



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη και αξιολόγηση των κινητών υπηρεσιών υγείας
(Mobile Health)



Σπουδάστρια
Πετροπούλου Αρετή
Αρ. Μητρώου: 2001159

Εποπτεύων Καθηγητής
κ. Θεόδωρος Κοτσιλιέρης

Καλαμάτα 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ M-HEALTH ΚΑΙ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ

1.1. Ορισμοί.....	2
1.2. Προέλευση Τηλεϊατρικής και M-Health.....	2
1.3. Εφαρμογή προγραμμάτων κινητής τηλεπαρακολούθησης.....	4
1.3.1. Τηλεδιάγνωση και Τηλεσυμβουλευτική.....	5
1.3.2. Τηλεακτινολογία.....	5
1.3.3. Τηλεδερματολογία.....	5
1.3.4. Τηλεκαρδιολογία.....	6
1.3.5. Τηλεπαθολογία.....	6
1.3.6. Τηλεσυνδιάσκεψη ιατρικών ομάδων.....	6
1.3.7. Τηλεχειρουργική.....	6
1.4. Υποστήριξη τηλεϊατρικής.....	7
1.4.1. Εμπιστευτικότητα δεδομένων.....	7
1.4.2. Διαλειτουργικότητα.....	8
1.5. M-Health και αυξανόμενη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας.....	8
1.6. Κίνητρα M-Health.....	9
1.7. Σκοπός των εφαρμογών M-Health.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ M-HEALTH ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

2.1. Κινητή ανάπτυξη λογισμικού και υλικού.....	11
2.2. Διαχείριση ιατρικής πληροφορίας.....	12
2.3. M-Health για βελτιωμένη παροχή υπηρεσιών.....	13
2.4. Σύνδεση υγείας και ανάπτυξης τεχνολογίας.....	14
2.5. M-Health και αυξανόμενη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας.....	15
2.6. Απομακρυσμένη συλλογή δεδομένων.....	15
2.7. Προσβασιμότητα και διαθεσιμότητα.....	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ M-HEALTH

3.1. Γενικά.....	18
3.2. Διαδίκτυο και M-Health.....	20
3.3. Κινητές τεχνολογίες.....	20

	Σελ.
3.4. Άλλες τεχνολογίες M-Health.....	23
3.5. Εφαρμογές στο πεδίο του M-Health.....	25
3.5.1. Εκπαίδευση και ενημέρωση.....	25
3.5.2. Τηλεφωνική γραμμή βοήθειας.....	26
3.5.3. Διαγνωστική υποστήριξη, θεραπευτική υποστήριξη, επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους στο χώρο της υγείας.....	26
3.6. Παρακολούθηση ασθένειας, συλλογή απομακρυσμένων δεδομένων.....	27
3.7. Υποστήριξη θεραπείας και συμμόρφωση στις απαιτήσεις της θεραπευτικής αγωγής για τους ασθενείς (διαχείρισης χρόνιων ασθενειών).....	27
3.8. Καλύτερη υγεία των ασθενών.....	28
3.9. Αναδυόμενες τάσεις και περιοχές ενδιαφέροντος M-Health.....	29
3.10. Εξετάζοντας τον αντίκτυπο των σχεδίων (projects) του M-Health.....	29
3.11. Κινητές τηλεπικοινωνίες για ασφάλεια και προστασία.....	30
3.12. Παγκόσμιες εφαρμογές του M-Health.....	30
3.13. Πραγματικά παραδείγματα που δίνουν εγκυρότητα στις εφαρμογές των εφαρμογών του M-Health.....	31
3.14. Βιομηχανική Γνώση: η ανεξάντλητη δυναμική στον τομέα υγείας.....	33
3.15. Η επανάσταση της γενετικής μηχανικής.....	34
3.16. Το σύστημα Mobihealth.....	35
3.16.1. Δίκτυα Body Area.....	35
3.16.2. Το σύστημα back end.....	36
3.16.3. Επαγγελματική χρήση του συστήματος Mobihealth.....	37
3.17. Κινητό σύστημα παρακολούθησης.....	37
3.17.1. Κατ' οίκον παρακολούθηση μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.....	38
3.17.2. Παρακολούθηση των ζωτικών σημείων στην επείγουσα ιατρική.....	38
3.18. Κινητή πρόσβαση στα δεδομένα BAN των ασθενών.....	39
3.18.1. Υπηρεσίες ειδοποίησης-συναγερμού.....	39
3.18.2. Εφαρμογές προβολής (viewer applications).....	40
3.18.3. Επεξεργασία, ανάλυση και ερμηνεία των βιοσημείων.....	40
3.19. Κινητό σύστημα επικοινωνίας με πολυμέσα.....	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ M-HEALTH

4.1. Δυνατότητα κινητών τηλεφώνων να βελτιώσουν την υγεία στον αναπτυσσόμενο κόσμο.....	43
4.2. Δέσμευση των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας για την υγεία..	44
4.3. Αξιολόγηση M-Health και οι μελλοντικές απαιτήσεις του τομέα υγείας στις αναπτυσσόμενες χώρες.....	46
4.4. Εποπτεία και έλεγχος νόσων.....	47
4.5. Αποτελεσματικότητα συστημάτων υγείας σε σχέση με το M-Health.....	48
4.6. Μεταστροφή από τις μεταδιδόμενες στις χρόνιες παθήσεις.....	49
4.7. Κινητήρια δύναμη πίσω από το M-Health. Μια εμπειρική αξιολόγηση της αποδοχής της τεχνολογίας.....	50
4.8. Υποστηρικτικοί παράγοντες.....	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ M-HEALTH ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΩΝ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΩΝ

