποίηση επιπρόσθετων ερευνών εκ της οποίας θα

αποδεικνύονται τα θετικά αποτελέσματα του m-Health. Βέβαια, σημαντική παράμετρο για να επιβεβαιωθούν τα παραπάνω αποτελεί η διασταύρωση των αποτελεσμάτων υγείας που βασίζονται στις ιατρικές συσκευές με την πραγματική θετική εξέλιξη της υγείας των ευπαθών ομάδων (44).

Η επανάσταση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων δυστυχώς έρχεται αντιμέτωπη με την οικονομική δυσχέρεια της αγοράς, καθώς και τις οργανωτικές και τεχνολογικές ανισότητες μεταξύ των εθνών. Οι ανισότητες αυτές προκύπτουν από πολλαπλές πηγές όπως η επιθυμία συμμόρφωση στην θεραπεία, η συχνότητας παρακολούθησης των ασθενειών, τα υγειονομικά συστήματα πληροφοριών, η προώθηση της υγείας, η πρόληψη των ασθενειών καθώς και επείγουσα ιατρική απόκριση (45). Όλη αυτή η διακύμανση στον τομέα της υγείας μεταξύ των εθνών λειτουργεί κατασταλτικά για τον ίσο διαμοιρασμό των οφελών της ηλεκτρονικής υγείας. Οι χώρες που έχουν σημειώσει πρόοδο στην υιοθέτηση της «κινητής» υγείας θα πρέπει να λειτουργήσουν ως πρότυπο και να διαβιβάσουν τις βέλτιστες πρακτικές που ακολούθησαν και σε άλλα έθνη, ούτως ώστε να σημειώσουν αντίστοιχη ανάπτυξη. Αυτό θα αποτελέσει κινητήριο μοχλό για την απελευθέρωση των δυνατοτήτων των ιατρικών εφαρμογών καθώς περισσότεροι άνθρωποι θα κατακτήσουν τις αρετές των νέων τεχνολογιών, χρησιμοποιώντας τις ζωτικά για την υγεία τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αξιολόγηση εφαρμογών m-Health

Η αύξηση της χρήση των ιατρικών εφαρμογών, όπως παρατηρήθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια, έχει αυξηθεί σημαντικά από τους ιατρούς και τους ασθενείς εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης των έξυπνων κινητών συσκευών. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι εφαρμογές τέτοιων συσκευών μπορούν να υποστηρίξουν ένα ευρύ φάσμα καθημερινών ιατρικών διαδικασιών, συμπεριλαμβανομένης της πρόσβασης σε ιατρικά αρχεία, του υπολογισμού δόσης φαρμακευτικών ουσιών, της εκπαίδευσης του ασθενούς, την υποστήριξη λήψης κλινικών αποφάσεων και άλλων, μειώνοντας σημαντικά το κόστος παροχής υγειονομικής περίθαλψης καθώς και το φόρτο εργασίας των

επαγγελματιών υγείας (46). Σήμερα επομένως, η άμεση συνεργασία μεταξύ των εφαρμογών κινητής τεχνολογίας και της υγειονομικής περίθαλψης βρίσκεται στο ζενίθ γεγονός που προμηνύει κινδύνους και εντείνει την ανάγκη παροχής προστασίας και ασφάλειας όχι μόνο των ασθενών αλλά και των προσωπικών δεδομένων τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ποικίλων ελέγχων από επίσημα θεσμοθετημένα όργανα τα οποία θα αναλαμβάνουν τον έλεγχο και την αξιολόγηση ιατρικών εφαρμογών, μέσω της ανάπτυξης ενός εξειδικευμένου συνόλου κανονισμών οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν από τους προγραμματιστές τέτοιων εφαρμογών. Επιπρόσθετα, θα επιτευχθεί μέσω της πλήρης ενημέρωσης των τελικών χρηστών γύρω από τους κινδύνους που ελλοχεύουν, αλλά και μέσω της απαραίτητης εκπαίδευσής τους ούτως ώστε οι ιατρικές εφαρμογές να μπορούν να χρησιμοποιούνται αξιόπιστα από ιατρούς και ασθενείς.

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικά παραθέτονται αναλυτικά τα κυριότερα σημεία αναφορικά με την αξιολόγηση των τεχνολογιών υγείας, ενώ δίνεται έμφαση και στην αναγκαιότητα ύπαρξης ενός μοντέλου αξιολόγησης για τις ιατρικές εφαρμογές έξυπνων κινητών συσκευών. Παράλληλα αναφέρεται ένα σύνολο θεσμοθετημένων κανονισμών που απαιτείται να πληρούν οι εφαρμογές ώστε να συγκαταλέγονται στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό και να θεωρούνται αξιόπιστες, βάση προδιαγραφών που ορίζονται από τους δύο μεγαλύτερους οργανισμούς πιστοποίησης εφαρμογών και εξοπλισμού. Τέλος εντοπίζονται οι διαφορετικοί τύποι κινδύνων που μπορούν να αποτελέσουν απειλή και να πλήξουν τέτοιες εφαρμογές καθώς και παράγοντες των εφαρμογών που πρέπει να γνωρίζουν οι τελικοί χρήστες ούτως ώστε να επιλέξουν ορθά ανάμεσα στις ιατρικές εφαρμογές που θα χρησιμοποιούν είτε πρόκειται για ιατρούς είτε για ασθενείς και απλούς χρήστες.

3.1 Αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας

Κύριο μέλημα κάθε συστήματος υγείας παγκοσμίως, είτε πρόκειται για αναπτυγμένες είτε για αναπτυσσόμενες χώρες, είναι η πρόκληση ικανής διαχείριση της παροχής υγειονομικής φροντίδας σε συνθήκες περιορισμού των

πόρων. Απαιτούνται πολιτικές, και οργανωτικές πρακτικές καθώς και εξαιρετικές ικανότητες οικονομικών ελιγμών στον τομέα της υγείας, ώστε να μεταφερθούν με επιτυχία οι θετικές επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού. (47). Η Αξιολόγηση Τεχνολογιών Υγείας (ΑΤΥ) θεωρείται σημαντικό εργαλείο για την υποστήριξη των βασικών λειτουργιών ενός αποτελεσματικού παγκόσμιου συστήματος υγείας.

Ορισμός: Το παγκόσμιο σύστημα υγείας ορίζεται ως το σύνολο των φορέων (ατόμων ή/και οργανισμών), «των οποίων πρωταρχικός στόχος είναι η προώθηση, αποκατάσταση ή διατήρηση της υγείας» και «τα σταθερά και συνδεδεμένα σύνολα κανόνων (επίσημων ή άτυπων), που καθορίζουν τις συμπεριφορές, περιορίζουν τις δραστηριότητες και διαμορφώνουν τις προσδοκίες» μεταξύ άλλων.

3.1.1 Ορισμός της αξιολόγησης τεχνολογιών υγείας

Το μοντέλο της ΑΤΥ προέκυψε λόγο της ανάγκης ελέγχου της ανεξέλεγκτη διάχυση δαπανηρού ιατρικού εξοπλισμού. Η ΑΤΥ εμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 70, όταν η μεγάλη ζήτηση για υπολογιστική τομογραφία (αξονικός τομογράφος) έγινε θέμα δημόσιας πολιτικής λόγω του πολύ υψηλού κόστους ανά μονάδα, το οποίο συχνά υπερέβαινε τις 300.000 δολάρια ΗΠΑ (48). Τον Φεβρουάριο του 1975, η Επιτροπή της Αμερικανικής Γερουσίας για την Εργασία και την Κοινωνική Πρόνοια ζήτησε από τη νεοσυσταθείσα Υπηρεσία Αξιολόγησης Τεχνολογίας να διεξαγάγει μια μελέτη για τα δικαιολογητικά που απαιτούνταν πριν την εφαρμογή δαπανηρών νέων ιατρικών τεχνολογιών και διαδικασιών. Οι έννοιες τεχνολογίες υγείας και αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας έχουν εξελιχθεί πολύ μετέπειτα.

Ορισμός: Τεχνολογία υγείας ονομάζεται «οποιαδήποτε παρέμβαση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προώθηση της υγείας, την πρόληψη, διάγνωση ή θεραπεία μιας ασθένειας ή για την αποκατάσταση ή μακροχρόνια φροντίδα» (49).

Η τεχνολογία υγείας περιλαμβάνει επομένως μια μεγάλη γκάμα ιατροτεχνολογικών προϊόντων στην οποία περιλαμβάνονται από τα απλά ξύλινα

γλωσσοπίεστρα και τα βοηθητικά προϊόντα μέχρι τα πιο εξελιγμένα εμφυτεύματα, τα συστήματα ιατρικής απεικόνισης, τα φάρμακα, τις ιατρικές και χειρουργικές διαδικασίες, καθώς και τα οργανωτικά και υποστηρικτικά συστήματα στα πλαίσια των οποίων παρέχεται αυτή η φροντίδα.

Ορισμός: Η ΑΤΥ είναι «η συστηματική εκτίμηση των ιδιοτήτων, των αποτελεσμάτων ή/και των επιπτώσεων των τεχνολογιών υγείας, ενώ βασικός σκοπός της είναι η ενημέρωση της χάραξης πολιτικής που σχετίζεται με την τεχνολογία στον τομέα της υγειονομικής φροντίδας. Η ΑΤΥ διεξάγεται από διεπιστημονικές ομάδες με χρήση ρητών αναλυτικών πλαισίων, που χρησιμοποιούν μια ποικιλία μεθόδων».

Ανάλογα με τα εξεταζόμενα θέματα, το χρονικό πλαίσιο της λήψης αποφάσεων και τη διαθεσιμότητα των πόρων, οι αξιολογήσεις τεχνολογιών υγείας μπορούν να λάβουν διάφορες μορφές, όπως αναφορά ΑΤΥ πλήρους κλίμακας, λήψη αναφορών ΑΤΥ που έχουν παραχθεί αλλού και προσαρμογή τους σε άλλο πλαίσιο, σύντομες περιλήψεις, υπηρεσίες πληροφόρησης για τις τεχνολογίες υγείας ή αναφορές «ανίχνευσης του ορίζοντα». (50). Όπως αναφέρεται σε ένα έγγραφο του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (51), οι χώρες μπορούν να διαχειριστούν επιτυχώς τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που προκύπτουν από τις τεχνολογίες υγείας, με τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων, την αναγνώριση της αξίας της καινοτομίας, την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας και, τέλος, με τη δημιουργία και τον συντονισμό της ΑΤΥ.

3.1.2 Αναγκαιότητα αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας

Τα τελευταία χρόνια οι τεχνολογικές καινοτομίες έχουν ενταθεί στον τομέα της υγείας. Μάλιστα, σημαντικές ανακαλύψεις των τελευταίων δεκαετιών σε τομείς όπως τα αντιϊκά, η βιοτεχνολογία, η απεικονιστική διαγνωστική, η μοριακή διαγνωστική, η αντικατάσταση ιστών και οργάνων, οι χειρουργικές τεχνικές και άλλα έχουν συμβάλει σημαντικά στην βελτίωση παροχής της υγειονομικής φροντίδας. Αναπόφευκτα όμως όσο αυξάνεται η χρήση καινοτόμων εφαρμογών στον τομέα της υγείας αυτόματα αυξάνεται και το κόστους της υγειονομικής περίθαλψης. Η ανάπτυξη, η υιοθέτηση και η διάχυση της τεχνολογίας

χαρακτηρίζεται από την διερεύνηση της χάραξης πολιτικής στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Κατασκευαστές ιατροτεχνολογικών προϊόντων, ρυθμιστικές αρχές, ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, νοσοκομεία αλλά και απλοί πολίτες - ασθενείς, έχουν ανάγκη ενώ ταυτόχρονα απαιτούν συνεχώς και περισσότερο εξακριβωμένες πληροφορίες για την υποστήριξη λήψης αποφάσεων ή για την ανάπτυξη τεχνολογίας που σχετίζεται άμεσα με ιατρική χρήση, έτσι λοιπόν δημιουργείται η αναγκαιότητα αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας.

Στη συνέχεια, αναφέρονται ορισμένες από τις κυριότερες αιτίες που αναδεικνύουν την αναγκαιότητα της αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας.

- Υψηλό ανά μονάδα κόστος ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού.
- Υψηλό συνολικό κόστος ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού.
- Ανάγκη για λήψη τυπικών αποφάσεων.
- Ανάγκη για λήψη προγραμματισμένων αποφάσεων.
- Ανάγκη για λήψη αποφάσεων πληρωμής.
- Δημόσια ή πολιτική απαίτηση.
- Ένδειξη μεγάλου ενδιαφέροντος από επαγγελματίες.
- Πληθώρα επιστημονικών ευρημάτων
- Υψηλό ενδεχόμενο επιβάρυνσης της ατομικής κινητικότητας/αναπηρίας ή αύξησης της θνησιμότητας.
- Υψηλό ενδεχόμενο επιβάρυνσης της συλλογικής κινητικότητας/αναπηρίας ή αύξησης της θνησιμότητας.

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω λίστα δεν αποτελεί εξαντλητικό κατάλογο των παραγόντων που οδηγούν στην αναγκαιότητα αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας αλλά προσπαθεί να παρουσιάσει ορισμένες από τους συνηθέστερους παράγοντες.

3.1.3 Βασικές αρχές της αξιολόγησης τεχνολογιών υγείας

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά μιας σειρά δέκα βασικών βημάτων που ακολουθείται συνήθως κατά την δραστηριότητα της αξιολόγησης τεχνολογιών υγείας σύμφωνα με τον C. S. Goodman (52). Φυσικά θα πρέπει να επισημανθεί ότι το πεδίο εφαρμογής της αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας όπως και αυτό των μεθόδων που θα επιλεχτούν είναι αρκετά μεγάλο και δεν περιορίζεται στα δέκα αυτά βήματα.

1. Ορισμός των θεμάτων αξιολόγησης (assessment topics).

2. Ανάλυση του προβλήματος αξιολόγησης.

3. Καθορισμός του τόπου αξιολόγησης (assessment's locus).

4. Ανάκτηση αποδεικτικών στοιχείων.

5. Συλλογή καινοτόμων δεδομένων.

6. Διασταύρωση και «μετάφραση»/ερμηνεία των αποδεικτικών στοιχείων.

7. Συγκέντρωση και σύνθεση αποδεικτικών στοιχείων.

8. Καταγραφή ευρημάτων και προτάσεων.

9. Διάδοση ευρημάτων και προτάσεων.

10. Παρατήρηση αποτελεσμάτων και επιπτώσεων.

Όπως γίνεται αντιληπτό τα παραπάνω βήματα είναι αδύνατο να εκτελεστούν κατά γράμμα από το σύνολο όλων των προγραμμάτων αξιολόγησης καθώς η αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας δεν χαρακτηρίζεται από έναν δεσμευτικό γραμμικό τρόπο διεξαγωγής. Σκοπός είναι η αξιολόγηση για την επίτευξη μιας καλύτερης παροχής υγείας και όχι η αυστηρή τήρηση των κανόνων. Πολλά προγράμματα αξιολόγησης βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε ενοποιητικές μεθόδους αναθεώρησης και σύνθεσης δεδομένων τα οποία προϋπάρχουν από προηγούμενες μελέτες πρωτογενών δεδομένων και συχνά αναφέρονται σε άρθρα επιστημονικών περιοδικών ή αντλούνται από επιδημιολογικές μελέτες. Ορισμένες προσπάθειες αξιολόγησης περιλαμβάνουν πολλαπλούς κύκλους

ανάκτησης/συλλογής και ερμηνείας των αποδεικτικών στοιχείων πριν από την ολοκλήρωση της αξιολόγησης. Τα βήματα της αξιολόγησης καθώς και η ανάκτηση αποδεικτικών στοιχείων μπορεί να γίνει επίσης επαναληπτικά.

Ένα άλλο πλαίσιο αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας προσφέρεται από την Ευρωπαϊκή Συνεργασία για την Αξιολόγηση Τεχνολογιών Υγείας (European Collaboration for Health Technology Assessment) (53) και παρουσιάζεται παρακάτω:

1) Υποβολή αιτήματος αξιολόγησης / πιστοποίηση ανάγκης αξιολόγησης.

2) Ιεράρχηση.

3) Έναρξη λειτουργίας.

4) Διενέργεια της αξιολόγησης.

5) Ορισμός ερωτημάτων πολιτικής.

6) Κατάρτιση πρωτοκόλλου αξιολόγησης τεχνολογιών υγείας.

7) Συλλογή βασικών πληροφοριών / προσδιορισμός τεχνολογικής κατάστασης.

8) Ορισμός ερευνητικών ερωτημάτων.

9) Πηγές δεδομένων, αξιολόγηση αποδεικτικών στοιχείων καθώς και σύνθεση αποδεικτικών στοιχείων για:

-Ασφάλεια.

-Αποτελεσματικότητα / αποδοτικότητα.

-Ψυχολογικές, κοινωνικές, ηθικές παραμέτρους.

-Οργανωτικές, επαγγελματικές παραμέτρους.