5.1. Το σύστημα υγείας σε χώρες χαμηλών και μεσαίων εισοδημάτων.....	53
5.2. Επιτομή των σχεδίων/έργων (Project) του M-Health.....	54
5.2.1. Εκπαίδευση και ενημέρωση.....	54
5.2.2. Συλλογή δεδομένων από απόσταση.....	54
5.2.3. Καταγραφή από απόσταση.....	55
5.2.4. Επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους στην υγεία.....	55
5.2.5. Παρακολούθηση εξάρσεων επιδημιών και νόσων.....	56
5.2.6. Διαγνωστική και θεραπευτική υποστήριξη.....	56
5.3. Μελλοντικές προκλήσεις.....	57
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας, οι διάφορες εφαρμογές της τεχνολογίας πληροφοριών όπως τα συστήματα κλινικών πληροφοριών, τα ηλεκτρονικά αρχεία ασθενών και η τηλεϊατρική έχουν χρησιμοποιηθεί με μεγάλη επιτυχία, αποδεικνύοντας τη δυνατότητα βελτίωσης της παροχής ιατρικής φροντίδας καθώς και της διοίκησης φορέων παροχής ιατρικών υπηρεσιών (Rao, 2001). Η πρόοδος στις εφαρμογές τεχνολογιών πληροφορικής έχει οδηγήσει σ' έναν «επιταχυνόμενο καινοτόμο ρυθμό» (Johns, 1997). Η καινοτομία αυτού του είδους συντέλεσε στην δημιουργία νέων ευκαιριών και ιδεών για την παροχή υπηρεσιών υγείας συνδυάζοντας εφαρμογές επιστήμης πληροφοριών, τεχνολογίας και γνώσης για τη φροντίδα υγείας (Johns, 1997). Όλα αυτά οδήγησαν τους ειδικούς της βιομηχανίας να προβλέψουν πως, στο εγγύς μέλλον, οι τεχνολογίες παροχής υπηρεσιών υγείας (και, πιο συγκεκριμένα, τεχνολογίες όπως της mobile health) θα οργανωθούν με βάση την πληροφορική σε σημαντικό βαθμό (Kyriacou & Pattichis, 2006).

Υπάρχει μια αυξανόμενη τάση των στοιχείων που καταδεικνύει τη δυνατότητα του M-Health για ριζική βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης, ακόμα και σε μερικές από τις πιο μακρινές και φτωχές χώρες. Το προφίλ του M-Health περιλαμβάνει περισσότερα από 50 project που λαμβάνουν χώρα στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι ότι αυτά τα προγράμματα θα κάνουν την υγειονομική περίθαλψη ακόμα πιο αποτελεσματική με σημαντικές θετικές επιδράσεις για τις κλινικές εκβάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

M-HEALTH ΚΑΙ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται ορισμοί σχετικά με M-Health, e-Health, Τηλεϊατρικής, τα κυριότερα προγράμματα εφαρμογής κινητής τηλεπαρακολούθησης, κίνητρα και αποτελεσματικότητα M-Health, καθώς και οι σκοποί M-Health.

1.1. Ορισμοί

Η Mobile Health (M-Health) υιοθετεί ευρύτατα τη χρήση των κινητών τηλεπικοινωνιών και τεχνολογικών πολυμέσων, καθώς αφομοιώνεται όλο και περισσότερο σε κινητά και ασύρματα συστήματα παροχής υπηρεσιών υγείας. Ο πιο δημοφιλής προσδιορισμός είναι αυτός των Isteranian et al., (2005) (ευρύτατα αποδεκτός ως ο πρώτος επιστήμονας που χρησιμοποίησε αυτήν τη φράση), αφορά τις κινητές επικοινωνίες και τεχνολογίες δικτύου για την παροχή υπηρεσιών υγείας. Η σύνδεση μεταξύ M-Health και E-Health είναι αδιαμφισβήτητη. Για παράδειγμα, ένα έργο (project) M-Health που χρησιμοποιεί κινητά τηλέφωνα για την πρόσβαση δεδομένων σχετικά με τα ποσοστά του HIV/AIDS θα απαιτούσε ένα σύστημα E-Health, προκειμένου να διαχειριστούν, αποθηκευτούν και αξιολογηθούν τα δεδομένα. Συνεπώς, τα συστήματα της E-Health πολλές φορές λειτουργούν ως η ραχοκοκαλιά των έργων του M-Health (Germanakos et al., 2005)

Η E-Health μπορεί σε μεγάλο βαθμό να εκληφθεί ως η τεχνολογία που υποστηρίζει και κατανέμει την υγειονομική περίθαλψη, ενώ η M-Health συνίσταται σε μεγάλο βαθμό στην διευκόλυνση της πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας (Torgan, 2009). Επειδή το M-Health εξ ορισμού βασίζεται στην κινητή τεχνολογία όπως, π.χ. τα iPhones, η παροχή υπηρεσιών υγείας μέσω της απομακρυσμένης διάδοσης πληροφοριών και καλύτερης κατανομής της μπορεί να "φτάσει" σε περιοχές, πληθυσμούς και/ή χρήστες των υπηρεσιών υγείας οι οποίες έχουν περιορισμένες δυνατότητες λήψης υπηρεσιών υγείας.

1.2. Προέλευση Τηλεϊατρικής και M-Health

Η τηλεϊατρική (telemedicine) κατάγεται από δυο ελληνικές και λατινικές λέξεις. «Τηλε» στα αρχαία ελληνικά σημαίνει απόσταση, ενώ "Mederi" στα

λατινικά σημαίνει θεραπεύω (Rao, 2001). Για τα σύγχρονα δεδομένα, η τηλεϊατρική μπορεί να θεωρηθεί ως η μέθοδος παροχής υπηρεσιών υγείας στην οποία χρησιμοποιούνται νέες τεχνολογίες επικοινωνιών (π.χ. μέσω βίντεο) προκειμένου να γεφυρωθεί το γεωγραφικό χάσμα που υφίσταται μεταξύ "εξουσιοδοτημένων" επαγγελματιών του τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας και/ή εκείνου που αποδέχεται αυτές τις υπηρεσίες, ώστε να εξασφαλίζεται ιατρική διάγνωση και θεραπεία (Charles, 2000).

Η «ηλεκτρονική υγεία» (ή e-υγεία που χρησιμοποιείται επίσης συχνά) έχει πολύ ευρύτερους στόχους σε σύγκριση με την τηλεϊατρική. Η e-υγεία σχετίζεται με τα σημαντικότερα ζητήματα της διοίκησης και ρύθμισης της παροχής υπηρεσιών υγείας, ενώ η τηλεϊατρική αποσκοπεί στις κλινικές πλευρές της παροχής υπηρεσιών υγείας (Johnson, 2000). Ο Noring (2000) διαχώρισε ακόμη περισσότερο αυτούς τους δυο τομείς υποστηρίζοντας πως στην τηλεϊατρική, τα άτομα που παρέχουν υπηρεσίες υγείας εμπίπτουν στην κατηγορία των γιατρών, ενώ στην e-υγεία, η κατηγορία των επαγγελματιών που παρέχουν υπηρεσίες υγείας μπορούν να διευρυνθούν έτσι ώστε να περιλαμβάνουν και άτομα που δεν είναι γιατροί, καθώς η e-υγεία εμπεριέχει την προαγωγή της υγείας και την πρόληψη των ασθενειών.

Η τηλεϊατρική, έχει καθοριστεί από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ως χρήση τεχνολογίας πληροφορίας και επικοινωνίας (ICT-Information and Communications Technology) για την υποστήριξη ή άμεση παροχή υγειονομικής περίθαλψης, ιδιαίτερα όπου η απόσταση και η τοπικά διαθέσιμη τεχνογνωσία είναι ένας κρίσιμος παράγοντας (World Health Organization, 2005). Ο όρος τηλεϊατρική αντικαθιστά όλο και περισσότερο τον όρο telecare (τηλεπερίθαλψη), καθώς προτείνεται μια ευρύτερη χρήση τεχνολογιών και εφαρμογών τηλεπικοινωνιών, όπου η εστίαση των προγραμμάτων περίθαλψης μεταφέρεται από τις υγειονομικές εγκαταστάσεις στο σπίτι για την φροντίδα και την παρακολούθηση των ηλικιωμένων (telecare) (Michael, 2001).

Η πρώτη αποδεδειγμένη χρήση της τηλεϊατρικής μπορεί να εντοπισθεί την δεκαετία του 1920, όταν το ραδιόφωνο χρησιμοποιήθηκε για να συνδέσει γιατρούς που βρίσκονταν στην ξηρά με πλοία στη θάλασσα που αντιμετώπιζαν έκτακτες ιατρικές ανάγκες. Το επόμενο βήμα στην τηλεϊατρική συντελέστηκε τη δεκαετία του 1960, όταν η Εθνική Υπηρεσία Αεροναυτικής και Διαστήματος που είχε βάση στις ΗΠΑ και η Διοίκηση του Διαστήματος (NASA-National

Aeronautics and Space Administration) έγιναν πρωτοπόροι στη χρήση της τηλεϊατρικής στο διάστημα (οι καρδιακοί παλμοί και η αρτηριακή πίεση των αστροναυτών καταγραφόταν από απόσταση). Μέχρι τη δεκαετία του 1970, η τηλεϊατρική εκμεταλλεύτηκε επιπλέον και τις νέες αναδυόμενες δορυφορικές τεχνολογίες (Rao, 2001). Οι κυβερνήσεις του Ηνωμένου Βασιλείου, του Καναδά και της Μαλαισίας, άδραξαν την ευκαιρία να κάνουν σημαντικές προσπάθειες ηλεκτρονικής διασύνδεσης των διαφόρων κέντρων υγείας. Ο μεγάλος όγκος επενδύσεων παγκοσμίως στις τεχνολογίες παροχής υπηρεσιών υγείας επέφερε την ανάπτυξη πολλών έργων M-Health σ' ολόκληρο τον κόσμο (Kyriacou & Pattichis, 2006).

1.3. Εφαρμογή προγραμμάτων κινητής τηλεπαρακολούθησης

Αρκετά συχνή είναι η ερώτηση για το αν υπάρχουν επαρκή στοιχεία εφαρμογής τηλεϊατρικών προγραμμάτων. Στο άρθρο που δημοσιεύθηκε από το Continua, ένας Αμερικανός γιατρός τηλεϊατρικής, προτείνει ότι υπάρχει επιτακτική ανάγκη να επινοηθούν επιτυχημένα τηλεϊατρικά επιχειρηματικά μοντέλα, καθώς και η εφαρμογή προγραμμάτων. Αναφέρει επίσης τα αποτελέσματα μελέτης, στην οποία τηλεπαρακολουθούσε από το σπίτι μια συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και ολοκληρώθηκε από έναν από τους μεγαλύτερους προμηθευτές έργων υγείας και υγειονομικών υπηρεσιών στις Ηνωμένες Πολιτείες (Michael, 2008).