-Οικονομικές παραμέτρους.

10) Προσχέδιο εκπόνησης συζήτησης, συμπεράσματα και συστάσεις.

11) Εξωτερική κριτική.

12) Έκδοση της τελικής έκθεσης αξιολόγησης τεχνολογιών υγείας και συνοπτική έκθεση.

3.2 Αναγκαιότητα αξιολόγησης των εφαρμογών m-Health

Είναι πλέον γεγονός ότι οι εφαρμογές που αφορούν τον τομέα της υγείας έχουν εισχωρήσει σημαντικά τόσο στη ζωή των ασθενών και των απλών χρηστών όσο και στην καθημερινότητα των επαγγελματιών υγείας κερδίζοντας στ5αθέρα όλο και περισσότερο χώρο. Παρόλα αυτά δεν έχει ακόμη ξεκαθαριστεί αν τελικά οδηγούν σε καλύτερα αποτελέσματα εφ΄ όλης της ύλης για την παροχή και προώθηση της υγείας. Κρίσιμης σημασίας αποτελεί όλες οι ιατρονοσηλευτικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στους χώρους υγειονομικής περίθαλψης και όχι μόνο να είναι αξιόπιστες, ειδικά όταν επρόκειτο τις πληροφορίες που τους παρέχουν να τις χρησιμοποιήσουν για την λήψη σημαντικών αποφάσεων. Η διενέργεια ερευνών είναι απαραίτητη προκειμένου να εξετασθούν οι δυνατότητες αλλά και οι προκλήσεις που εισάγει η χρήση των εφαρμογών m-Health στους χώρους υγείας και στην καθημερινότητα των ασθενών. Ιδιαίτερη προσοχή ωστόσο πρέπει να δοθεί σε συστήματα υγειονομικής περίθαλψης που πάσχουν ήδη από υπερβολικές και άχρηστες δαπάνες. Μια επιπολαία υιοθέτηση μη δοκιμασμένων τεχνολογιών m-Health μπορεί να προκαλέσει τα αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα υποβαθμίζοντας την κατάσταση και προκαλώντας σημαντικές αρνητικές συνέπειες.

Αρκετές μελέτες έχουν επισημάνει μια σειρά ιατρικών εφαρμογών οι οποίες μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των ασθενών και είναι δυνητικά επικίνδυνες κατά την κλινική τους χρήση. Για παράδειγμα, εφαρμογές που υπολογίζουν προτεινόμενες δόσεις ιατροφαρμακευτικών ουσιών επιδεικνύουν χαμηλή ακρίβεια κατά τους υπολογισμούς ενώ εμφανίστηκαν εφαρμογές εντοπισμού και αναγνώρισης μελανώματος με σημαντικές αστοχίες στα αποτελέσματα που παράγουν (54, 55). Παρατηρήθηκε μάλιστα ότι πολλές εφαρμογές παρουσιάζουν εμφανή έλλειψη προστασίας του προσωπικού απορρήτου του χρήστη. Μάλιστα, το 40% των επί πληρωμή εφαρμογών δεν καλύπτονται από πολιτική απορρήτου με το 30% εξ αυτών να παρέχουν την

δυνατότητα αποστολής δεδομένων σε πρόσωπα τα οποία δεν καλύπτονταν από εξουσιοδοτημένη άδεια είτε από τον προγραμματιστή είτε από κάποια πολιτική απορρήτου, ενώ, το 90% των επί πληρωμή εφαρμογών δεν πραγματοποιούν κρυπτογράφηση των δεδομένων επικοινωνίας τους μέσω του πρωτοκόλλου SSL το οποίο έχει σχεδιαστεί για να παρέχει ασφάλεια κατά την μετάδοση ευαίσθητων δεδομένων στο διαδίκτυο (56).

Ένα άλλο ζήτημα που επισημαίνεται είναι οι περιορισμένες γνώσεις που έχουν οι προγραμματιστές των διαφόρων ιατρικών εφαρμογών πάνω σε ιατρικά θέματα. Πολλοί από αυτούς δεν έχουν καμία εμπειρία ενώ μερικοί έχουν λάβει μια τυπική ιατρική εκπαίδευση που σε καμία περίπτωση δεν επαρκεί με αποτέλεσμα κατά την ανάπτυξη των ιατρικών εφαρμογών, απουσία κλινικών ιατρών, οδηγούνται σε άγνοια ζητημάτων ασφαλείας των ασθενών. Ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα αποτελεί και η πληθώρα των ιατρικών εφαρμογών σε συνδυασμό με την συνεχή ανάπτυξη που σημειώνουν, στοιχεία που επιβεβαιώνουν ότι είναι πρακτικά αδύνατο να εκτιμηθεί κάθε ιατρική εφαρμογή που είναι διαθέσιμη στα ηλεκτρονικά καταστήματα (57). Ο μεγάλος αριθμός λήψεων των εφαρμογών (2012 έγιναν 44 εκατομμύρια λήψεις εφαρμογών m-Health και προβλέπεται ότι το 2018 θα ξεπερνούν τις 140 εκατομμύρια (58) επισημαίνει ότι πιθανόν ένα επίσημο ρυθμιστικό πλαίσιο κανονισμών να μην επαρκεί για την κάλυψη τους, με αποτέλεσμα να απαιτείται η συνεισφορά των χρηστών και η προσωπική τους ικανότητα αξιολόγησης εφαρμογών που δεν εντάσσονται στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Από την άλλη πλευρά οι προσωπικές αξιολογήσεις χρηστών που εμφανίζονται σε πολλά ηλεκτρονικά καταστήματα για την εκάστοτε εφαρμογή δεν αποτελούν ιδιαίτερα έμπιστη πηγή πληροφόρησης σχετικά με την ποιότητα και την αξιοπιστία της εφαρμογής καθώς εύκολα μπορούν να παραποιηθούν μέσω της προσθήκης ψευδών αξιολογήσεων και να κατευθυνθούν σε συγκεκριμένα αποτελέσματα με σκοπό την εξυπηρέτηση ποικίλων συμφερόντων (59). Αυτοί λοιπόν οι λόγοι έχουν δημιουργήσει την ανάγκη για αύξηση των ελέγχων και των κανονιστικών ρυθμίσεων με σκοπό να προστατευτούν οι αξιολογήσεις των χρηστών και να παρέχεται μια ειλικρινής και αμερόληπτη άποψη σε κάθε νέο ενδιαφερόμενο.

3.3 Μηχανισμοί αξιολόγησης

Οι εφαρμογές που βρίσκονται στις κατηγορίες «Ιατρική» και «Υγεία και Ευεξία» των ηλεκτρονικών καταστημάτων φιλοξενίας εφαρμογών είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες ενώ αυξάνονται συνεχώς με αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι ανάγκες για έλεγχο. Υπάρχουν αρκετοί οργανισμοί ελέγχου εφαρμογών και προϊόντων με γνωστότερους τον FDA και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίοι παρέχουν ένα σύνολο κανονισμών για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και κατά συνέπεια αφορούν και τις εφαρμογές που εντάσσονται σε αυτά (62, 63). Εκτός από τα προϊόντα που συγκαταλέγονται στα ιατροτεχνολογικά υπάρχει και ένας μεγάλος αριθμός ιατρικών εφαρμογών οι οποίες δεν διέπονται από ένα ρυθμιστικό πλαίσιο καθώς δεν θεωρούνται ιατροτεχνολογικά, παρόλα αυτά μπορούν εξίσου να προκαλέσουν κάποιου είδους βλάβη στον χρήστη τους ή να θέσουν σε κίνδυνο ευαίσθητες προσωπικές πληροφορίες που συνδέονται με το ιατρικό απόρρητο.

Ο έλεγχος και η παροχή ενός τύπου πιστοποίησης παρέχεται και από ιδιωτικές εταιρίες, όπως για παράδειγμα η εταιρία Happtique, μια διαδικτυακή αγορά που παρουσιάζεται μέσο μίας πλατφόρμας από όπου μπορούν να διανεμηθούν ιατρικές εφαρμογές (64). Η συγκεκριμένη εταιρία είχε αναλάβει το έργο της παροχής πιστοποιητικών για ιατρικές εφαρμογές αλλά δυστυχώς το πρόγραμμα της διακόπηκε εξαιτίας σοβαρών προβλημάτων ασφαλείας. [65] Κύριο μειονέκτημα της ήταν η αυξημένη περιπλοκότητα της πιστοποίησης που παρείχε, ενώ αφήνε ακάλυπτες πολλές πτυχές ασφάλειας [66].

3.3.1 Οργανισμός Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων ΗΠΑ

Ο Οργανισμός Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (Food and Drug Administration - FDA) αποτελεί έναν από τους κυριότερους μηχανισμούς αξιολόγησης των εφαρμογών m-Health που θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα και μόνο. Η πρώτη έγκριση εφαρμογής που αφορούσε τον τομέα υγείας πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 2011 (67). Ο τύπος αξιολόγησης που παρέχει ο FDA βασίζεται σε ένα σύνολο κανονισμών για τις εφαρμογές που εμπίπτουν στον ορισμό «κινητές ιατρικές εφαρμογές». Ο ορισμός αυτός

αναφέρεται σε εφαρμογές των οποίων η χρήση προορίζεται για την διάγνωση μιας νόσου, την πρόληψη, την θεραπεία, την αντιμετώπιση ή την καταπολέμησή της ή σε εφαρμογές που στοχεύουν να επηρεάσουν την δομή ή την οποιαδήποτε λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ή άλλων οργανισμών και να χρησιμοποιηθούν ως αυτοτελές εξάρτημα σε μια ιατρική συσκευή (63). Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα, σύμφωνα με τον FDA, χωρίζονται σε τρεις κλάσεις: Κλάση I, II και III ανάλογα με τον τύπο της εκάστοτε συσκευής. Για κάθε κλάση έχουν αναπτυχθεί διαφορετικοί κανονισμοί βάση των οποίων οι προγραμματιστές των ιατρικών εφαρμογών οφείλουν να τεκμηριώνουν την ποιότητα των εφαρμογών και να αναφέρουν τις περιπτώσεις χρήσης των εφαρμογών κατά τις οποίες υπάρχει περίπτωση πρόκλησης τραυματισμού ή θανάτου.

3.3.2 Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Η Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Commission – EC) εξέδωσε μια σειρά κανονισμών οι οποίοι, περιλαμβάνουν και την αξιολόγηση των εφαρμογών έξυπνων κινητών συσκευών. Η EC αναφέρεται και αυτή αποκλειστικά στις εφαρμογές που θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα, και η Ευρωπαϊκή Οδηγία περί ιατροτεχνολογικών προϊόντων (93/42/EEC) περιγράφει μια ιατρική συσκευή ως: «οποιοδήποτε όργανο, συσκευή, εξοπλισμό, υλικό ή άλλο είδος, είτε χρησιμοποιείται μόνο του είτε σε συνδυασμό με κάποιο άλλο, συμπεριλαμβανομένου του λογισμικού που απαιτείται για την ορθή λειτουργία του και προορίζεται από τον κατασκευαστή του για: διάγνωση, πρόληψη, παρακολούθηση, θεραπεία ή καταπολέμηση νόσου, τραύματος ή αναπηρίας» (68). Για να πιστοποιηθεί συνεπώς μια ιατρική συσκευή, συμπεριλαμβανομένων των ιατρικών εφαρμογών, πρέπει να συμμορφώνεται με τη σχετική νομοθεσία και τα πρότυπα που εφαρμόζονται ανάλογα με το είδος της ιατρικής συσκευής και την κατηγοριοποίησή του.

3.3.3 Εθνική Υπηρεσία Υγείας Ηνωμένου Βασιλείου

Η Εθνική Υπηρεσία Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου γνωστό και ως National Health Service – NHS αποτελεί το ευρύτερο και παλαιότερο αυτοδιατηρούμενο σύστημα υγείας σε όλο τον κόσμο. Η NCS έχει καθιερώσει ένα ηλεκτρονικό

κατάστημα το οποίο φιλοξενεί εφαρμογές κινητών συσκευών που σχετίζονται με την υγεία. Οι εφαρμογές που δημοσιεύονται στο συγκεκριμένο κατάστημα είναι ελεγμένες και υποβάλλονται συνήθως εκ νέου από τους ίδιους τους προγραμματιστές τους σε μια διαδικασία αξιολόγησης. Αρχικά, πραγματοποιείται αξιολόγηση από μια εξουσιοδοτημένη ομάδα ειδικών που προτίθεται να επιβεβαιώσει ότι η εκάστοτε εφαρμογή σχετίζεται άμεσα με υγειονομικά θέματα του πληθυσμού της Αγγλίας ενώ συμμορφώνεται με τους νόμους περί προστασίας των δεδομένων και βασίζεται σε αξιόπιστες πηγές. Στη συνέχεια πραγματοποιείται κλινική ανασκόπηση από μια ομάδα επαγγελματιών υγείας που αποτελείται από ιατρούς, νοσηλευτές και ειδικούς σε θέματα ασφαλείας οι οποίοι επανεξετάζουν τις εφαρμογές σχετικά με το ενδεχόμενο του εάν θα μπορούσαν δυνητικά να προκαλέσουν κάποιους είδους βλάβη στην υγεία ή την κατάσταση ενός ατόμου (69).

3.3.4 Μηχανισμοί ιδιωτικού τομέα

Εκτός από τους επίσημους ομοσπονδιακούς μηχανισμούς, υπάρχουν ποικίλα άλλα μοντέλα αξιολόγησης εφαρμογών m-Health που ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα. Μερικά από αυτά είναι η Happtique, καθώς και ιδιωτικές πρωτοβουλίες αξιολόγησης όπως η Myhealthapps χωρίς να εισάγουν κάποια επιπλέον οικονομική επιβάρυνση για την πραγματοποίηση της αξιολόγησης. Εκτενέστερη παρουσίαση αυτών των μηχανισμών παρουσιάζονται στην συνέχεια.

Myhealthapps: Οι εφαρμογές που αξιολογεί μπορούν να προταθούν είτε από ίδιους τους χρήστες είτε από τους προγραμματιστές που τις κατασκεύασαν, και χωρίζονται σε δύο επίπεδα: Αρχικά, ελέγχεται η εγκυρότητα της πηγής (το κατά πόσο δηλαδή η εφαρμογή τέθηκε προς αξιολόγηση με σκοπό η αξιολόγησή της να εξυπηρετήσει το συμφέρον του ευρύτερου κοινού) και στη συνέχεια, ελέγχονται οι πληροφορίες υποβάθρου της εφαρμογής (εάν για παράδειγμα συμμετείχαν ασθενείς ή ιατρικοί ερευνητές κατά την έρευνα περί της εφαρμογής και την διαδικασία ανάπτυξής της). Φυσικά η αξιολόγηση αναφέρεται σε εφαρμογές πάνω στον τομέα τις υγείας και στόχο έχει την βελτίωση της κατάστασης υγείας ενός ατόμου.

Happtique: Τον Φεβρουάριο του 2013 ανακοίνωσε την έκδοση ενός πρωτοκόλλου βάση του οποίου θα δραματοποιόντουσαν διάφορες αξιολογήσεις εφαρμογών m-Health και μάλιστα η εταιρία θα παρείχε μια λεζάντα πιστοποίησης σε αυτές τις εφαρμογές, πιστοποιώντας έτσι ότι έχουν εξεταστεί από το πρόγραμμα αξιολόγησης της εν λόγω εταιρίας. Η πιστοποίηση αυτή θα είχε χρονική διάρκεια δύο ετών και θα περιοριζόταν αποκλειστικά στην έκδοση της εφαρμογής στην οποία πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση και όχι σε προηγούμενες ή μεταγενέστερες εκδόσεις (70). Το πρόγραμμα αυτό θα είχε ως κύριο μέλημά του να βοηθά τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης και τους καταναλωτές να αναγνωρίζουν εύκολα εφαρμογές m-Health οι οποίες χαρακτηρίζονται από αξιόπιστο περιεχόμενο, εγγυώνται την ασφάλεια των δεδομένων του χρήστη και λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Επιγραμματικά, στο πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνονταν πρότυπα για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας, της προστασίας των προσωπικών δεδομένων, πρότυπα ασφαλείας και πρότυπα περιεχομένου (71). Ωστόσο, τον Ιανουάριο του 2014, το πρόγραμμα πιστοποίησης αποσύρθηκε εξαιτίας της αυξημένης πολυπλοκότητας και των αυξημένων χρονικών απαιτήσεων για την πραγματοποίηση αξιολογήσεων. Πιο αναλυτικά ο μεγάλος όγκος των προτύπων που έπρεπε να πληρούνται δεν συνέβαλλε ουσιαστικά στη διευκόλυνση των χρηστών κατά την επιλογή της κατάλληλης εφαρμογής για την περίπτωσή τους παρά εισήγαγε μόνον έναν ακόμα πρόσθετο παράγοντα πολυπλοκότητας. Τέλος η εν λόγο εταιρία κατάφερε να αξιολογήσει μόλις 16 εφαρμογές από 10 διαφορετικούς παρόχους, ποσοστό μηδαμινό έναντι των χιλιάδων εφαρμογών m-Health που είναι σήμερα διαθέσιμες φτάνοντας στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία με βάση τον αρχικό σχεδιασμό (72).

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται όλοι οι οργανισμοί πιστοποίησης με τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα τους ξεχωριστά που αφορούν την εξουσιοδότηση υποβολής τις κάθε εφαρμογής, το διαχωρισμό αυτών σε ιατροτεχνολογικά προϊόντα και μη καθώς και την ισχύ αξιολόγησης.

Μηχανισμός	Υποβολή εφαρμογής	Είδος εφαρμογών	Επίπεδο αξιολόγησης
FDA	προγραμματιστής	ιατροτεχνολογικό προϊόν	ισχυρό
EC	προγραμματιστής	ιατροτεχνολογικό προϊόν	ισχυρό
NHL	προγραμματιστής	οποιαδήποτε m-Health εφαρμογή	ενδιάμεσης ισχύος
Ιδιωτικός τομέας	χρήστης &προγραμματιστής	οποιαδήποτε m-Health εφαρμογή	μικρής ισχύος

Πίνακας 4: Μηχανισμοί αξιολόγησης εφαρμογών m-Health

3.4 Εφαρμογές που θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα

Ο FDA εξέδωσε ένα καθοδηγητικό έγγραφο (63) για την ενημέρωση των κατασκευαστών, καθώς και άλλων φορέων σχετικά με το πώς σκοπεύει να αξιολογήσει τις εφαρμογές που θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Το εν λόγο έγγραφο είναι κυμαίνεται σε ρεαλιστικά πλαίσια αναγνωρίζοντας τη μεγάλη ποικιλία των λειτουργιών των εφαρμογών έξυπνων συσκευών, καθώς και τον ταχύ ρυθμό με τον οποίο εκφράζονται καινοτομίες στον τομέα αυτό. Στόχος του περιγραφικού εγγράφου είναι η αποσαφήνιση των τύπων και των χαρακτηριστικών των εφαρμογών που μπορούν να αξιολογηθούν ομοίως με τις ιατρικές συσκευές. Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου πραγματοποιείται μια προσπάθεια όσο το δυνατόν συνοπτικότερης παρουσίασης των χαρακτηριστικών μιας εφαρμογής που συγκαταλέγεται στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό.

3.4.1 Εφαρμογές στο επίκεντρο της ρυθμιστικής εποπτείας του FDA

Το εύρος των εφαρμογών έξυπνων κινητών τηλεφώνων μπορεί να λάβει ποικίλες μορφές, ωστόσο ο FDA προτίθεται να εφαρμόσει τη ρυθμιστική του εποπτεία μόνο στο υποσύνολο των εφαρμογών που μπορούν να μετατρέψουν μια κινητή

πλατφόρμα σε μια οργανωμένη ιατρική συσκευή μέσο της χρήσης οθονών και αισθητήρων.

Οι εφαρμογές που βρίσκονται στο επίκεντρο της ρυθμιστικής εποπτείας του FDA χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Α) Εφαρμογές που αποτελούν προέκταση ενός ή περισσοτέρων ιατρικών συσκευών και αλληλεπιδρούν με ιατρικά δεδομένα.

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι εφαρμογές που πραγματοποιούν απομακρυσμένη προβολή δεδομένων ενώ λαμβάνονται πλησίον του ασθενή, προβολή αποθηκευμένων κυματομορφών ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (ΗΕΓ) ή προβολή ιατρικών εικόνων από υπάρχοντα συστήματα αρχειοθέτησης. Οι εφαρμογές που προβάλλουν ιατρικά δεδομένα ενός ασθενούς με στόχο την παρακολούθηση της υγείας του υπόκεινται στους κανονισμούς που σχετίζονται με τέτοιες συσκευές. Ένα παράδειγμα εφαρμογής που ελέγχει μία ιατρική συσκευή είναι αυτή που παρέχει την δυνατότητα ελέγχου των επιπέδων πίεσης του αίματος μέσω αντίστοιχων αισθητήρων. Οι εφαρμογή αυτού του τύπου θεωρείται τμήμα της διασυνδεδεμένης συσκευής και οφείλει να συμμορφώνεται με τους ελέγχους που εφαρμόζονται στην εν λόγω συσκευή.

Β) Εφαρμογές που μετατρέπουν την έξυπνη συσκευή σε ιατροτεχνολογικό προϊόν μέσω της προσάρτησης πρόσθετων οθονών ή αισθητήρων.

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν τη λειτουργικότητα μιας κινητής έξυπνης συσκευής για την μέτρηση - καταγραφή, την επεξεργασία, την αποθήκευση και την προβολή ζωτικών σημάτων. Παράδειγμα αποτελεί μια εφαρμογή η οποία μέσω προσαρτώμενων ηλεκτροδίων μπορεί να καταγράψει, να αποθηκεύσει και να προβάλει τα αποτελέσματα ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ) ή ενός ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (ΗΕΓ). Οποιαδήποτε εφαρμογή χρησιμοποιεί αισθητήρες για ν΄ αναπαράγει τη λειτουργία του ηλεκτρονικού στηθοσκοπίου καθώς και μία εφαρμογή η οποία προβάλει ακτινολογικές εικόνες με στόχο την πραγματοποίηση διάγνωσης

αποτελούν παραδείγματα αυτής της κατηγορίας και οφείλουν αντίστοιχα να ακολουθούν το ρυθμιστικό πλαίσιο που ορίζει ο FDA.

Γ) Εφαρμογές που αποτελούν ένα ολοκληρωμένο σύστημα ιατρικού λογισμικού και παρέχουν εξατομικευμένη διάγνωση με σκοπό την υποστήριξη λήψης κλινικών αποφάσεων.

Εδώ κατατάσσονται οι εφαρμογές όπου αναλύουν ή ερμηνεύουν τα δεδομένα μια άλλης ιατρικής συσκευής χρησιμοποιώντας εξατομικευμένες παραμέτρους με σκοπό να υπολογίσουν τη δοσολογία ή να δημιουργήσουν ένα σχέδιο δοσολογίας για μια θεραπεία με ακτινοβολία. Επιπλέον, εφαρμογές που αντιστοιχούν σε υπολογιστικά συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων ανήκουν στην παρούσα κατηγορία. Σύμφωνα με τον FDA, το λογισμικό που χρησιμοποιείται παρουσιάζει το ίδιο επίπεδο κινδύνου για τους ασθενείς, ανεξάρτητα από την πλατφόρμα από την οποία υποστηρίζεται.

3.4.2 Εφαρμογές που καλύπτονται από τη διακριτική ευχέρεια του FDA

Πέραν των εφαρμογών που βρίσκονται στο επίκεντρο της ρυθμιστικής εποπτείας του FDA, υπάρχει ένα ακόμη σύνολο εφαρμογών που καλύπτονται από την διακριτική ευχέρεια του οργανισμού. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτό το υποσύνολο εντάσσονται εφαρμογές οι οποίες (91)

- Διευκολύνουν τους ασθενείς (ή τους χρήστες) να αυτο-διαχειρίζονται την ασθένειά τους χωρίς την παροχή εξειδικευμένης βοήθειας ή προτάσεων θεραπείας, με αποτέλεσμα να μη θεωρείται απαραίτητη η φυσική παρουσία ενός ιατρού. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών αποτελούν οι εφαρμογές παρακολούθησης ασθενειών με καρδιαγγειακά νοσήματα, η υπέρταση, ο διαβήτης ή η παχυσαρκία, οι οποίες παρέχουν στους ασθενείς στρατηγικές μέσω των οποίων μπορούν να διατηρηθούν στα φυσιολογικά επίπεδα βάρους, λαμβάνοντας την βέλτιστη διατροφή για την κατάσταση της υγείας τους, να ασκούνται και να διατηρούν την φυσική τους κατάσταση και να διαχειρίζονται τα προγράμματα δοσολογίας των ιατροφαρμακευτικών ουσιών που λαμβάνουν.

- Παρέχουν στους ασθενείς απλά εργαλεία για να οργανώνουν και να παρακολουθούν πληροφορίες που σχετίζονται με την φυσική τους κατάσταση και την κατάσταση της υγείας τους. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών αποτελούν οι εφαρμογές που παρέχουν απλά εργαλεία σε ασθενείς με χρόνιες ασθένειες (π.χ. παχυσαρκία, ανορεξία, αρθρίτιδα, διαβήτης, καρδιακές παθήσεις) και τους επιτρέπουν να καταγράφουν τις καθημερινές ενέργειες ή μετρήσεις που λαμβάνουν (π.χ. μετρήσεις αρτηριακής πίεσης, δοσολογία φαρμάκων, διατροφή, συναισθηματική κατάσταση) και να τις διαμοιράζονται με τον ιατρό τους ως μέρος της διαχείρισης της νόσου τους.

- Παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με την υγεία και τις θεραπείες που ακολουθεί ένας ασθενής. Αυτού του τύπου οι εφαρμογές παρέχουν στους ασθενείς εξατομικευμένες πληροφορίες που σχετίζονται άμεσα με την κατάσταση της υγείας τους (π.χ. διαγνώσεις, θεραπείες, αλλεργίες, συμπτώματα) και χρησιμοποιούνται κυρίως κατά την κλινική πράξη για να διευκολυνθεί η αξιολόγηση της κατάστασης υγείας ενός ασθενούς. Σε αυτές τις εφαρμογές συγκαταλέγονται για παράδειγμα εφαρμογές οι οποίες λαμβάνουν ως είσοδο την διάγνωση ενός ιατρού και παρουσιάζουν στον ασθενή τις απαραίτητες κατευθυντήριες γραμμές θεραπείας για κοινές ασθένειες ή καταστάσεις, όπως η απλή περίπτωση μιας γρίπης.

- Επιτρέπουν στους ασθενείς να επικοινωνήσουν με πάροχους ιατρικής περίθαλψης, παράδειγμα αποτελούν οι εφαρμογές που χρησιμεύουν ως μέσα τηλεδιάσκεψης και χρησιμοποιούνται για ιατρική χρήση και ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ ασθενών και ιατρών. Επίσης, σε αυτή την κατηγορία βρίσκονται και οι εφαρμογές που προορίζονται ειδικά για ιατρικές χρήσεις και χρησιμοποιούν την ενσωματωμένη κάμερα με σκοπό την καταγραφή ή την μετάδοση ιατρικών εικόνων (π.χ. φωτογραφίες βλαβών του δέρματος) οι οποίες συνοδεύονται από κάποια γραπτή ή λεκτική περιγραφή.

- Αυτοματοποιούν απλές διεργασίες για τους πάροχους υγειονομικής περίθαλψης. Αυτές οι εφαρμογές είναι συνήθως προσαρμοσμένες για να ανταποκρίνονται κατά την κλινική χρήση και παρέχουν εργαλεία γενικού σκοπού

όπως η δυνατότητα τήρησης σημειώσεων, πίνακες, χάρτες, χρονόμετρα ή ιατρικά προσαρμοσμένες αριθμομηχανές. Παραδείγματα αυτών είναι εφαρμογές που υπολογίζουν τον δείκτη μάζας σώματος, την συνολική κατανομή ύδατος στο σώμα ή το μέσο όρο της αρτηριακής πίεσης.

- Επιτρέπουν στους ασθενείς ή τους πάροχους ιατρικής περίθαλψης να αλληλεπιδράσουν με συστήματα ηλεκτρονικών φακέλων υγείας. Πρόκειται για εφαρμογές που παρέχουν στους ασθενείς πρόσβαση στα συστήματα μητρώων υγείας ή τους επιτρέπουν να αποκτήσουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με την υγεία τους οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες σε κάποιον ηλεκτρονικό φάκελο ασθενούς. Αυτές οι εφαρμογές έχουν γενικά ως στόχο να διευκολύνουν την διαχείριση των πληροφοριών των ασθενών και να ενισχύσουν την τήρηση αρχείων που σχετίζονται με τις κλινικές δραστηριότητες.

3.5 Εφαρμογές που δεν θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα

Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει μερικές εφαρμογές, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό την παροχή φροντίδας αλλά δεν θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα και συνεπώς δεν φέρουν την υποχρέωση κάλυψης από τα διάφορα ρυθμιστικά πλαίσια επίσημων οργανισμών όπως ο FDA. Ο κατάλογος αυτός έχει στόχο να παρέχει με σαφήνεια και ακρίβεια οδηγίες για την διάκριση εφαρμογών m-Health που δεν εντάσσονται στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα χωρίς ωστόσο να είναι εξαντλητικός. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι κατηγορίες των εν λόγω εφαρμογών (92)

Α. Εφαρμογές που παρέχουν πρόσβαση σε διάφορα ηλεκτρονικά έγγραφα ιατρικών βιβλίων (eBooks) ή άλλο υλικό αναφοράς με δυνατότητα αναζήτησης κειμένου.

Οι εν προκειμένω εφαρμογές δεν μετατρέπουν την έξυπνη συσκευή σε ιατροτεχνολογικό προϊόν καθώς λειτουργούν ως εργαλεία άντλησης πληροφοριών ένω η χρήση τους δεν προορίζεται στην παροχή σχετικών πληροφοριών σε επαγγελματίες υγείας και δεν προβλέπονται για διάγνωση, θεραπεία, μετριασμό ή πρόληψη μιας νόσου. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών

αποτελούν ιατρικά λεξικά, ηλεκτρονικά αντίγραφα ιατρικών κειμένων ή άρθρων, εγκυκλοπαίδειες πρώτων βοηθειών ή πληροφοριών επείγουσας περίθαλψης, κατάλογοι ιατρικών συντομογραφιών ή μεταφράσεις ιατρικών όρων σε πολλαπλές γλώσσες.

Β. Εφαρμογές που απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία με στόχο την προώθηση της επαγγελματική τους κατάρτιση.

Οι εφαρμογές αυτές ενδέχεται να παρέχουν πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό και μεθόδους εκμάθησης (π.χ. βίντεο, διαδραστικά διαγράμματα) αλλά δεν αποτελούν ιατροτεχνολογικό προϊόν επειδή προορίζονται για την εκπαίδευση των χρηστών και όχι για την διάγνωση ή θεραπεία μιας νόσου. Σε αυτού του τύπου τις εφαρμογές περιλαμβάνονται εφαρμογές που συλλέγουν ιατρικές εικόνες ή διαγράμματα, τεστ γνώσεων με τη μορφή ερωτήσεων και απαντήσεων, διαδραστικά ανατομικά διαγράμματα και βίντεο, εκπαιδευτικά βίντεο χειρουργικής ή παιχνίδια που προσομοιώνουν διάφορα σενάρια καρδιακής ανακοπής με στόχο την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας και την εκμάθηση ΚΑΡΠΑ.

Γ. Εφαρμογές που προορίζονται για εκμάθηση των ασθενών και διευκολύνουν την πρόσβαση σε συχνά χρησιμοποιούμενες ιατρικές παραπεμπτικές πληροφορίες.

Οι συγκεκριμένες εφαρμογές μπορούν να εξατομικεύουν στην περίπτωση του κάθε ασθενή (μέσω της χρήσης φίλτρων) και να παρέχουν πληροφορίες που στοχεύουν στην αύξηση της ευαισθητοποίησης των ασθενών, την εκπαίδευση, την ενδυνάμωση και τελικά την υποστήριξη της υγειονομικής περίθαλψης με επίκεντρο τον ασθενή, αυτός είναι και ο λόγος που δεν αποτελούν ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Στις εφαρμογές αυτές συγκαταλέγονται οι εφαρμογές μέσω των οποίων οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης διανέμουν εκπαιδευτικές πληροφορίες προς τους ασθενείς σχετικά με τη νόσο, την κατάσταση, τη θεραπεία τους ή μια επικείμενη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουν. Ένα άλλο είδος εφαρμογών που ανήκει στην παρούσα κατηγορία είναι αυτό των εφαρμογών που επιτρέπουν στους χρήστες να αναζητούν φαρμακευτικά

σκευάσματα (π.χ. χάπια) με βάση το όνομα, την περιγραφή, το χρώμα ή εφαρμογές που πραγματοποιούν συγκρίσεις κόστους μεταξύ ιατρικών προϊόντων. Ακόμα, εφαρμογές αναζήτησης των πλησιέστερων ιατρικών εγκαταστάσεων ή εντοπισμού της θέσης ιατρών ανήκουν στην παρούσα κατηγορία.

Δ. Εφαρμογές που αυτοματοποιούν γενικές γραφειοκρατικές εργασίες σε περιβάλλοντα παροχής υγειονομικής περίθαλψης.

Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών αποτελούν οι εφαρμογές που επιτρέπουν ενέργειες που σχετίζονται με την ασφαλιστική κάλυψη, όπως η συλλογή και η επεξεργασία σχετικών δεδομένων και έχουν κυρίως διοικητική φύση. Επίσης, εφαρμογές που μελετούν ασφαλιστικές καταχρήσεις ή εκτελούν λογιστικές λειτουργίες και βοηθούν τους ασθενείς να παρακολουθήσουν την πορεία των ασφαλιστικών τους εισφορών ανήκουν στην παρούσα κατηγορία. Τέλος όλες οι εφαρμογές διαχείρισης του προγράμματος εργασίας των ιατρών ή του προγράμματος διαθέσιμων κλινών στα νοσοκομεία ανήκουν σε αυτή την κατηγορία.