Η χρήση τεχνολογιών κινητής επικοινωνίας για την προώθηση υγείας μπορεί να εξερευνηθεί από δύο ευρείες γωνίες:

- Αυξανόμενη ζήτηση για τις υγειονομικές υπηρεσίες με βελτιωμένη πρόσβαση στις τηλεπικοινωνίες.
- Άμεση εφαρμογή κινητών τεχνολογιών από τον τομέα της υγείας με σκοπό την προώθηση υγείας.

Στην τηλεϊατρική, οι επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιούν τεχνολογίες ενημέρωσης και επικοινωνιών για να ανταλλάξουν πληροφορίες σχετικά με τη διάγνωση, τη θεραπεία και την πρόληψη ασθένειας και τραυματισμών, την έρευνα και την αξιολόγηση, καθώς και για τη συνεχή εκπαίδευση των παρόχων υπηρεσιών υγείας. Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας σχετικά με την τηλεϊατρική επικεντρώνεται στην χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και διαδικτύου ως μέσο επικοινωνίας για την

υποστήριξη σε διαγνωστικές και θεραπευτικές αποφάσεις. Τα κύρια οφέλη τέτοιων προγραμμάτων περιλαμβάνουν το κόστος και το χρόνο αποταμίευσης, συνήθως με τη μείωση του αριθμού των ασθενών σε επισκέψεις σε υγειονομικά κέντρα σχετικά με την κατ' οίκον τηλεϊατρική που συνδέεται με φυσικές διαβουλεύσεις με έναν ειδικό (Schlachta-Fairchild, 2007).

1.3.1. Τηλεδιάγνωση και Τηλεσυμβουλευτική

Είναι η παροχή εξειδικευμένης ιατρικής γνώσης στη μορφή διάγνωσης ή συμβουλών με τη χρήση τηλεματικών συστημάτων. Στην πιο συνηθισμένη μορφή της τα κλινικά στοιχεία, όπως ακτινογραφίες, μεταδίδονται σε ψηφιακή μορφή μέσω δικτύου από μη εξειδικευμένο γιατρό σε κάποιο εξειδικευμένο γιατρό ο οποίος, αφού τα εξετάσει στον υπολογιστή του, προχωρεί στη διάγνωση και την επιστρέφει στο μη ειδικευμένο γιατρό μαζί με οδηγίες. Οι περισσότερες εφαρμογές τηλεδιάγνωσης περιορίζονται στη μετάδοση ψηφιακών ιατρικών εικόνων. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της τηλεδιάγνωσης και τηλεσυμβουλευτικής είναι ότι η μετάδοση των κλινικών στοιχείων μπορεί να υπερβαίνει τους τοπικούς, γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς (Αγγελίδης, 2011).

1.3.2. Τηλεακτινολογία

Είναι η μετάδοση ακτινολογικών εικόνων από ένα σημείο σε άλλο για διάγνωση ή συμβουλή. Όταν το απεικονιστικό μηχάνημα (υπερήχων, αξονικού και μαγνητικού τομογράφου) δεν διαθέτει ψηφιακή έξοδο, τότε χρησιμοποιούνται συσκευές, όπως ψηφιοποιητής ακτινολογικού φιλμ, οι οποίες συνδέονται απευθείας στην έξοδο βίντεο της απεικονιστικής διάταξης (Αγγελίδης, 2011).

1.3.3. Τηλεδερματολογία

Είναι η μετάδοση δερματολογικών εικόνων από ένα σημείο σε άλλο για διάγνωση ή απλούς συμβουλευτικούς λόγους. Ο εξοπλισμός που απαιτείται αποτελείται από μια διάταξη μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων για τη μετάδοση μη κινούμενων ψηφιακών εικόνων και μια διάταξη ανάκτησης μη κινούμενων εικόνων υψηλής ανάλυσης, για την οποία χρησιμοποιούνται είτε μια αναλογική βιντεοκάμερα συνδεδεμένη σε ένα σύστημα ψηφιακής ανάκτησης στατικών

εικόνων ή μια ψηφιακή φωτογραφική συσκευή και στη συνέχεια μεταφορά στο σύστημα τηλεμετάδοσης (Αγγελίδης, 2011).

1.3.4. Τηλεκαρδιολογία

Είναι η μετάδοση ηλεκτροκαρδιογραφημάτων (ΗΚΓ) από ένα σημείο σε άλλο για διάγνωση ή απλούς συμβουλευτικούς λόγους. Για την παραγωγή και τη μετάδοση ΗΚΓ απαιτούνται ψηφιακός καρδιογράφος (για την παραγωγή ΗΚΓ σε ψηφιακή μορφή), ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο (απλό τηλεφωνικό δίκτυο), καθώς και ένας υπολογιστικός σταθμός για την αποθήκευση και απεικόνιση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (Αγγελίδης, 2011).

1.3.5. Τηλεπαθολογία

Συνίσταται στη μετάδοση παθολογοανατομικών εξετάσεων από ένα σημείο σε άλλο για διάγνωση ή συμβουλή. Ο εξοπλισμός που απαιτείται αποτελείται από μια υψηλής ευκρίνειας κάμερα (συνδεδεμένη πιθανά με μικροσκόπιο), ένας υπολογιστικός σταθμός ψηφιοποίησης, κωδικοποίησης και μετάδοσης εικόνας, κάποια ηλεκτρομηχανικά συστήματα για τον έλεγχο του μικροσκοπίου, καθώς και ένα υπολογιστικό σύστημα λήψης, απεικόνισης και αποθήκευσης στην πλευρά του ειδικευμένου ιατρού (Αγγελίδης, 2011).