Ε. Γενικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται κατά την ιατρική πράξη.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί ως εργαλεία γενικής χρήσης και βρίσκουν εφαρμογή σε περιπτώσεις που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την ιατρική πράξη. Για παράδειγμα, τέτοιες εφαρμογές αποτελούν οι εφαρμογές με λειτουργία μεγεθυντικού φακού, εφαρμογές καταγραφής σημειώσεων, ήχου, βίντεο ή παρόμοιες λειτουργίες. Επίσης, εφαρμογές που επιτρέπουν στους ασθενείς και τους ιατρούς να αλληλεπιδρούν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή άλλων μηχανισμών επικοινωνίας εντάσσονται στην προκειμένη κατηγορία.

3.5.1 Αξιολόγηση εφαρμογών από τον τελικό χρήστη

Οι ιατρικές εφαρμογές που δεν αποτελούν ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό συντάσσουν το μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων εφαρμογών m-Health που παρέχεται από τα ηλεκτρονικά καταστήματα και είναι αυτές που παρουσιάζουν

την μεγαλύτερη ανταπόκριση στους χρήστες σημειώνοντας ιδιαίτερα υψηλούς αριθμούς συνολικών λήψεων. Ως αποτέλεσμα το γεγονός αυτό δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα επιλογής στους χρήστες οι οποίοι οφείλουν να γνωρίζουν την πλήρη χρηστικότητα και λειτουργικότητά τις κάθε εφαρμογής που επιλέγουν ώστε να μπορούν να προστατεύονται καθώς οι εφαρμογές αυτές σχετίζονται άμεσα με την υγεία και την φυσική τους κατάσταση. Το επίπεδο κινδύνου που προκύπτει σε αυτού του είδους τις εφαρμογές είναι πολύ μικρότερο από αυτό των αντίστοιχων εφαρμογών που θεωρούνται ιατροτεχνολογικά προϊόντα, ωστόσο, οι χρήστες θα μπορούσαν να διασφαλίζονται πραγματοποιώντας κάποιου είδους αξιολόγηση μεταξύ των σημερινών διαθέσιμων εφαρμογών m-Health. Για να επιτευχθεί αυτό, προτείνεται ένα σύνολο μέτρων τα οποία μπορεί να λαμβάνει υπόψη του ο τελικός χρήστης ούτως ώστε να είναι σε θέση να αξιολογήσει εφαρμογές m-Health καταλήγοντας στην βέλτιστη επιλογή ανάλογα με την κατάσταση της υγείας του.

Ένα από τα σημαντικότερα πλαίσια που μελετώνται ιδιαίτερα κατά την ανάπτυξη των διαφόρων εφαρμογών είναι αυτό που χαρακτηρίζει την σχέση ανθρώπου-υπολογιστή (73). Η ποικιλομορφία του συγκεκριμένου πλαισίου χρήσης και οι συγκεκριμένοι στόχοι που θέτονται για να επιτευχθούν θετικά αποτελέσματα από την χρήση εφαρμογών m-Health απαιτούν αυξημένη προσοχή και βαρύτητα κατά την μελέτη χρηστικότητας του περιβάλλοντος διεπαφής της εφαρμογής. Στη συνέχεια παρουσιάζονται παραδείγματα των χαρακτηριστικών και των μέτρων όπως προσδιορίστηκαν από ένα σύνολο υφιστάμενων προτύπων χρηστικότητας και μοντέλων που επικεντρώνονται στα χαρακτηριστικά των χρηστών και τεχνικά, φυσικά, οργανωτικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή (74). Επισημαίνεται ότι οι παρακάτω ιδιότητες εμφανίζουν διαφορετικό βαθμό σημαντικότητας για κάθε τύπο αξιολόγησης της ευχρηστίας των εφαρμογών. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να εξεταστεί το ενδεχόμενο ύπαρξης πρόσθετων χαρακτηριστικών σε ορισμένα περιβάλλοντα, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη ενός διαδραστικού συστήματος στα πλαίσια μιας εφαρμογής (75).

Με βάση τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εφαρμογές m-Health, την υπάρχουσα χρηστικότητά τους καθώς και τις αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί προκειμένου να αυξηθεί η ευχρηστία των εφαρμογών, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα για την αξιολόγηση των εφαρμογών m-Health από τους τελικούς χρήστες:

1. Πιστότητα: Η έννοια της πιστότητας αναφέρεται στην ακρίβεια και την αξιοπιστία του περιεχομένου, των δεδομένων και των διαθέσιμων πληροφοριών που εμπεριέχονται σε οποιαδήποτε εφαρμογή. Το περιεχόμενο των εφαρμογών m-Health συνήθως προέρχεται από πληθώρα πηγών πληροφόρησης, και οι εφαρμογές υποχρεούνται να παρέχουν μια παραπομπή που οδηγεί τον χρήστη στο πλήρες περιεχόμενο από το οποίο προήλθε το συγκεκριμένο απόσπασμα που εντοπίζεται στην εφαρμογή. Επιπλέον, η πιστότητα αναφέρεται στην υποχρέωση των εφαρμογών που εκτελούν λειτουργίες διαχείρισης ασθενειών, όπως ο υπολογισμός ή η παρακολούθηση δεδομένων και οι υπενθυμίσεις, και τις δεσμεύει να χαρακτηρίζονται από συνέπεια, ακρίβεια και αξιοπιστία.

2. Χρησιμότητα: Η χρησιμότητα μιας εφαρμογής αναφέρεται στο επίπεδο το οποίο η εφαρμογή ικανοποιεί τις ανάγκες του χρήστη και τον προδιαθέτει να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή ξανά. Σχετίζεται άμεσα με το περιβάλλον διεπαφής χρήστη και αποτελεί πρώτο και κύριο παράγοντα για την επιτυχία μιας εφαρμογής m-Health και την αποδοχή της από το αγοραστικό κοινό. Εάν μάλιστα μια εφαρμογή δεν επιτυγχάνει τους στόχους ενός συγκεκριμένου χρήστη, δεν αναμένεται να χρησιμοποιηθεί εκτενέστερα ή πρόκειται μάλιστα να διαγραφεί από την έξυπνη συσκευή ακόμα και εάν διατίθεται δωρεάν.

3. Αποτελεσματικότητα: Η αποτελεσματικότητα αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο η εφαρμογή συμπεριφέρεται με τον αναμενόμενο τρόπο από πλευράς του χρήστη. Επίσης, εμπεριέχει τον βαθμό ευκολίας με τον οποίο οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων τους (76).

4. Διαδραστικότητα: Η διαδραστικότητα αποτελεί όρο που αναφέρεται κυρίως σε ιστοσελίδες και παρατηρείται για την καλύτερη επίτευξη χρηστικότητας της

ιστοσελίδας. Όσο αφορά τις εφαρμογές m-Health, η διαδραστικότητα προσφέρει την αίσθηση της δέσμευσης, της ψυχαγωγίας, της ικανοποίησης και αποτελεί κίνητρο για τους χρήστες ούτως ώστε να χρησιμοποιήσουν ξανά την εφαρμογή. Επίσης, επεκτείνεται σε διαδραστικότητα μεταξύ πάροχων και ασθενών καθώς διευκολύνεται μια τέτοια επικοινωνία από τις ίδιες τις εφαρμογές m-Health.

5. Συμβατότητα: Η συμβατότητα των εφαρμογών m-Health αναφέρεται στη δυνατότητα υποστήριξής τους από πολλαπλές πλατφόρμες έξυπνων συσκευών (π.χ. iOS, Android, κτλ.). Στην συμβατότητα εμπεριέχεται και ο βαθμός ευκολίας λήψης, εγκατάστασης και συνεχούς ενημέρωσης της εφαρμογής (78). Ωστόσο, οι εφαρμογές που φιλοξενούνται στα ηλεκτρονικά καταστήματα ανταποκρίνονται ιδιαίτερα ικανοποιητικά σε αυτόν τον τομέα, με αποτέλεσμα, το συγκεκριμένο μέτρο να έχει κυρία σημασία για τις εφαρμογές εκτός των επίσημων χώρων φιλοξενίας. Μια ακόμη παράμετρος του μέτρου της συμβατότητας αποτελεί η δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής εκτός σύνδεσης (offline), δηλαδή χωρίς η έξυπνη συσκευή να είναι απαραίτητα συνδεδεμένη στο διαδίκτυο.

6. Προσαρμοστικότητα/Εξατομίκευση: Μια συγκεκριμένη εφαρμογή m-Health μπορεί να σχεδιαστεί με στόχο να υποστηρίξει τους χρήστες σε έναν ή περισσότερους τομείς παροχής υγειονομικής περίθαλψης όπως οι εφαρμογές αξιολόγησης, διάγνωσης, πρόληψης, παρέμβασης και αποκατάστασης ασθενειών. Η προσαρμοστικότητα και η εξατομίκευση είναι σημαντικές προκειμένου οι εφαρμογές να ανταποκρίνονται με τον επιθυμητό τρόπο στις ανάγκες του χρήστη. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές μπορεί να χρειαστούν να συνδεθούν με ένα ή περισσότερα ηλεκτρονικά μητρώα υγείας για την παροχή ιατρικών δεδομένων ή την πρόσβαση σε υποσύνολα δεδομένων ενός συγκεκριμένου ασθενούς.

7. Απόδοση: Η απόδοση αποτελεί ένα μέτρο το οποίο σχετίζεται άμεσα με τον χρόνο απόκρισης της εφαρμογής μετρούμενο σε υποδιαιρέσεις και πολλαπλάσια του δευτερολέπτου. Όσο ελαττώνεται ο χρόνος απόκρισης τόσο αυξάνεται η ευχρηστία της εφαρμογής. Πιο αναλυτικά, υπάρχουν 3 χρονικά όρια που

καθορίζονται από τις ανθρώπινες ικανότητες αντίληψης και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη βελτιστοποίηση των εφαρμογών (77).

- Το πρώτο όριο ορίζει το χρόνο απόκρισης που περιορίζεται στα 0,1 δευτερόλεπτα. Στα πλαίσια αυτού του χρόνου, ο χρήστης βεβαιώνεται ότι το σύστημα αντιδρά και ανταποκρίνεται ακαριαία.

- Το δεύτερο όριο πλησιάζει το 1 δευτερόλεπτο και ισούται περίπου με τον χρόνο κατά τον οποίο η ροή σκέψης του χρήστη δεν επηρεάζεται από άλλους παράγοντες ακόμα και αν ο χρήστης παρατηρήσει την καθυστέρηση της εφαρμογής.

- Το τελευταίο όριο είναι ο χρόνος των 10 δευτερολέπτων κατά τον οποίο ο χρήστης εκτιμάται ότι θα διατηρήσει την προσοχή του στην εφαρμογή έως ότου στραφεί εκτός.

- Σε περιπτώσεις που ο χρόνος απόκρισης ξεπερνάει και το όριο των 10 δευτερολέπτων (π.χ. περιπτώσεις απομακρυσμένης ή ασθενούς σύνδεσης) ενθαρρύνεται η χρήση σχολίων κατά την διάρκεια της αναμονής τα οποία θα ενημερώνουν το χρήστη για την πρόοδο της συγκεκριμένης λειτουργίας (π.χ. χρήση απεικονίσεων φόρτωσης).

8. Αποδοχή ή ικανοποίηση χρήστη: Η αποδοχή των χρηστών μπορεί να οριστεί ως η ευαπόδεικτη προθυμία συγκεκριμένων χρηστών να χρησιμοποιούν μια συγκεκριμένη εφαρμογή για τις λειτουργίες που έχει σχεδιαστεί να υποστηρίξει (79). Παρατηρείται μάλιστα ότι η αποδοχή χρήστη φαίνεται να έχει αντικαταστήσει τα περισσότερα μέτρα ευχρηστίας όταν πρόκειται για περιπτώσεις εφαρμογών έξυπνων συσκευών.

Κλείνοντας θα πρέπει να σημειωθεί ότι για την πρόληψη όπως και την εξάλειψη των προβλημάτων σχεδιασμού τα παραπάνω προτεινόμενα μέτρα για την αξιολόγηση των εφαρμογών από τους χρήστες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγός για την ανάπτυξη εφαρμογών από τους προγραμματιστές. Η περιγραφή χρήσης της κάθε εφαρμογής πρέπει να καθιερωθεί και να μελετάται κατά τα πρώιμα στάδια της ανάπτυξής της. Με την ενσωμάτωση δοκιμών ευχρηστίας

καθόλη τη διάρκεια σχεδιασμού, οι εφαρμογές που πληρούν τα παραπάνω κριτήρια ενδέχεται να σημειώσουν αυξημένη χρήση, ικανοποιώντας τις απαιτήσεις των χρηστών.

3.5.2 Προώθηση ασφαλούς χρήσης και αξιολόγηση των κινδύνων

Σύμφωνα με τους T. Lewis και J. Wyatt (31) οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν κατά τη χρήση μιας ιατρική εφαρμογή εξαρτώνται από τρεις βασικούς παράγοντες:

- Την πιθανότητα και την σοβαρότητα βλάβης που ενδέχεται να προκληθεί, οι οποίες ορίζονται από πιθανά σενάρια εμφάνισης κινδύνου που παρουσιάζονται παρακάτω στον Πίνακα 5.
- Από την πολυπλοκότητα της ίδιας της εφαρμογής η οποία προσδιορίζει κατά πόσο ένας κίνδυνος είναι προβλέψιμος.
- Από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες όπως το περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής ή το επίπεδο γνώσης χρήσης της εφαρμογής από τον χρήστη.

Δεδομένης της μεγάλης ποικιλίας ιατρικών εφαρμογών, είναι προφανές ότι η υιοθέτηση διαφορετικών προσεγγίσεων για την εκτίμηση του κινδύνου καθώς και της διαχείρισής του εξαρτάται από το επίπεδο κινδύνου της εκάστοτε εφαρμογής. Στον Πίνακας 5 παρουσιάζεται μια κλίμακα κατάταξης των εφαρμογών ανάλογα με την πιθανότητα βλάβης και της πολυπλοκότητά τους.

Επίπεδο κινδύνου	**Παραδείγματα εφαρμογής**
Χαμηλού επιπέδου κινδύνου εφαρμογές οι οποίες δεν προκαλούν βλάβη στους ασθενείς	Εφαρμογές υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος, επιμορφωτικές εφαρμογές για ασθενείς ή επαγγελματίες υγείας
Εφαρμογές που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη σε περιπτώσεις	Εφαρμογές αναφοράς ουσιών, εφαρμογές παρακολούθησης λήψης

εσφαλμένης χρήσης ή λόγω ελλιπούς γνώσης χειρισμού	θεραπείας, ημερολογιακές εφαρμογές παρακολούθησης ασθένειας
Εφαρμογές σημαντικού κινδύνου εξαιτίας είτε της έμφυτης πολυπλοκότητάς τους είτε της πιθανότητας πρόκλησης βλάβης κατά εσφαλμένη χρήση τους	Εφαρμογές υποστήριξης διάγνωσης, εφαρμογές υποστήριξης αποφάσεων για τους ασθενείς, υπολογιστικά εργαλεία ιατροφαρμακευτικών δόσεων
Εφαρμογές υψηλού επιπέδου κινδύνου εξαιτίας αυξημένης πολυπλοκότητας σε συνδυασμό με πιθανότητα πρόκλησης σοβαρής βλάβης κατά την εσφαλμένη χρήση τους	Εφαρμογές υποστήριξης λήψης κλινικών αποφάσεων για επαγγελματίες υγείας, εφαρμογές ελέγχου ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού

Πίνακας 5 συσχέτιση μεταξύ διαφόρων εφαρμογών και του επιπέδου κινδύνου που ελλοχεύει σε αυτές.

Ωστόσο έχει παρατηρηθεί ότι η μεγαλύτερη απειλή για την ασφάλεια των ασθενών που μπορεί να προκληθεί από ιατρικές εφαρμογές προέρχεται κυρίως από την ανεπαρκή εκπαίδευση και τις ελλιπείς γνώσεις των επαγγελματικών υγείας και των ασθενών. Κατά τις περισσότερες περιπτώσεις, οι ενέργειες ενός χρήστη είναι αυτές που οδηγούν σε βλάβη πάρα η ίδια η εφαρμογή. Ως εκ τούτου, μια σημαντική επιπρόσθετη στρατηγική για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων από τις εφαρμογές είναι η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των χρηστών σχετικά με τους κινδύνους που ενέχει η χρήση ιατρικών εφαρμογών.

3.6 Συσχέτιση παραγόντων αξιολόγησης.

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η πραγματοποίηση μιας ευρύτερης επισκόπηση αναφορικά με τους βασικότερους παράγοντες αξιολόγησης και τη μεταξύ τους συσχέτιση. Επί της ουσίας δηλαδή γίνεται λόγος για το πώς συνδέονται κατά την αξιολόγηση ο σκοπός των εφαρμογών m-Health και η

επιρροή που ασκούν στους ιατρούς και τους ασθενείς σε συνδυασμό με τα μοντέλα εσόδων που ακολουθούν. Επιπλέον, γίνεται λόγος για το πως σχετίζεται η αξιοπιστία με την εγκυρότητα μιας εφαρμογής, ενώ παράλληλα εντοπίζεται η διασύνδεση μεταξύ αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας.

3.6.1 Σκοπός, επιρροή και μοντέλα εσόδων

Προκειμένου να καθοριστεί ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση των εφαρμογών m-Health, οι K. Manikas, K.M. Hansen και M. Kyng (80) προτείνουν ένα τύπο ανάλυσης της αξιολόγησης των εφαρμογών από τρεις διαφορετικές κατευθύνσεις: τον σκοπό της εφαρμογής, την επιρροή που ασκεί η εφαρμογή και τα μοντέλα εσόδων που υιοθετούν οι προγραμματιστές ή οι διανομείς των ιατρικών εφαρμογών. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά αυτών των κατευθύνσεων.

Σκοπός

Σημαντικός παράγοντας για την έναρξη ανάλυσης της αξιολόγησης μιας εφαρμογής αποτελεί ο σκοπός βάση του οποίου έχει αναπτυχθεί. Η αξιολόγηση τέτοιων εφαρμογών πρέπει να πραγματοποιείται βασιζόμενη σε ένα σύνολο προσαρμοστικών κανόνων προκειμένου να καλύπτει ένα μεγάλο εύρος τύπων εφαρμογών m-Health και να τις αξιολογεί λαμβάνοντας υπόψη - μεταξύ άλλων παραμέτρων - και τον σκοπό τους. Ο σκοπός μιας εφαρμογής είναι υπεύθυνος για το επίπεδο επιρροής που ασκείται στους χρήστες της. Όσον αφορά τις εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης, η αξιολόγηση των εφαρμογών διαχωρίζεται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

Α) Ιατρικές

Στόχος των εφαρμογών που αναφέρονται στον τομέα υγείας είναι ο έλεγχος διαφόρων ιατρικών συσκευών και αισθητήρων. Παράδειγμα τέτοιας εφαρμογής αποτελεί μια εφαρμογή η οποία υπολογίζει, με τη βοήθεια ενός εξωτερικού αισθητήρα, τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα ενός ατόμου που πάσχει από διαβήτη, και υποδεικνύει τη σωστή ποσότητα πρόσληψης ινσουλίνης.

Β) Υποστηρικτικές

Σε αυτή την κατηγορία εφαρμογών ανήκουν οι εφαρμογές που έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τον χρήστη στην καθημερινή εκτέλεση καθηκόντων που πιθανώς σχετίζονται με μια ασθένεια, ή κατάσταση του ανθρώπινου οργανισμού. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή μορφής ημερολογίου που επιτρέπει σε ασθενείς με ψυχικές διαταραχές να καταγράφουν στοιχεία της καθημερινής τους διάθεσης, εντάσσεται στις υποστηρικτικές εφαρμογές.

Γ) Ενημερωτικές

Εδώ εντάσσονται εκείνες οι εφαρμογές που αποσκοπούν στην ενημέρωση των χρηστών σχετικά με μια ασθένεια, διαταραχή ή κατάσταση όπου ο χρήστης εισάγει μικρό πλήθος ή μηδενικά προσωπικά δεδομένα σε αυτή. Εφαρμογή αυτής της κατηγορίας θα μπορούσε να είναι μια εφαρμογή που παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πώς αναπτύσσεται ένα έμβρυο κατά τη διάρκεια κάθε εβδομάδας της κύησης ή μια εφαρμογή που παρέχει πληροφορίες για την πραγματοποίηση συγκεκριμένων ασκήσεων με σκοπό την αποκατάσταση ύστερα από έναν τραυματισμό.

Επιρροή

Ο βαθμός επιρροής που ασκεί μια εφαρμογή m-Health αποτελεί έναν ακόμη λόγο ο οποίος επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα για αξιολόγηση των ιατρικών εφαρμογών. Είναι προφανές ότι οι επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσει μια εφαρμογή, λειτουργούν ανάλογα με την αναγκαιότητα για αξιολόγησή της ούτως ώστε να διασφαλιστεί ότι λειτουργεί σωστά και βασιζόμενη σε θεσμοθετημένους κανόνες.

Στο συγκεκριμένο σημείο εξετάζονται οι αρνητικές επιπτώσεις που δύναται να επιφέρει η χρήση μιας ιατρικής συσκευής. Για την καλύτερη και ακριβέστερη εκτίμηση των κίνδυνων που εισάγουν οι εφαρμογές m-Health, προσδιορίστηκαν τέσσερις κατηγορίες κινδύνων:

- Βλάβες (Β),

- Εμπιστευτικότητα (Π),
- Ασφάλεια (Α)
- Λοιποί κίνδυνοι (Λ).

Για την αξιολόγηση των κινδύνων υγείας χρησιμοποιήθηκαν οι κατευθυντήριες γραμμές της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου (81). Τα επίπεδα κινδύνου παρουσιάζονται αναλυτικότερα στον Πίνακας 6. Για παράδειγμα, στην κατηγορία βλάβες, παρόλο που μια ενημερωτική εφαρμογή και είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προκαλέσει κάποια φυσική βλάβη, η σοβαρότητα της κατάστασης μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντική και έτσι ο κίνδυνος που μπορεί να προκύψει χαρακτηρίζεται ως υψηλού βαθμού. Κατά την συγκεκριμένη εκτίμηση κινδύνων χρησιμοποιήθηκαν οι βαθμίδες επιπέδων κινδύνου: χαμηλό, ενδιάμεσο, υψηλό και πολύ υψηλό.

Κατηγορία εφαρμογής	**Κίνδυνοι**	**Χρηματοδότηση**	**Πηγή**	**Μηχανισμός αξιολόγησης**
Ιατρικές	Β: Πολύ υψηλό Π: Πολύ υψηλό Α: Πολύ υψηλό Λ: Υψηλό	Νοσοκομειακή Μονάδα / Χρήστης	Κράτος, φορέας ασφάλισης	Πρότυπα, πιστοποίηση
Υποστηρικτικές	Β: Υψηλό Π: Υψηλό Α: Υψηλό Λ: Υψηλό	Χρήστης / Σε ειδικές περιπτώσεις Νοσοκομειακές Μονάδες	Κράτος και χρήστες	Ενεργός μηχανισμός αξιολόγησης και αξιολόγηση χρήστη
Ενημερωτικές	Β: Υψηλό Π: Ενδιάμεσο Α: Ενδιάμεσο Λ: Χαμηλό	Χρήστης	Χρήστης	Αξιολόγηση χρήστη

Πίνακας 6: Επίπεδα κινδύνου και τύπος αξιολόγησης ανά κατηγορία εφαρμογής.

Μοντέλα εσόδων

Τα μοντέλα εσόδων, ή διαφορετικά τα επιχειρηματικά μοντέλα ορίζονται ως ο τρόπος με τον οποίο οι προγραμματιστές, και γενικότερα οι κατασκευαστές και όλοι αυτοί που συμβάλουν στην πραγματοποίηση μιας εφαρμογής, επωφελούνται από τη χρήση της. Με πρότυπο το επιχειρηματικό μοντέλο που ακολουθεί ένας προγραμματιστής θα παρουσιαστούν ορισμένα πιθανά θέματα που εμφανίζονται στις μονάδες παροχής υγείας. Για παράδειγμα, μια δωρεάν εφαρμογή που χειρίζεται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα χωρίς την ύπαρξη ενός εμφανούς μοντέλου εσόδων (π.χ. διαφημίσεις εντός της εφαρμογής) θα μπορούσε να είναι επιρρεπής σε παραβιάσεις των ιδιωτικών δεδομένων. Παρακάτω παρουσιάζονται πέντε διαφορετικά μοντέλα εσόδων (82) που ακολουθούνται κατά το σχεδιασμό και τη διάθεση των εφαρμογών στα ηλεκτρονικά καταστήματα.

- Λήψη επί πληρωμή: Ο χρήστης καταβάλει ένα ποσό για μία μόνο φορά προκειμένου να λάβει και να εγκαταστήσει την εφαρμογή στη προσωπική συσκευή του.
- Συνδρομή: Ο χρήστης πληρώνει ένα ποσό ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (π.χ. μηνιαία συνδρομή).
- Πληρωμή με βάση τη χρήση: Ο χρήστης χρεώνεται ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης της εφαρμογής.
- Χορηγούμενο: Η εφαρμογή χρηματοδοτείται από κάποιον χορηγό εκτός του τελικού χρήστη, π.χ. το κράτος ή μια ασφαλιστική εταιρία.
- Χρήση διαφημίσεων: Ο δημιουργός της εφαρμογής λαμβάνει έσοδα από την χρήση διαφημίσεων εντός της εφαρμογής.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες εφαρμογών, αυτές που παρέχονται δωρεάν και αυτές με πληρωμή, ωστόσο υπάρχει και η επιλογή ενός συνδυαστικού μοντέλου. Μια εφαρμογή που ακολουθεί ένα συνδυαστικό μοντέλο για παράδειγμα,

μπορεί να χαρακτηρίζεται από χαμηλό κόστος λήψης και συμπληρωματικά οφέλη μέσω της ύπαρξης και προβολής διαφημίσεων εντός της εφαρμογής (91, 92). Εξετάζοντας τις εφαρμογές διαφόρων κατηγοριών παρατηρήθηκε ότι οι περισσότερες εξ αυτών είναι επί πληρωμή ή έχουν αναπτυχθεί βασιζόμενες σε κάποιους είδους χορηγία που συνήθως έχει πραγματοποιηθεί από τον ίδιο τον προγραμματιστή.

3.6.2 Αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα

Σύνηθες φαινόμενο στις περιπτώσεις που χρειάζεται να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα μιας νέας θεραπείας ή ενός προγράμματος πρόληψης είναι η διενέργεια Τυχαιοποιημένων Ελεγχόμενων Δοκιμών (Randomized Controlled Trial - RCT). Οι εν λόγο έλεγχοι θέτουν επίσης πρόσθετες προκλήσεις που σχετίζονται με το κόστος, τον τύπο τυχαιοποίησης και το επίπεδο συμμόρφωσης στην θεραπεία που απαιτείται. Πρόκειται για ένα είδος επιστημονικού πειράματος, που ακολουθείται συχνά στην Ιατρική [85], κατά το οποίο τα άτομα που μελετώνται ομαδοποιούνται με τυχαίο τρόπο στις επιμέρους ομάδες υπό μελέτη. Το κυριότερο μειονέκτημα ωστόσο που αντιμετωπίζουν αυτές οι μελέτες είναι η μεγάλη χρονική καθυστέρηση που ξεκινάει από την έναρξη του πειράματος μέχρις ότου να δημοσιευθούν τα αποτελέσματα [86]. Στην περίπτωση των εφαρμογών m-Health, η καθυστέρηση αυτή είναι ιδιαίτερης σημασίας καθότι η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε κατά την έναρξη της δοκιμής μπορεί να θεωρείται παρωχημένη όταν αυτή ολοκληρωθεί. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η ταχέως εξελισσόμενη φύση των εφαρμογών m-Health απαιτεί αναβαθμίσεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα ορισμένων μηνών, συνεπώς παρατηρείται ότι οι εφαρμογές m-Health παρουσιάζουν δυσκολίες στην αξιολόγησή τους με βάση ευρέως ακολουθούμενα πρότυπα. Πρόσφατες έρευνες περί m-Health, έχουν αποδείξει ότι οι ικανότητες που παρέχει μπορούν να μεταβάλλουν τις αδυναμίες που εμφανίζονται στις ερευνητικές μεθόδους, επιτρέποντας ακόμα και την ανάπτυξη νέων, πιο αποδοτικών σχεδίων. Ωστόσο, παραμένουν αρκετά ερωτήματα σχετικά με την αξιολόγηση των εφαρμογών m-Health. Για παράδειγμα, μια πρόταση αποτελεί η

λήψη πολλαπλών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων σε ένα μικρό αριθμό συμμετεχόντων αντί για ελάχιστες μετρήσεις σε μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, μειώνοντας έτσι το μέγεθος των κλινικών δοκιμών με αποτέλεσμα οι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές να είναι αποτελεσματικότερες (ταχύτερες και οικονομικότερες). Για την αντιμετώπιση του προβλήματος που εισάγουν οι συνεχείς και τακτικές αναβαθμίσεις των εφαρμογών m-Health στην αξιολόγησή τους έχει προταθεί η μέθοδος της Συνεχούς Αξιολόγησης των Εξελισσόμενων Εκδόσεων (Continuous Evaluation of Evolving Interventions – CEEI) (87). Σε αυτή τη μέθοδο, ουσιαστικά, κάθε νέα έκδοση της εφαρμογής λαμβάνει μέρος στη δοκιμή τη στιγμή που είναι διαθέσιμη σε συνδυασμό με τις προηγούμενες εκδόσεις. Η πιο αποτελεσματική έκδοση είναι αυτή που διατηρείται.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η μελέτη της βιβλιογραφίας που σχετίζεται με την προσκόλληση των ασθενών στην αντιρετροικη θεραπεία. Επιμέρους στόχους της ανασκόπησης είναι η διερεύνηση :

- Της συσχέτισης μεταξύ των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας με την πιθανή βελτίωση της διατήρησης των ασθενών στην φροντίδα της αντιρετροικής θεραπείας
- Της συσχέτισης μεταξύ των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας με τα ποσοστά πρόωρου πειραματισμού HIV για βρέφη.
- Της συσχέτισης μεταξύ των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας με τις σύνηθες μεθόδους που επικρατούν μέχρι σήμερα

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Διενεργήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση μέσω διαδικτύου στην ηλεκτρονική βάση PubMed για το χρονικό διάστημα 2011 – 2017 (άρθρα που δημοσιεύτηκαν από 27-3-2011 έως και 14-11-2017) με τις ακόλουθες φράσεις - λέξεις κλειδιά: Adherence, Compliance, HIV, AIDS, Reminding, Cell phones, Wireless

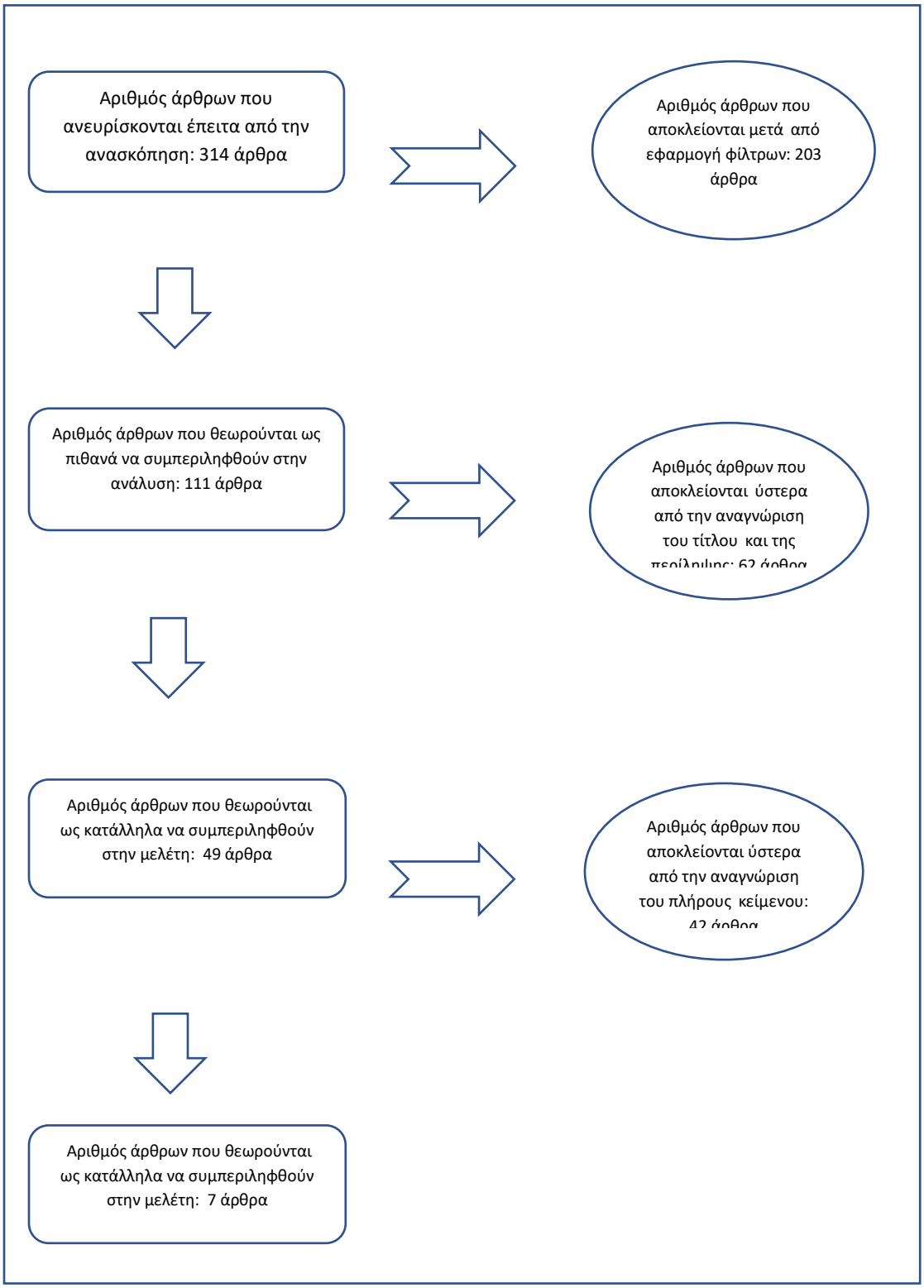
text messaging, SMS, Adolescent, Support, antiretroviral therapy, mobile phones, randomized controlled trial, sub-Saharan Africa, text message reminders, infant, mHealth, testing, mechanisms of effect, real-time adherence monitoring, Retention, African family, Cameroon, Kenya, phone calls vs text messages, missed schedule, children and HIV, ways to increase attendance at medical appointments, HIV and low-resource settings, children infected with or exposed to HIV

Το χρονικό διάστημα των τελευταίων 10 ετών επιλέχθηκε κυρίως για λόγους ανάγκης αφού μελετάμε αναπτυσσόμενες περιοχές και τα κινητά τηλέφωνα δεν αποτελούν βασικό εργαλείο για τους περισσότερους κατοίκους ακόμη και σήμερα. Για κάθε μελέτη, συμπληρώθηκε ένα έντυπο αξιολόγησης που περιλάμβανε τα εξής στοιχεία: όνομα πρώτου συγγραφέα, χώρα διεξαγωγής της μελέτης, έτος δημοσίευσης, σκοπός της μελέτης και συμπεράσματα της μελέτης.