1.3.6. Τηλεσυνδιάσκεψη ιατρικών ομάδων

Συνίσταται στη συνδιάσκεψη σε πραγματικό χρόνο δύο ή περισσότερων ιατρών για γνωμάτευση και εξέταση κλινικών ευρημάτων. Το κόστος της είναι σχετικά χαμηλό και δίνει επομένως τη δυνατότητα σε έναν έμπειρο ιατρό να γνωμοδοτήσει και ταυτόχρονα να καθοδηγήσει τον θεράποντα ιατρό. Δύναται επίσης η πραγματοποίηση ιατρικών συμβουλών χωρίς την ανάγκη μετακίνησης των εξειδικευμένων ιατρών, που μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες του κόσμου (Αγγελίδης, 2011).

1.3.7. Τηλεχειρουργική

Είναι ένας τομέας της τηλείατρικής που έχει αναπτυχθεί εδώ και μερικά χρόνια. Με τις εφαρμογές της μπορούν να συνδεθούν δύο χειρουργεία μεταξύ τους για την διεκπεραίωση ενός χειρουργείου ή μιας χειρουργικής διαδικασίας. Εννοούμε συνήθως την συνεργασία μεταξύ χειρουργών μικρής εμπειρίας που

βρίσκονται συνήθως σε χειρουργεία απομακρυσμένων περιοχών, με πεπειραμένους χειρουργούς, με την χρήση ρομποτικών συσκευών (στις απομακρυσμένες περιοχές) και συστημάτων εικονικής πραγματικότητας (στο χώρο εργασίας του έμπειρου γιατρού). Απαιτεί αυξημένες τηλεπικοινωνιακές υποδομές και εξειδικευμένο λογισμικό, ώστε να είναι εφικτή η προσομοίωση της κατάστασης που επικρατεί στο χειρουργείο στον απομακρυσμένο σταθμό μέσω της μετάδοσης εικόνας και ήχου προς δύο κατευθύνσεις σε πραγματικό χρόνο (Αγγελίδης, 2011).

1.4. Υποστήριξη τηλεϊατρικής

Ο Ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος ενός ασθενούς μπορεί να μεταφερθεί μέσω απλών τηλεφωνικών γραμμών, δορυφορικών ζεύξεων, γραμμών ADSL ή οποιουδήποτε άλλου επικοινωνιακού μέσου, σε οποιαδήποτε απόσταση. Μπορεί, έτσι, ο ιατρός να ενημερώσει σχετικά με κάποιον ασθενή από οποιονδήποτε συνάδελφό του διαθέτει συμβατό λογισμικό ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Ως εκ τούτου, μπορεί να ζητήσει την συμβουλή του συναδέλφου του όσον αφορά στο συγκεκριμένο περιστατικό. Προκειμένου να καταστεί δυνατό όλα τα λογισμικά ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου να είναι συμβατά μεταξύ τους, έτσι ώστε όλοι οι ιατροί να μπορούν να ανταλλάξουν τους φακέλους των ασθενών τους, αναπτύσσονται πρότυπες αρχιτεκτονικές, σε επίπεδο Ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο (Αποστολάκης, 2002).

1.4.1. Εμπιστευτικότητα δεδομένων

Το θέμα της εμπιστευτικότητας των δεδομένων στα πλαίσια ενός συστήματος M-Health αποτελεί κρίσιμο ζήτημα που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη σχεδίαση αλλά και κατά τη διάρκεια της τήρησής του. Παρά το γεγονός ότι ένα σύστημα M-Health, επιτρέπει ευρεία πρόσβαση στις πληροφορίες που αυτό περιλαμβάνει, από εξουσιοδοτημένους χρήστες, γίνονται διαρκείς προσπάθειες βελτίωσης των δικλίδων ασφαλείας. Κύριος σκοπός όλων των προσπαθειών είναι η διασφάλιση του νομοθετικά κατοχυρωμένου ιατρικού απορρήτου, ώστε να εξαλειφθεί κάθε προσπάθεια διάβρωσης αυτού, ηθελημένη και μη (Αποστολάκης, 2002).

Το M-Health είναι πλέον σε θέση να παράσχει μεγαλύτερη προστασία για εμπιστευτικές πληροφορίες υγείας απ' ότι ένας χειρόγραφα ενημερωμένος

φάκελος επειδή είναι σε θέση να εγγυηθεί ότι μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες και μόνο για νόμιμες χρήσεις έχουν πρόσβαση στην πληροφορία. Οι λειτουργίες ασφαλείας εξυπηρετούν τόσο την εμπιστευτικότητα της ατομικής πληροφορίας υγείας όσο και την ακεραιότητα των δεδομένων (Αποστολάκης, 2002).

1.4.2. Διαλειτουργικότητα

Η επικοινωνία και ανταλλαγή των πληροφοριών αναφέρεται στη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και στις συνδέσεις για την ανταλλαγή δεδομένων σε διαφορετικά συστήματα αλλά και τοποθεσίες. Εμπεριέχει τις έννοιες της αυτονομίας και της συν-λειτουργίας. Κάθε σύστημα συνεργάζεται με άλλα συστήματα και χρησιμοποιείται για την εκτέλεση πολλών εργασιών (Αποστολάκης, 2002).

Έτσι, διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα θα πρέπει να μπορούν να μοιράζονται τους φακέλους, να λαμβάνουν δεδομένα (ιστορικά, εργαστηριακά κλπ.) από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των γραφείων των ιατρών, νοσοκομειακά πληροφοριακά συστήματα και εργαστήρια. Συγκεκριμένα, το χαρακτηριστικό της διαλειτουργικότητας και επικοινωνίας μεταξύ των συστημάτων M-Health παρέχει τις εξής δυνατότητες:

- Προσβασιμότητα σε στοιχεία ασθενών από το κλινικό προσωπικό οπουδήποτε και αν βρίσκονται.
- Ακρίβεια και αξιοπιστία κατά τη φάση επεξεργασίας των στοιχείων.
- Αυτοματοποίηση ελέγχων για τις αλληλεπιδράσεις φαρμάκων και για αλλεργίες.
- Ανταλλαγή και επιβεβαίωση κλινικών πληροφοριών και σημειώσεων.
- Επικοινωνία με εργαστήρια και άλλα τμήματα του νοσοκομείου αλλά και εκτός αυτού.
- Συνέχεια της φροντίδας για τον ασθενή από την πρωτοβάθμια στη δευτεροβάθμια φροντίδα (Αποστολάκης, 2002).

1.5. M-Health και αποτελέσματα υγείας

Το πεδίο του M-Health λειτουργεί με βάση την υπόθεση πως η αφομοίωση της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας έχει την τεράστια δυνατότητα α) να προάγει υγιεινούς τρόπους ζωής, β) να βελτιώνει την ικανότητα λήψης αποφάσεων από τους επαγγελματίες του χώρου της υγείας (και ασθενείς) και

γ) να ενισχύει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας βελτιώνοντας την πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες, διευκολύνοντας τη στιγμιαία επικοινωνία σε μέρη όπου κάτι τέτοιο ήταν προηγουμένως αδύνατον (Lane et al., 2010). Είναι αυτονόητο πως η ευρύτερη χρήση της τεχνολογίας μπορεί να συντελέσει στη μείωση του κόστους παροχής υπηρεσιών υγείας, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα του συστήματος υγείας και προάγοντας την πρόληψη μέσω της μετάδοσης και σύγκρισης των αλλαγών στη συμπεριφορά του οργανισμού του ασθενή. Με το M-Health υπάρχει τεράστια δυνατότητα προόδου στην παροχή κλινικής φροντίδας και υπηρεσιών δημόσιας υγείας, διευκολύνοντας την καθημερινότητα και την επικοινωνία του επαγγελματία από το χώρο της υγείας μέσω της χρήσης της κινητής τηλεφωνίας. Οι δυνατότητες του M-Health έγκεινται στην ικανότητά του να προσφέρει ευκαιρίες για απευθείας επικοινωνία μέσω φωνής (η οποία έχει εξαιρετικά μεγάλη σημασία για τις περιοχές με μεγάλα ποσοστά αναλφαβητισμού και περιορισμένα τοπικά τηλέφωνα που ενεργοποιούνται με τη φωνή) (United Nations Foundation, 2009).

Εντός του χώρου του M-Health, τα έργα υλοποιούνται με βάση μια πληθώρα στόχων, όπως αυτοί καθορίζονται από το Ίδρυμα των Ηνωμένων Εθνών:

- 1) Μεγαλύτερη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας και στις πληροφορίες που σχετίζονται με την υγεία (πιο συγκεκριμένα για τους πληθυσμούς που προσεγγίζονται εύκολα).
- 2) Καλύτερη ικανότητα διάγνωσης και παρακολούθησης της πορείας των ασθενειών.
- 3) Πιο έγκυρη, πιο ενεργή πληροφόρηση για τη δημόσια υγεία και
- 4) Μεγαλύτερη πρόσβαση στη διαρκή ιατρική επιμόρφωση και εκπαίδευση των εργαζομένων στην υγεία (United Nations Foundation, 2009).

1.6. Κίνητρα M-Health

Τα κίνητρα ανάπτυξης έργων για το M-Health εντοπίζονται σε δυο βασικούς παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας αφορά τους πολλούς περιορισμούς που βιώνουν τα συστήματα παροχής υπηρεσιών υγείας των αναπτυσσόμενων κρατών. Αυτοί οι περιορισμοί περιλαμβάνουν την μεγάλη πληθυσμιακή ανάπτυξη που οδηγεί σε αύξηση εμφάνισης ασθενειών, το

περιορισμένο εργατικό δυναμικό στον τομέα της υγείας, και τους πολύ περιορισμένους οικονομικούς πόρους για την κάλυψη της υποδομής των φορέων παροχής υπηρεσιών υγείας καθώς και των συστημάτων πληροφόρησης υγείας. Ο δεύτερος παράγοντας είναι η ραγδαία εξέλιξη και διεξόδωση των κινητών τηλεφώνων στις αναπτυσσόμενες χώρες, η οποία διαπιστώνεται τόσο στο εργατικό δυναμικό από το χώρο της υγείας όσο και στο συνολικό πληθυσμό της χώρας (Blaya et al., 2010 ; Donner, 2008). Η μεγαλύτερη ευκολία πρόσβασης στα κινητά τηλέφωνα συμπεριλαμβανομένων και των κατοίκων των αγροτικών περιοχών, ενισχύει τη δυνατότητα περιορισμού του κόστους πληροφόρησης και διεκπεραίωσης με αποτέλεσμα τη βελτίωση της παροχής υπηρεσιών υγείας (Blaya et al., 2010).

1.7. Σκοπός των εφαρμογών M-Health

Ο σκοπός οποιασδήποτε εφαρμογής M-Health είναι η μεταφορά των γνώσεων του επαγγελματία στον χώρο της παροχής υπηρεσιών υγείας από ένα μέρος σε άλλο (Johns, 1997). Μια από τις ευρύτερα διαδεδομένες εφαρμογές του M-Health είναι η τηλε-ραδιολογία (χρήση της "πρόσληψης, αποθήκευσης, επίδειξης, επεξεργασίας και μεταφοράς εικόνας") από ένα γεωγραφικό σημείο σε άλλο για να γίνει διάγνωση. Με τις προόδους της τεχνολογίας, όπως οι τηλεπικοινωνίες, τα πολυμέσα και οι εφαρμογές της πληροφορικής στον τομέα της παροχής υπηρεσιών υγείας, το M-Health έχει τη δυνατότητα να διαμορφώνει την παροχή των υπηρεσιών υγείας μόνιμα (Johns, 1997).