Τα άρθρα που τελικά κρίθηκαν ως αποδεκτά για την βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν τύπου κλινικών δοκιμών (Clinical Trial) που αναφέρονταν μόνο σε ανθρώπους, ήταν δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα και παρέχονταν δωρεάν (Free Full Text).

Τα κριτήρια αποκλεισμού των άρθρων ήταν: άρθρα που αναφέρονταν σε ανασκοπήσεις και όχι σε έρευνες, πιλοτικές έρευνες ή μελλοντικές προτάσεις, άρθρα που αφορούσαν αναπτυγμένες περιοχές π. χ. Η.Π.Α και Καναδάς, άρθρα που δεν κατέληγαν σε ένα ξεκάθαρο συμπέρασμα και συσχέτιζαν παραμέτρους άσχετους με το θέμα εν τέλη.

ΕΙΚΟΝΑ 1. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι Dickson Shey Nsagha et al διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση της χρησιμότητας των μηνυμάτων κειμένου κινητής τηλεφωνίας για την βελτίωση της προσκόλλησης των ασθενών με HIV / AIDS στη θεραπεία και φροντίδα τους. Στοιχεία συλλέχτηκαν από ασθενείς που ζήτησαν θεραπεία στο κέντρου υγείας Βαπτιστών του Καμερούν. Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 90 ασθενείς εκ των οποίων το 61,1% ήταν γυναίκες και το 38,9% ήταν άνδρες με μέση ηλικία 38,77. Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και την ομάδα ελέγχουν με τους πρώτους να παρουσιάζουν μεγαλύτερη προσκόλληση στην αντιρετροική θεραπεία με $p<0.051$. Συμπερασματικά μέσω της μελέτης, φανερώνεται ότι οι ασθενείς έδειξαν ένα σημαντικό επίπεδο αποδοχής της στρατηγικής SMS για την θεραπεία και τη φροντίδα τους. Επίσης το 57% των ασθενών που έλαβαν μηνύματα εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχιστεί η στρατηγική.

Οl Abdulrahman SA et al διεξήγαγαν έρευνα έχοντας σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υπενθυμίσεων μέσο κινητών τηλέφωνων και της συμβουλής από ομότιμους όσον αφορά τη βελτίωση της συμμόρφωσης και των αποτελεσμάτων της θεραπείας μεταξύ θετικών για τον HIV ασθενών στην ART. Αυτή η μελέτη διεξήχθη βάσει των οδηγιών του ΠΟΥ 2013 ενώ η επιτροπή δεοντολογίας της Humaniti Putra Malaysia καθώς και η επιτροπή Θεσμικού Απολογισμού και Δεοντολογίας του Υπουργείου Υγείας της Μαλαισίας ενέκριναν το πρωτόκολλο της μελέτης. Η μελέτη παρακολούθησης για κάθε ασθενή ήταν 6 μήνες και ξεκίνησε στις 3 Ιανουαρίου 2014. Στοιχεία για το ενήλικες συλλέγηκαν τυχαιοποιημένα από το νοσοκομείο Sungai Buloh. Πριν από τη συμμετοχή στην έρευνα όλοι οι υποψήφιοι παρείχαν γραπτή συναίνεση. Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 242 ασθενείς εκ των οποίων 215 ήταν άνδρες και 27 ήταν γυναίκες με μέση ηλικία 33,4 έτη. Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσά στην μέση προσκόλληση στην ART της

ομάδα ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης με p<0.035. Ακόμη φανερώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά στην ιική καταστολή μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης με τους δεύτερους να υπερτερούν p<0,029. Ακόμα φαίνεται στατιστικά σημαντική διαφορά στον αριθμό των CD4 με την ομάδα παρέμβασης να υπερέχει p<0,018. Συμπερασματικά μέσω της μελέτης, φαίνεται ότι οι υπενθυμίσεις του κινητού τηλεφώνου (SMS και τηλεφωνικές κλήσεις) καθώς και η συμβουλευτική από ομότιμους είναι αποτελεσματικές στην βελτίωση της προσκόλλησης των ασθενών που είναι θετικοί στον HIV στην Μαλαισία.

Οι Thomas A Odeny et al, διεξήγαγαν έρευνα έχοντας σκοπό να μελετήσουν αν τα αλληλεπιδραστικά μηνύματα κειμένου βελτιώνουν τα ποσοστά της κλινικής παρακολούθησης καθώς και τα ποσοστά πρόωρου πειραματισμού HIV για βρέφη. Η μελέτη εκκρίθηκε από επιτροπές δεοντολογικής αναθεώρησης στο Ινστιτούτο Ιατρικών Ερευνών της Κένυας και το Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον. Στοιχεία για τις επισκέψεις επιστροφής των γυναικών καθώς και τα δεδομένα δοκιμών HIV για βρέφη πάρθηκαν από κλινικά αρχεία στην περιοχή της Nyanza, Κένυας. Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 381 επιλέξιμες γυναίκες με ελάχιστο όριο ηλικίας 18 έτη και 374 ζωντανά παιδιά. Πριν από τη συμμετοχή στην έρευνα όλοι οι υποψήφιοι παρείχαν γραπτή συναίνεση. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις γυναίκες που ανήκουν στην ομάδα ελέγχουν και σε αυτές που απαρτίζουν την ομάδα παρέμβασης με τις δεύτερες να παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά κλινικής παρακολούθησης με p<0,041. Ακόμα φαίνεται στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των βρεφών της ομάδας ελέγχου και αυτών που ανήκαν στην ομάδα sms όπου φανερώνουν μεγαλύτερη συμμετοχή στη δοκιμασία DBS με p<0,041. Συμπερασματικά μέσω της μελέτης φανερώνεται ότι η ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου βελτιώνει τη συμμετοχή της μητέρας στις επισκέψεις κλινικών PMTCT μετά τον τοκετό. Επίσης η χρήση γραπτών μηνυμάτων οδήγησε σε υψηλότερα ποσοστά δοκιμών HIV για βρέφη.

Οι Mark J. Siedner et al διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση της βελτίωσης της υγείας ασθενών μέσο της αποστολής μηνυμάτων κειμένου και

αποζημίωσης μεταφοράς έπειτα από μη φυσιολογικά αποτελέσματα CD4. Αυτή η μελέτη διεξήχθη στα πλαίσια ενός Κρατικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης του Προέδρου: Αρωγή HIV / AIDS Relief (PEPFAR) και υποστηρίχθηκε από το κλινικό κέντρο αναφοράς Mbarara της Mbarara, Ουγκάντα. Στοιχεία για τους συμμετέχοντες πάρθηκαν από μια δημόσια κλινική του HIV στην αγροτική νοτιοδυτική Ουγκάντα. Πριν από τη συμμετοχή στην έρευνα όλοι οι υποψήφιοι παρείχαν γραπτή συναίνεση. Το συνολικό μέγεθος του δείγματος ήταν 521 συμμετέχοντες. Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των συμμετεχόντων που επέστρεψαν στην κλινική εντός 14 ημερών πριν και μετά την παρέμβαση με τη περίοδο μετά να εμφανίζει ιδιαίτερη αύξηση, $p<0,0015$. Συμπερασματικά μέσω της μελέτης, φαίνεται ότι ο συνδυασμός ενός συστήματος κοινοποίησης εργαστηριακών αποτελεσμάτων βασισμένος σε SMS σε συνδυασμό με αποζημιώσεις μεταφοράς μείωσε σημαντικά τον χρόνο επιστροφής στη φροντίδα και το χρόνο για την έναρξη της ART μεταξύ ασθενών σε δημόσια κλινική στην επαρχία της Ουγκάντα.

Οι Joseph Davey et al διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό να αξιολογήσουν την πιθανή βελτίωση της διατήρησης των ασθενών στην φροντίδα της αντιρετροικής θεραπείας (ART) μέσο της χρήσης γραπτών μηνυμάτων κειμένου sms στην Μοζαμβίκη. Αυτή η μελέτη εκκρίθηκε από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής για την υγεία (CNBS) του Υπουργείου Υγείας της Μοζαμβίκης. Η μελέτη ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2011 και διήρκησε 12 μήνες. Όλοι οι επιλέξιμοι συμμετέχοντες παρείχαν τη συναινετική τους συγκατάθεση για να συμμετάσχουν στη μελέτη. Στοιχεία για τους συμμετέχοντες πάρθηκαν από τρεις δημόσιες εγκαταστάσεις υγείας στην επαρχεία Maputo της Μοζαμβίκης, το Κέντρο Υγείας Matola 2 (αστικό), το Κέντρο Υγείας Machava 2 (αστικό) και το Κέντρο Υγείας Namaacha (αγροτικό). Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 830 επιλέξιμοι ασθενείς με μέση ηλικία 36,9 έτη και ελάχιστο όριο τα 18 έτη. Το 59,9% του συνολικού δείγματος αποτελούνταν από γυναίκες. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της συγκράτησης στην περίθαλψη

ART των αστικών ασθενών στην ομάδα παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου με τους ασθενείς στην πρώτη ομάδα να υπερτερούν p<0,033. Ακόμη φανερώνεται στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ επίπτωσης τριβής των αστικών ασθενών στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα παρέμβασης με τους δεύτερους να παρουσιάζουν χαμηλότερη p<0,032. Ακόμη παρατηρείται στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα μεταξύ των νεοσύλλεκτων ασθενών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου όσο αφορά την προσκόλληση στην θεραπεία με τους ασθενείς στην πρώτη ομάδα να υπερτερούν p<0,041. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστική διαφορά μεταξύ των αγροτικών ασθενών που έλαβαν γραπτά μηνύματα p=0,166. Συμπερασματικά, από την έρευνα γίνεται αντιληπτό ότι οι υπενθυμίσεις μηνυμάτων κειμένου sms βελτιώνουν τη διατήρηση της φροντίδας μεταξύ αστικών και νεοσύλλεκτων ασθενών με ART στην Μοζαμβίκη.

Οι Cristian Pop Eleches et al διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα των υπενθυμίσεων υπηρεσίας σύντομων μηνυμάτων SMS σχετικά με την τήρηση της ART μεταξύ ασθενών που παρακολουθούν αγωγή σε αγροτική κλινική στην Κένυα. Αυτή η μελέτη διεξήχθη στο πλαίσιο του Οργανισμού Ηνωμένων Πολιτειών για την Διεθνή Ανάπτυξη: Αρωγή του AIDS (PERFAR). Η μελέτη ξεκίνησε τον 17 Ιουνίου 2007 και διήρκησε 48 εβδομάδες. Όλοι οι συμμετέχοντες έδωσαν πλήρη συναίνεση για τη συμμετοχή στη μελέτη, η όποια εκκρίθηκε από την επιτροπή δεοντολογικής έρευνας του Πανεπιστημίου Moi. Στοιχεία για τους συμμετέχοντες συλλέγηκαν από το Κέντρο Αγροτικής Υγείας Chulaimbo (CRHC) στην επαρχία Nyanza της Κένυας. Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 735 επιλεγμένοι ασθενείς, με ελάχιστη ηλικία τα 18έτη, εκ των οποίων οι 501 ήταν γυναίκες. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών της ομάδας ελέγχου και την ομάδας που λάμβανε εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις SMS με τους δεύτερους να παρουσιάζουν μεγαλύτερη προσκόλληση στην ART p<0,031. Ακόμη βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην πιθανότητα παρουσίασης διακοπής της αγωγής κατά τη διάρκεια παρακολούθησης μεταξύ των δύο ομάδων με μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης στην ομάδα που λάμβαναν εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις p<0,031. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστική

διαφορά στην προσκόλληση μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας που λάμβανε σύντομες υπενθυμίσεις p=0,07. Συμπερασματικά, από την έρευνα γίνεται αντιληπτό ότι οι εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις SMS αυξάνουν το ποσοστό των συμμετεχόντων κατά 13-16% σε σύγκριση με καμία υπενθύμιση. Ακόμη συμπεραίνουμε ότι οι εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις ήταν αποτελεσματικές στη μείωση της συχνότητας των διακοπών της θεραπείας ART.

Οι Thiago Martini da Costa, et al διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό να μελετήσουν αν οι καθημερινές συνομιλίες κινητών τηλεφώνων με πάροχους υγειονομικής περίθαλψης θα οδηγήσουν σε επιτυχή αυτοχορήγηση της αντιρετροικής θεραπείας σε ασθενείς με λοίμωξη HIV και κακή προσκόλληση στην ART. Αυτή η μελέτη διεξήχθη στο πλαίσιο του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας (NIH) και χρηματοδοτήθηκε από το δίκτυο εφήβων δοκιμών για παρεμβάσεις HIV/ AIDS (ANT). Στοιχεία για τους ασθενείς συλλέγηκαν από πέντε περιοχές ATN που βρίσκονται στο Λος Άντζελες, Ουάσινγκον, Νέα Ορλεάνη, FT. Lauderdate, και Σαν Φρανσίσκο. Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 37 επιλέξιμοι συμμετέχοντες εκ των οποίων το 62,16% ήταν άνδρες και η μέση ηλικία αυτών ήταν τα 20,43 έτη. Οι συμμετέχοντες είχαν όλοι ηλικία από 15 έως 24 ετών. Πριν από την συμμετοχή στην μελέτη ελήφθη γραπτή ενημερωμένη συγκατάθεση από τη νεολαία 18 ετών και άνω, ενώ οι ανήλικοι χρειάστηκαν γονική άδεια από με τη σύμφωνη γνώμη των γονέων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης κατά τη διάρκεια 24-48 εβδομάδες με τους δεύτερους να εμφανίζουν μεγαλύτερη προσκόλληση κατά την προσέγγιση του τελευταίου μήνα p<0.0071. Ακόμη υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων με την ομάδα παρέμβασης να παρουσιάζει μεγαλύτερη προσκόλληση και κατά την προσέγγιση των τριών τελευταίων μηνών p<0.021. Ακόμη στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάζεται μεταξύ της τιμής του log 10HIV VL στις δύο ομάδες, με τη ομάδα παρέμβασης να παρουσιάζει χαμηλότερη κατά την προσέγγιση των τελευταίων δύο εβδομάδων p<0,002. Τέλος στατιστικά σημαντική διαφορά φαίνεται και κατά την προσέγγιση των 48 εβδομάδων στην τιμή του VL με την ομάδα παρέμβασης να παρουσιάζει αρκετά μικρότερη

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΑΡΘΡΩΝ	ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
1)Nsagha DS1, Lange I1, Fon PN1, Nguedia Assob JC2, Tanue EA1	ΚΑΜΕΡΟΥΝ 16 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2016	Η αξιολόγηση της χρησιμότητας των μηνυμάτων κειμένου κινητής τηλεφωνίας για την βελτίωση της προσκόλλησης των ασθενών με HIV / AIDS στη θεραπεία και φροντίδα τους	90	Οι ασθενείς έδειξαν ένα σημαντικό επίπεδο αποδοχής της στρατηγικής SMS για την θεραπεία και τη φροντίδα τους. Επίσης το 57% των ασθενών που έλαβαν μηνύματα εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχιστεί η στρατηγική.
2)Surajudeen Abiola Abdulrahman, Lekhraj Rampal, Faisal Ibrahim, Anuradha P. Radhakrishnan,	ΜΑΛΑΙΣΙΑ 25 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2017	Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υπενθυμίσεων μέσο κινητών τηλέφωνων και της συμβουλής από ομότιμους όσον αφορά τη βελτίωση της συμμόρφωσης και των	242	Οι υπενθυμίσεις του κινητού τηλεφώνου (SMS και τηλεφωνικές κλήσεις) καθώς και η συμβουλευτική από ομότιμους είναι