Τα εργαλεία της ψηφιακής υγείας, και ειδικά αυτά του M-Health δίνουν τη δυνατότητα να συλλεχθούν τα δεδομένα που χρειάζονται για να αναβαθμιστεί η αντιμετώπιση χρόνιων νοσημάτων, αποφεύγοντας έτσι διάφορες δαπανηρές επιπλοκές. Η ασφάλεια των δεδομένων είναι μια πολύ σοβαρή υπόθεση για κάθε σύστημα που διαχειρίζεται ή διακινεί πληροφορίες, οι οποίες είναι αρκετές φορές απόρρητες και εμπιστευτικές. Στο χώρο της διαχείρισης ιατρικών δεδομένων, τα θέματα ασφάλειας είναι ένας μεγάλος πονοκέφαλος. Η διασφάλιση των δεδομένων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Η ασφάλεια έχει να κάνει αρχικά με την ασφαλή μετάδοση στοιχείων που αφορούν διάφορα περιστατικά (βιοσήματα, εικόνες ασθενή κ.α.).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

M-HEALTH ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν οι παράγοντες για τη βελτίωση παροχής υπηρεσιών, τόσο από πλευράς λογισμικού, όσο και υλικού. Θα γίνει αναφορά στη σύνδεση υγείας και ανάπτυξης, καθώς και στην απομακρυσμένη συλλογή δεδομένων.

2.1. Κινητή ανάπτυξη λογισμικού και υλικού

Ενώ η e-Health συμβολίζει το μέλλον της υγείας και ειδικά την υγειονομική περίθαλψη, το μέλλον της βρίσκεται στις διάφορες τεχνολογίες και τα πανταχού παρόντα συστήματα τεχνολογίας. Σήμερα, όλο και περισσότερο τεχνολογίες κινητής επικοινωνίας μπορούν να "τρέξουν" μια γρήγορη εφαρμογή λογισμικού (Lacal, 2003). Η κινητή ανάπτυξη λογισμικού αναπτύσσεται, ιδιαίτερα στις υψηλές και μεσαίου εισοδήματος χώρες, όπου η πλατφόρμα και το Open Source του Windows Mobile επιτρέπουν στα έξυπνα τηλέφωνα (κινητά τηλέφωνα και PDA) να παρέχουν τις βασικές λειτουργίες υπολογιστών εν κινήσει (Mechael, 2008).

Αξιοσημείωτο είναι ότι η ανάπτυξη λογισμικού βρίσκεται σε άνοδο στις χώρες χαμηλού εισοδήματος (Zachary, 2008). Το υλικό (hardware) αξιοποιείται από τα laptop ως τα tablets και τα smartphones, καθώς επίσης και τις ειδικευμένες συσκευές εκτίμησης της υγείας. Τέτοια συστήματα προσαρμόζονται για να ανταποκριθούν στις ανάγκες και τον τρόπο ζωής ενός ατόμου μέσω της συνδυασμένης ολοκλήρωσης των ασύρματων τεχνολογιών [συστήματα τρίτης γενιάς (3G) αλλά και τέταρτης γενιάς (4G)], που καθιστούν εύκολη την αμφίδρομη ιατρική συμβουλή και πληροφορία όταν και όπου το θέλει ο ασθενής (Istepanian, 2004).

Η ταχεία ανάπτυξη των κινητών εφαρμογών λογισμικού που σχετίζεται με την υγεία εξηγείται από την έκθεση δικτύων δημόσιας διαχείρισης Ηνωμένων Εθνών (United Nations Public Administration Network-UNPAN) των κινητών εφαρμογών, σχετικά με την υγεία και την εκμάθηση, που συντάχθηκε το 2007. Χρησιμοποιούνται εφαρμογές M-Health ανάλογα τη γεωγραφική περιοχή, π.χ. διοίκηση υγείας, συστήματα παράδοσης υγειονομικής περίθαλψης, πληροφορίες υγείας, φροντίδα ασθενών, καθώς επίσης και κινητή εκμάθηση

(εκπαιδευτική διαδικασία, προϊόντα εκμάθησης, οργανωτική κατάρτιση και άτυπη εκμάθηση, σχολική διοίκηση) (UNPAN, 2007).

2.2. Διαχείριση ιατρικής πληροφορίας

Όταν ένας γιατρός αποφασίζει για τον ασθενή του, τα δεδομένα που πρέπει να επεξεργασθεί είναι τα ευρήματα (ιστορικό, εξετάσεις), οι υποθέσεις και οι προηγούμενες νοσηλίες. Ωστόσο, όταν λαμβάνεται μία απόφαση για τη δημιουργία ενός νέου τμήματος ή για μία νέα κλινική υπηρεσία ή για μία νέα σύμβαση ιατρικών ειδών, απαιτείται η ομαδοποίηση των στοιχείων για τους μεμονωμένους ασθενείς και ο συνδυασμός των στοιχείων αυτών, με τα στοιχεία που απαιτούνται για τη στελέχωση, τις εγκαταστάσεις και άλλους υλικούς πόρους. Δεδομένου ότι οι ιατρικές πληροφορίες είναι απαραίτητες για όλες τις αποφάσεις, τα οφέλη της καλής διαχείρισης πληροφοριών διαχέουν τις επιπτώσεις τους, στους νοσοκομειακούς γιατρούς, τους ασθενείς αλλά και τη διοίκηση. Η καλή διαχείριση των πληροφοριών μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των υπηρεσιών και το σπουδαιότερο, μπορεί να επιτρέψει στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό να δαπανήσει περισσότερο χρόνο με τους ασθενείς (Μούρτου, 2006).