Hayati Kadir Shahar, Norlijah Othman Larry Chang, Editor		αποτελεσμάτων της θεραπείας μεταξύ θετικών για τον HIV ασθενών στην ART.		αποτελεσματικές στην βελτίωση της προσκόλλησης των ασθενών που είναι θετικοί στον HIV στην Μαλαισία.
~~3)~~Thomas A. Odeny, Elizabeth A. Bukusi, Craig R. Cohen, Krista Yuhas, Carol S. Camlin, Scott McClelland	ΚΕΝΥΑ ΝΙΓΗΡΙΑ ΣΟΥΔΑΝ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 17 2016	Η μελέτη της πιθανής βελτίωσης των ποσοστών της κλινικής παρακολούθησης καθώς και αυτών του πρόωρου πειραματισμού HIV για βρέφη μέσο των αλληλεπιδραστικών μηνυμάτων κειμένου	388	Η ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου αποδείχθηκε πως λειτουργεί θετικά στη βελτίωση της συμμετοχή της μητέρας στις επισκέψεις κλινικών PMTCT μετά τον τοκετό. Επίσης η χρήση γραπτών μηνυμάτων οδήγησε σε υψηλότερα ποσοστά δοκιμών HIV για βρέφη.
4)Mark J. Siedner,	ΟΥΓΚΑΝΤΑ 6	Αξιολόγηση της βελτίωσης της υγείας	183	Ο συνδυασμός ενός

Alexander J. Lankowski, Michael Kanyesigye, Mwebesa B. Bwana, Jessica E. Haberer, David R. Bangsberg	ΙΟΥΛΙΟΥ 2015	ασθενών μέσο της αποστολής μηνυμάτων κειμένου και αποζημίωσης μεταφοράς έπειτα από μη φυσιολογικά αποτελέσματα CD4.		συστήματος κοινοποίησης εργαστηριακών αποτελεσμάτων βασισμένος σε SMS σε συνδυασμό με αποζημιώσεις μεταφοράς φανερώθηκε πως μείωσε σημαντικά τον χρόνο επιστροφής στη φροντίδα και το χρόνο για την έναρξη της ART μεταξύ ασθενών σε δημόσια κλινική στην επαρχία της Ουγκάντα.
5)Dvora JOSEPH DAVEY, José António NHAVOTO, Orvalho AUGUSTO, Walter PONCE,	ΜΟΖΑΜΒΙΚΗ 1 ΟΚΤΩΜΒΡΙΟΥ 2016	Αξιολόγηση της πιθανής βελτίωσης της διατήρησης των ασθενών στην φροντίδα της αντιρετροικής θεραπείας (ART) μέσο της χρήσης γραπτών μηνυμάτων	830	Οι υπενθυμίσεις μηνυμάτων κειμένου sms βελτιώνουν τη διατήρηση της φροντίδας μεταξύ αστικών και νεοσύλλεκτων

Dalia TRACA, Alexandre NGUIMFACK, Cesar PALHA DE SOUSA		κειμένου sms στην Μοζαμβίκη.		ασθενών με ART στην Μοζαμβίκη.
6)Marvin E. Belzer, Sylvie Naar-King, Johanna Olson, Moussa Sarr, Sarah Thornton, Shoshana Y. Kahana, Aditya H. Gaur, Leslie F. Clark	ΚΕΝΥΑ 1 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2015	Εξέταση της αποτελεσματικότητας των υπενθυμίσεων υπηρεσίας σύντομων μηνυμάτων SMS σχετικά με την τήρηση της ART μεταξύ ασθενών που παρακολουθούν αγωγή σε αγροτική κλινική στην Κένυα.	735	Οι εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις SMS αυξάνουν το ποσοστό των συμμετεχόντων κατά 13-16% σε σύγκριση με καμία υπενθύμιση. Ακόμη συμπεραίνουμε ότι οι εβδομαδιαίες υπενθυμίσεις ήταν αποτελεσματικές στη μείωση της συχνότητας των διακοπών της θεραπείας ART.

7)Thiago Martini da Costa, Bárbara Jaqueline Peres Barbosa, Durval Alex Gomes e Costa, Daniel Sigulem, Heimar de Fátima Marin, Adauto Castelo Filho, Ivan Torres Pisa	ΒΡΑΖΙΛΙΑ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2013	Η μελέτη της πορείας των καθημερινών συνομιλιών μέσο κινητών τηλεφώνων με πάροχους υγειονομικής περίθαλψης στην επιτυχή αυτοχορήγηση της αντιρετροικής θεραπείας σε ασθενείς με λοίμωξη HIV και κακή προσκόλληση στην ART. Καθώς και μελέτη επιρροής των sms στον δείκτη VL.	210	Είναι εφικτή η βελτίωση στην προσκόλληση ANT καθώς και στην μείωση της τιμής του VL μέσο της χρήσης τηλεφωνικών κλήσεων

Αποτελέσματα της πορείας προσκόλλησης στην ART

Αριθμός Άρθρου	Τηλεφωνικές κλήσεις	Υπενθυμίσεις sms	Επίπτωση τριβής	Ιική κατα στολή	Παρουσίαση διακοπής θεραπείας	Αριθμός CD4	Δοκιμασία DBS	Αριθμός VL
1		P<0.051(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)						
2	P=<0.036 (αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)	P<0.036(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)		p<0,029(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)		p<0,018 (υπεροχή στην ομάδα παρέμβασης)		
3		P<0.041(αύξηση ποσοστών κλινικής παρακολούθησης στην ομάδα παρέμβασης					p<0,041 (αύξηση στη διαδικασία στην ομάδα παρέμβασης)	
4		P<0.0015(αύξ						p<0,043.

		ηση επιστροφής στην κλινική στην ομάδα παρέμβασης)						Συμπερασματικά μέσα από τη μελέτη γίνεται αντιληπτό ότι είναι εφικτή η βελτίωση στην προσκόλληση ΑΝΤ καθώς και στην μείωση της τιμής του VL μέσο της χρήσης τηλεφωνικών κλήσεων.
5		P<0.033(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)	p<0,032 (χαμηλότερη στην ομάδα παρέμβασης)					

6		p<0.031(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)			p<0,031(μικρότερη πιθανότητα στην ομάδα ελέγχου)			
7	P<0.071(αύξηση στην ομάδα παρέμβασης)							p<0,002 (μείωση της τιμής στην ομάδα παρέμβασης)

Από τα 7 άρθρα που περιλαμβάνονται στην παρούσα ανασκόπηση, και αφορούν την πορεία πρόληψης και αντιμετώπισης του HIV μέσα από την πιθανή προσκόλληση των ασθενών στην αντιρετροϊκή θεραπεία σε αναπτυσσόμενες χώρες βρέθηκε να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ όλων των παραγόντων που μελετήθηκαν. Πιο αναλυτικά σε όλες τις έρευνες μελετήθηκε η επίπτωση που εμφανίζει η αποστολή γραπτών μηνυμάτων κειμένου στην προσκόλληση στην αντιρετροική θεραπεία, ενώ σε δύο μελετήθηκε και η επίδραση μέσο τηλεφωνικών κλήσεων. Σε μία μελετήθηκε η επίπτωση τριβής και σε άλλη μια η ιική καταστολή. Τέλος μια έρευνα αναφέρεται στον αριθμό των CD4 και μια άλλη στην δοκιμασία DBS. Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ως βασικός παράγοντας που φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την προσκόλληση των ασθενών και είναι η αποστολή γραπτών μηνυμάτων κειμένου. Ακολουθεί η μέθοδος των τηλεφωνικών κλήσεων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα ανασκόπηση μελετήθηκαν 7 άρθρα με σκοπό την μελέτη της πιθανής επιρροής των γραπτών μηνυμάτων κειμένου και των τηλεφωνικών κλήσεων στην προσκόλληση των θετικών ασθενών στον HIV στην αντιρετροική θεραπεία. Επίσης μελετήθηκαν και η επίπτωση τριβής, ο αριθμός CD4 και η ιική καταστολή. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλα τα μελετώμενα άρθρα το επίπεδο σημαντικότητας για τις μελετώμενες μεταβλητές ήταν $p=<0.05$. Από τις έρευνες γίνεται αντιληπτό πως οι ασθενείς δείξαν ενδιαφέρον για την μέθοδο των γραπτών μηνυμάτων και ανταποκρίθηκαν στις ανάγκες των ερευνών. Επίσης να σημειωθεί πως μερικοί ασθενείς ζήτησαν την συνέχιση αποστολής μηνυμάτων και αφού ολοκληρώθηκε η έρευνα ενώ δήλωσαν πως θα ξαναέπαιρναν μέρος και πως δεν θα ήθελαν να αλλάξει τίποτα ως προς τον τρόπο προσέγγισης. Από τις έρευνες φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια αποστολής των μηνυμάτων και όσο συχνότερη οι ασθενείς τηρούν την απαραίτητη γι αυτούς θεραπεία και παρουσιάζουν μικρότερη τριβή καθώς και μικρότερες πιθανότητες αποκοπής από αυτή. Τέλος μέσα από τις έρευνες προκύπτει ένας κοινός παράγοντας και που παίζει καθοριστικό ρόλο στην συμμόρφωση των ασθενών και είναι η αποστολή γραπτών μηνυμάτων κειμένου sms.

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ HIV

ΚΟΤΣΙΔΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ Γ. ΚΟΤΣΙΔΟΥ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τίτλος: Η χρησιμότητα των κινητών τηλεφωνικών μηνυμάτων κειμένου και κλήσεων στην θεραπείας του HIV.

Εισαγωγή: Ο ιός HIV είναι σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας στον κόσμο και ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι λοιπόν σε περιοχές περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων όπου, ο επιπολασμός του της νόσου είναι 5,1%, τα κινητά τηλέφωνα έχει βρεθεί ότι είναι χρήσιμα στην παροχή

σύγχρονων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιώντας υπηρεσίες σύντομων μηνυμάτων αλλά και απλές τηλεφωνικές κλήσεις.

Σκοπός: Στόχος λοιπόν αυτής της έρευνας ήταν να αξιολογήσουμε εάν τα SMS που αποστέλλονται και οι κλήσεις που γίνονται σε ασθενείς ή φροντιστές ατόμων που ζουν με HIV σε χώρες περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων, χρησιμεύουν για την βελτίωση της προσκόλλησης των ασθενών στην αντιρετροϊκή θεραπεία αλλά και στην υπενθύμιση λήψης αυτής. Στόχος μας ήταν επίσης να διαπιστώσουμε την πιο αποδοτική μέθοδο υπενθύμισης που βασίζεται σε κινητό τηλέφωνο και να τη συγκρίνουμε με τις συνήθεις μεθόδους.

Υλικό – Μέθοδος: Χρησιμοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed, Pubmed health, JSTOR, Cmbase καθώς πληροφορίες πάρθηκαν και από τη μηχανή αναζήτησης Google scholar. Όλες οι έρευνες που μελετήθηκαν αφορούσαν άτομα ηλικίας από 13 ετών έως και υπερήλικες 69 ετών που ζουν μόνιμα σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η υποσαχάρια περιοχή της Αφρικής. Βρέθηκαν 187 άρθρα ενώ κατάλληλα ήταν τα 7. Η επιλογή των άρθρων έγινε με βάσει την εγκυρότητα τους, το ότι ήταν δημοσιευμένα από εγκεκριμένους ερευνητές δηλαδή επιστήμονες (PhD, professors in University of the Free State , Bloemfontein , South Africa and University of Nigeria Nsukka , Enugu , Nigeria.), την γλώσσα γραφής αυτών (αγγλική) και την ημερομηνία δημοσίευσης (>2000).

Αποτελέσματα: Οι υπενθυμίσεις βασισμένες στο κινητό τηλέφωνο για προγραμματισμένα ραντεβού που αφορούν τον ιό HIV για τους ασθενείς αλλά και για τους φροντιστές τους σε περιοχές χαμηλού οικονομικού πόρου, μπορούν να αυξήσουν τη συμμετοχή των ασθενών στη αντιρετροϊκή θεραπεία και στην υπενθύμιση λήψης αυτής. Σύμφωνα με τους ερευνητές η μέθοδος των γραπτών μηνυμάτων είναι πιο αποτελεσματική ωστόσο η διαφορά που προκύπτει μεταξύ τους είναι αρκετά μικρή επομένως καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι και οι δύο μέθοδοι ανταποκρίνονται σχεδόν εξίσου ικανοποιητικά. Όσον αφορά τη συσχέτιση με τις παραδοσιακές μεθόδους προσέγγισης – υπενθύμισης των

ασθενών παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά καθώς οι μέθοδοι όπου χρησιμοποιούνταν κινητά τηλέφωνα ήταν πιο αποδοτικές.

Λέξεις κλειδιά: African family Cameroon, HIV/AIDS caregiving, υπερήλικες (older adults), αντιρετροϊκή θεραπεία =(antiretroviral treatment interruption), health care supply-related factors, individual factors. immune competent, μεταβίβαση ασθένειας (infants prevention of mother-to-child-transmission) (PMTCT) resistance, treatment-naïve. Γραπτά μηνύματα – τηλέφωνο (text messages – phone calls and ways of communication), αντιπαράθεση μεθόδων (phone calls vs text messages).

NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

FACULTY OF NURSING

INTERUNIVERSITY POSTGRADUATE PROGRAM IN HEALTH CARE MANAGEMENT AND HEALTH CARE INFORMATICS

SPECIALISATION: HEALTH CARE INFORMATICS

ASSOCIATION OF MOBILE PHONE APPLICATIONS WITH THE PREVENTION AND TREATMENT OF HIV

KOTSIDOU ALEXANDRA DESPOINA

NURSE

ABSTRACT

Background: Mobile phones are an integral component of modern life in developed countries, while their reach is expanding rapidly across the developing world, as well. Mobile phone devices cater for a wide variety of individual desires through their multiple functions. They can be used for communication (whether through phone calls, e-mail, or text messages), high-resolution photography, document reading and editing, recreation, and many other purposes, rendered possible by a wide array of applications provided. A recent interesting

development in the research on mobile phones refers to their potential use in the prevention and treatment of HIV, especially in the developing world.

Objective: This research project aims to provide a comprehensive review of recent studies on the extent to which people use phone calls and text messages to prevent and deal with HIV. The main underlying objective is the assessment of the real influence of these tools in the promotion of patient health, as well as the outcome of the optimal instrument.

Method: The project conducts a review of the existing scientific literature available in the Pubmed and Pubmed health, JSTOR, and Cmbase databases, as well as additional accessible sources. All the articles selected for inclusion in this study investigate the use of mobile devices and their various capabilities (such as text messages and telephone calls) by low-income individuals, aged 13 through 69, who were exposed or had been diagnosed with HIV. These articles have been published by approved researchers in peer-reviewed journals. Their operating language is English. Finally, all of them have been published after 2000.

Results: The findings indicate that mobile-based reminders for HIV-scheduled appointments for patients and their caregivers in low-resource areas can increase patient involvement in antiretroviral therapy and enhance frequency, consistency, and adherence. There is consensus among the researchers that text-messaging is more effective than phone calls, albeit the difference between the two is quite small. The main conclusion is that both methods yield almost equally satisfactory outcomes. A comparison with traditional approaches towards encouraging patient engagement reveals that approaches utilising mobile phones are significantly more effective.

Conclusion: The systematic review at hand suggests that mobile-phone-based reminders of scheduled HIV appointments for carers of paediatric patients in low-resource settings can enhance attendance. Text messages emerge as the most efficient (cost-effective) method for reminding about appointments, while phone

calls turn out to be equally effective in encouraging adherence, although less efficient cost-wise.

Key words: African family, Cameroon, HIV/AIDS caregiving, older adults, antiretroviral treatment, therapy reminder, infant's prevention (of mother-to child-transmission), resistance treatment, ways of communication, text messages, phone calls, phone calls vs text messages, missed schedule, children and HIV, ways to increase attendance at medical appointments, HIV and low-resource settings, children infected with or exposed to HIV.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

(1) World Health Organization, "m-Health: New Horizons for Health Through Mobile Technologies," Global Observatory for eHealth Series, 2011.

(2) Y.-W. Kao, C. Lin, K.-A. Yang and S.-M. Yuan, "A Web-based, Offline-able, and Personalized Runtime Environment for executing applications on mobile devices," Computer Standards & Interfaces 34, pp. 212-224, 2012.

(3) M. Paschou, N. Nodarakis, A. Tsakalidis and E. Sakkopoulos, "Mobile Healthcare Systems: Generating Dynaminc Smartphone Apps to Serve Multiple Medical Specializations," 2013.

(4) Google Trends, "Search for mHealth and mHealth apps," April 2015.

(5) N. Lee, J. Starren and S. Bakken , "A systematic review of user interface issues related to PDAbased decision support systemes in healthcare," AMIA Annual Symposium Proceedings, 2005.

(6) J. Noyes and K. Garland, "Computed- vs. paper-based tasks: are they equivalent," Ergonomics, vol. 9, pp. 1352-1375, September 2008.

(7) H. Wang and J. Liu, "Mobile Phone Based Health Care Technology," Recent Patents in Biomedical Engineering, pp. 15-21, 2009.

(8) D. West, "How Mobile Devices are Transforming Healthcare," Issues in Technology Innovation, May 2012.

(9) C. Lorien, N. Padmanabhan, L. Thaweethai and T. Phillips, "iPhone Apps for Smoking Cessation," American Journal of Preventive Medicine, vol. 40, no. 3, pp. 279-285, March 2011.

(10) Qualcomm Wireless Reach Initiative, "Wireless Heart Health: Using 3G to Assist Underserved Patients with Cardiovascular Disease," December 2011.

(11) M. Prgomet, A. Georgiou and J. Westbrook, "The Impact of Mobile Handheld Technology on Hospital Physicians - Work Practices and Patient Care," Journal

of the American Medical Informatics Association, vol. 16, no. 6, pp. 792-801, November/ December 2009.

(12) World Health Organization, "Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action," pp. 7-10, 2003.

(13) Telenor Group, "mHealth Partnership Supports Mother-Infant Health," May 2011.

(14) Qualcomm Wireless Reach Initiative, "Japan: Wireless Health Care @ Home, Enabling 3G Health Care Access for Rural Communities," June 2011.

(15) Research2Guidance, mHealth App Developer Economics 2014: The State of the Art of mHealth App Publishing, Research2Guidance, 2014.

(16) J. Conn, "Most-healthful apps," Modern Healthcare, 2012

(17) O. Franco and T. Tirell, "Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs," J Med Syst., pp. 3135-3139, 2012.

(18) A. Demidowich, K. Lu, R. Tamler and Z. Bloomgarden, "An evaluation of diabetes self-management applications for Android smartphones," J Telemed Telecare, pp. 235-238, 2012. (19) E. Burnay, R. Cruz-Correia, T. Jacinto, A. Sousa and J. Fonseca, "Challenges of a Mobile Application for Asthma and Allergic Rhinitis Patient Enablement—Interface and Synchronization," Telemedicine and e-Health, vol. 19, no. 1, pp. 13-18, January 2013.

(20) K. Boulos, "Smartphones in diabetes care and management," CyberTherapy & Rehabilitation Magazine, vol. 4, no. 3, pp. 20-21, 2011.

(21) D. West and E. Alan, Digital Medicine: Health Care in the Internet Era, Brookings Institution Press, 2009.

(22) J. Katz and R. Rice, "Public Views of Mobile Medical Devices and Services," International Journal of Medical Informatics, pp. 104-114, 2009.

(23) K. Boulos, S. Wheeler, C. Tavares and R. Jones, "How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX," Biomedical Engineering Online, vol. 10, no. 20, 2011.

(24) K. Boulos, A. Brewer, C. Karimkhani, D. Buller and R. Dellavalle, "Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification," Online Journal of Public Health Informatics, vol. 5, no. 3, 2014.

(25) "Almost half of Europeans possess limited health literacy," Maastricht University, 2011.

(26) J. Broderick, T. Devine, E. Langhans, A. Lemerise, S. Lier and L. Harris, "Designing Health Literate Mobile Apps," Institute of Medicine of the National Academies, 2014.

(27) G. Perera, A. Holbrook, L. Thabane, G. Foster and D. Willison, "Views on health information sharing and privacy from primary care practices using electronic medical records," International Journal of Medical Informatics, vol. 80, no. 2, pp. 94-101, 2011.

(28) G. Dave, X. Chao and K. Sriadibhata, Face Recognition in Mobile Phones, Department of Electrical Engineering, Stanford University, 2010.

(29) A. Rea, "Challenges of Mobile Healthcare Application Security," Transactions of the International Conference on Health Information Technology Advancement, 2013.

(30) International Organization for Standardization, «Medical Devices - Application of risk management of medical devices ISO 14971,»

(31) T. Lewis and J. Wyatt, "mHealth and Mobile Medical Apps: A Framework to Assess Risk and Promote Safer Use," Journal of Medical Internet Research, vol. 16, no. 9, September 2014.

(32) Epocrates: An AthenaHealth Company, «Mobile Trends Report 2014,» 2014.

(33) B. Myers, J. Nichols, J. Wobbrock and R. Miller, "Taking handheld devices to the next level," Computer, vol. 37, no. 12, pp. 36-43, December 2014.

(34) D. Zhang and J. Lai, "Can Convinience and Effectiveness Converge in Mobile Web? A Critique of the State-of-the-Art Adaptation Techniques for Web Navigation on Mobile Handheld Devices.," International Journal of Human-Computer Interaction, vol. 27, no. 12, pp. 1133-1160, December 2011.

(35) F. Ehrler, R. Wipfli, D. Teodoro, E. Sarrey, M. Walesa and C. Lovis, "Challenges in the Implementation of a Mobile Application in Clinical Practice: Case Study in the Context of an Application that Manages the Daily Intervantions of Nurses," JMIR Mhealth Uhealth, 2013.

(36) J. Kjeldskov, ""Just-in-Place" information for mobile device interfaces.," in Proceedings of the 4th International Symposium on Mobile Human-Computer Interaction, Italy, 2002.

(37) A. Geven, R. Sefelin και M. Scheligi, «Depth and breadth away from Desktop - the Optimal Information Hierarchy for Mobile Use.,» σε Proceedings of the 8th conference on Human-Computer interaction with mobile devices and services., 2006.

(38) J. Kjeldskov and J. Paay, "Indexicality: Understanding mobile human-computer interaction in context.," ACM Transactions on Computer-Human Interaction, vol. 17, no. 4, pp. 1-28, December 2010.

(39) T. McCurdie, S. Taneva, M. Casselman, M. Yeung, C. McDaniel, W. Ho and J. Cafazzo, "mHealth Consumer Apps - The Case for User-Centered Design," Technology and Design, 2012.

(40) P. Pryss, D. Langer, M. Reichert και A. Hallerbach, «Mobile task management for medical ward rounds - the medo approach,» 1st Int'l Workshop on Adaptive Case Management, 2012.

(41) J. Schobel, M. Schickler, P. Rudiger, H. Nienhaus και M. Reichert, «Using Vital Sensors in Mobile Healthcare Business Applications,» 2013.

(42) I. Gartner, «Gartner Says by 2016, More Than 50 Percent of Mobile Apps Deployed Will be Hybrid,» 2013.

(43) J. Lansford, A. Stephens και R. Nevo, «Wi-fi (802.11 b) and bluetooth: enabling coexistence,» IEEE Network, τόμ. 15, αρ. 5, pp. 20-27, 2001.

(44) W. Kaplan, "Can the Ubitiquitous Power of Mobile Phones Be Used to Improve Health Outcomes in Developing Countries?," Globalization and Health, May 2006.

(45) P. Mechael, H. Batavia, N. Kaonga, S. Searle, A. Kwan, A. Goldberger, L. Fu and J. Ossman, "Barriers

(46) E. Ozdalga, A. Ozdalga and N. Ahuja, "The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students," Journal of Medical Internet Research, vol. 5, 2012.

(47) Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας,, Αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα, Πάτρα, 2013.

(48) J. Banda D., "Management of health technologies: an international view.," British Medical Journal, 1999. [49] "HTA glossary," International Network of Agencies for Health Technology Assessment and Health Technology Assessment international,

(50) M. Velasco-Garrido και R. Busse, Health technology assessment: an introduction to objectives, role of evidence, and structure in Europe., Copenhagen: World Health Organization Regional Office of Europe, on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies, 2005.

(51) Health technologies and decision making, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2005.

(52) C. Goodman, Introduction to Health Technology Assessment, Virginia, USA, 2004.

(53) R. Busse , J. Orvain and M. Velasco, "Best practice in undertaking and reporting health technology assessments," International Journal of Technology Assessment in Health Care, pp. 361-422, 2002.

(54) F. Haffey, R. Brady and S. Maxwell, "A comparison of the reliability of smartphone apps for opioid conversion," Drug Safety, vol. 6, no. 2, pp. 111-117, February 2013.

(55) J. Wolf, J. Moreau, O. Akilov, T. Patton, J. English and J. Ho, "Diagnostic inaccuracy of smartphone applications for melanoma detection," JAMA Dermatol, pp. 422-426, April 2013.

(56) L. Ackerman, "Mobile Health and Fitness Applications and Information Privacy," Report to California Consumer Protection Foundation, July 2013.

(57) L. Van Velsen, D. Beaujean and J. Van Gemert-Pijnen, "Why mobile health app overload drives us crazy, and how to restore the sanity," BMC Med Inform Decis Mak, 2013.

(58) Juniper Research, "Mobile Healthcare oppotunities," 2012.

(59) D. Sainati, "mHealth App Evaluation," Medappcare, May 2014.

(60) US Food and Drug Administration, "Mobile medical applications: guidance for industry and Food and Drug Administration staff," 2013.

(61) M. McCarthy, "FDA will not regulate most mobile medical apps," BMJ, 2013.

(62) European Commission, «What process does a medical device have to follow to be placed on the market?,» 2014.

(63) U.S. Department of Health and Human Services - FDA, «Mobile medical applications - guidance for industry and food and drug administration staff,» 2013.

(64) Happtique, «Registry statement,» 2014. [Ηλεκτρονικό].

(65) Mobile Health News, «Happtique suspends mobile health app certification program,» 2014.

(66) iMedical Apps, «After happtique's recent setback, is there a future for app certification?,» 2014.

(67) The Washington Post, «FDA approves iPhone, iPad app for docs,» 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: http://voices.washingtonpost.com/checkup/2011/.

(68) Council of the European Union, «COUNCIL DIRECTIVE 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning medical devices,» Official Journal of the European Communities, 2014.

(69) NHS choices health apps library, "Review Process," 2014. [Online]. Available: http://apps.nhs.uk/review-process.

(70) Commission on Graduates of Foreign Nursing Schools, "Happtique Publishes Final Standards for Mobile Health App Certification Progam," 27 February 2013. [Online]. Available: http://www.cgfns.org/. [Accessed 2015].

(71) Happtique, Health App Certification Program, 2013.

(72) S. Misra, "Happtique's recent setback shows that health app," January 2014. [Online]. Available: http://www.imedicalapps.com. [Accessed 2015].

(73) R. Halstead-Nussloch και H. Reichgelt, «Leveraging HCI in teaching mobile, "anytime and everywhere",» Proceedings of the 14th Annual ACM SIGITE Conference on Information Technology Education, pp. 13-18, October 2013.

(74) C. Zhang, X. Zhang and R. Halstead-Nussloch, "Assessment metrics, challenges and strategies for mobile health apps," Issues in Information Systems, vol. 15, no. II, pp. 59-66, 2014.

(75) A. Seffah, M. Donyaee, R. Kline and H. Padda, "Usability measurement and metrics: a consolidated model," Software Quality Journal, vol. 14, no. 2, pp. 159-178, 2006.

(76) J. Rubin and D. Chisnell, Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests., NJ: John Wiley & Sons, 2011.

(77) J. Nielsen, Usability Engineering, 1993.

(78) N. Phuc Huy and D. VanThanh, "Evaluation of mobile app paradigms," MoMM '12 Proceedings of the 10th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia, pp. 25-30, 2012.

(79) A. Dillon, "User acceptance of information Technology," Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics, pp. 1-10, 2001.

(80) K. Manikas, K. Hansen and M. Kyng, "Governance Mechanisms for Healthcare Apps," 2014.

(81) The National Patient Safety Agency, "Healthcare risk assessment made easy," 2007.

(82) S. Hyrynsalmi, A. Suominen, T. Makila, A. Jarvi and T. Knuutila, "Revenue models of application developers in android market ecosystem," Software Business, pp. 209-222, 2012.

(83) H. Barnhart, M. Haber and L. Lin, "An overview on assessing agreement with continuous," J Biopharm Stat, vol. 14, no. 4, pp. 529-569, 2007.

(84) S. Kumar, W. Nilsen, A. Abernethy, A. Atienza, K. Patrick, M. Pavel, T. Rilley, A. Shar, B. Spring, D. Spruijt-Metz, D. Hedeker, V. Honavar, R. Kravitz, C. Lefebvre, D. Mohr, S. Murphy, C. Quinn, V. Shusterman and D. Swendenman, "Mobile Health Technology Evaluation: The mHealth Evidence Workshop," Am J Prev Med, vol. 45, no. 2, pp. 228-236, 2013.

(85) S. Piantadosi, Clinical trials: a methodologic perspective, New York: Wiley, 2005.

(86) J. Ioannidis , "Effect of the statistical significance of results on the time to completion and," JAMA, vol. 279, no. 4, pp. 281-286, 1998.

(87) D. Mohr and N. Duan, "Continuous Evaluation of Evolving Interventions," mHealth Evidence Workshop, 2012.

(88) T. Lewis και J. Wyatt, «mHealth and Mobile Medical Apps: A Framework to Assess Risk and Promote Safer User,» Journal of Medical Interner Research, 2014.

(89) www.skroutz.gr/blog/posts/342-ola-osa-chreiazeste-gia-to-treximo

(90) Adibi, Sasan, ed. (February 19, 2015). Mobile Health: A Technology Road Map. Springer. p. 1. ISBN 978-3-319-12817-7

(91) Cipresso, P.; Serino S.; Villani D.; Repetto C.; Selitti L.; Albani G.; Mauro A.; Gaggioli A.; Riva G. (2012). "Is your phone so smart to affect your states? An exploratory study based on psychophysiological measures". Neurocomputing. **84**: 23–30. doi:10.1016/j.neucom.2011.12.027

(92) Germanakos P, Mourlas C, Samaras G. "A Mobile Agent Approach for Ubiquitous and Personalized eHealth Information Systems" (PDF). Proceedings of the Workshop on 'Personalization for e-Health' of the 10th International Conference on User Modeling (UM'05). Edinburgh, July 29, 2005. pp. 67–70.

(93) Gallagher, J., O'Donoghue, J. and Car, J., 2015. Managing immune diseases in the smartphone era: how have apps impacted disease management and their future? http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/1744666X.2015.1010518

(94) Wolf, Joel A.; Moreau, Jacqueline F.; Akilov, Oleg; et al. (April 2013). "Diagnostic Inaccuracy of Smartphone Applications for Melanoma Detection". JAMA Dermatology. **149** (4): 422–426.

95) Nsagha DS, Lange I, Fon PN, Nguedia Assob JC, Tanue EA Adherence to antiretroviral therapy in sub-Saharan Africa and North America:ameta-analysis. JAMA. 2006;296(6):679–690.doi: 10.1001/jama.296.6.679

96) Surajudeen Abiola Abdulrahman, Lekhraj Rampal, Faisal Ibrahim, Anuradha P. Radhakrishnan, Hayati Kadir Shahar, Norlijah Othman, Larry Chang et al. Improving Adherence to Antiretroviral Therapy With Triggered Real-time Text Message Reminders: The China Adherence Through Technology Study. J Acquir Immune Defic Syndr. 2015. August 15; 69(5):551–9

97) Thomas A. Odeny, Elizabeth A. Bukusi, Craig R. Cohen, Krista Yuhas, Carol S. Camlin, Scott McClelland et al. Feasibility and acceptability of short message service (SMS) text messaging to support adherence in patients receiving quetiapine: a pilot study. Abstract for poster sessions. Eur. Psychiatry. 2007;22:S221, S341.

98) Mark J. Siedner, Alexander J. Lankowski, Michael Kanyesigye, Mwebesa B. Bwana, Jessica E. Haberer, David R. Bangsberg. Mobile phone technologies improve adherence to antiretroviral treatment in a resource-limited setting: a randomized controlled trial of text message reminders. *AIDS* 2011; 25:825–834.

99) Dvora J.D, José Antonio N, Orvalho A, Walter P, Dalia T, Alexandre N, Cesar P. Early antiretroviral therapy reduces AIDS progression/death in individuals with acute opportunistic infections: a multicenter randomized strategy trial. PLoS One. 2009;4(5):e5575

100) Marvin E. Belzer, Sylvie Naar-King, Johanna Olson, Moussa Sarr, Sarah Thornton, Shoshana Y. Kahana, Aditya H. Gaur, Leslie F. Clark. Social support and adherence: differences among clients in an AIDS day health care program. J Assoc Nurses AIDS Care. 2010;21(1):75–85.

101) Thiago Martini da Costa, Bárbara Jaqueline Peres Barbosa, Durval Alex Gomes e Costa, Daniel Sigulem, Heimar de Fátima Marin, Adauto Castelo Filho, Ivan Torres Pisa. Effectiveness of individually tailored calendars in promoting childhood immunization in urban public health centers. Am J Public Health. 2004;94:122–127