Το θέμα όμως της καλής διαχείρισης της ιατρικής πληροφορίας δεν είναι απλό και εύκολο, αφού απαιτείται πρόσβαση όλων των νοσοκομειακών γιατρών στο κλινικό ιστορικό χρησιμοποιώντας κοινά αρχεία, συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων και μεγαλύτερη αυτοδιαχείριση. Επίσης, η διάχυση της ιατρικής πληροφορίας είναι αρκετά πολύπλοκη σε σχέση με την εμπιστευτικότητα των στοιχείων των ασθενών. Εδώ δεν θα πρέπει να παραληφθεί και το γεγονός ότι οι περισσότερες δαπάνες αφορούν στα διαχειριστικά πληροφοριακά συστήματα και όχι στα ιατρικά, με αποτέλεσμα την εμφάνιση καθυστερήσεων εξέλιξης των συστημάτων διαχείρισης της ιατρικής πληροφορίας (Μούρτου, 2006).

Η πληρότητα και διαθεσιμότητα της ιατρικής πληροφορίας στην υγεία αποτελεί θέμα ζωτικής σημασίας. Η ημιτελής πληροφορία εξαιτίας της κακής διαχείρισής της μπορεί να κοστίσει ανθρώπινες ζωές, ως αποτέλεσμα της κακής διάγνωσης και θεραπείας και οπωσδήποτε σε σπατάλη πόρων. Η αξία της πληροφορίας είναι δυναμική και μεταβαλλόμενη αφού αλλάζει ανάλογα με τα άτομα στα οποία απευθύνεται αλλά και από τα άτομα από τα οποία παράγεται.

Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί το παράδειγμα μίας εξέτασης αίματος, η οποία για έναν ιατρό αποτελεί καθοριστικό στοιχείο στη διάγνωση και εν συνεχεία θεραπεία που θα χορηγήσει ενώ για το προσωπικό της αποθήκης σημαίνει κατανάλωση κάποιων υλικών και την αναγκαιότητα για προγραμματισμό νέας παραγγελίας (Μούρτου, 2006).

2.3. M-Health για βελτιωμένη παροχή υπηρεσιών

Ένα βασικός τομέας όπου τα συστήματα παροχής υπηρεσιών έχουν εμπειρία από την εφαρμογή των τεχνολογιών κινητών επικοινωνιών για την υγεία είναι η παράδοση έκτακτης ανάγκης υγειονομικής περίθαλψης, καθώς και η εξ αποστάσεως παρακολούθηση ασθενών. Σε υπηρεσίες επειγόντων περιστατικών στόχος είναι η διάσωση της ζωής και η μείωση επιπτώσεων σε ασθενείς. Σύμφωνα με ένα ευρύ φάσμα μελετών που πραγματοποιούνται στην Ευρώπη, στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Αυστραλία, οι συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας της Αιγύπτου έχουν αναφέρει τη χρησιμότητα της τεχνολογίας σε επείγουσες καταστάσεις (Hogan & Schooley, 2002; Ling, 2004).

Οι τρεις πτυχές υποστήριξης έκτακτης ανάγκης που συσχετίζονται άμεσα με την υγεία είναι:

- 1) Αντιμετώπιση και ανάκτηση από φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές,
- 2) κινητοποίηση ασθενοφόρων και άτυπη μεταφορά στον τόπο του τροχαίου ατυχήματος και
- 3) αντιμετώπιση χρόνιων παθήσεων ιδίως μεταξύ των ηλικιωμένων. Στην περίπτωση των ατυχημάτων οι ερωτηθέντες από εμπειρικές μελέτες ήταν σε θέση να περιγράψουν μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης για την οποία είτε ο ίδιος ή κάποιος άλλος γνώριζαν τη χρήση κινητού τηλεφώνου για την κινητοποίηση υποστήριξης (Ling, 2004; Michael, 2006).

Επιπλέον στις χαμηλές και μεσαίου εισοδήματος χώρες με υψηλά ποσοστά μητρικής θνησιμότητας, υπάρχουν εφαρμογές τεχνολογίας υγείας για την εξέταση μητρικής και παιδικής υγείας, ζητήματα δηλαδή έκτακτης μαιευτικής ανάγκης (Michael, 2008).

Εκτός από τις έκτακτες ανάγκες, υπάρχουν πρόσθετες περιπτώσιολογικές μελέτες που στρέφονται σε συγκεκριμένες υγειονομικές εγκαταστάσεις, ενσωματώνοντας κινητές τεχνολογίες για τη παροχή υπηρεσιών, καθώς επίσης και προγράμματα που εστιάζουν την κινητή υποστήριξη για τη

θεραπεία μιας συγκεκριμένης ασθένειας. Για παράδειγμα, στην Αιθιοπία, έχει αναπτυχθεί ένα πρωτότυπο κινητό ιατρικό σύστημα για τα νοσοκομεία, χρησιμοποιώντας κινητά τηλέφωνα και PDAs για να υποστηρίξει τις ανάγκες ενημέρωσης και επικοινωνίας των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης (Kefale, Mekuria & Bekele, 2006). Το έργο αυτό δείχνει μια θετική τάση προς την εφαρμογή του M-Health με στόχο την ενίσχυση της παροχής υπηρεσιών υγείας.

2.4. Σύνδεση υγείας και ανάπτυξης τεχνολογίας

Ο σύνδεσμος μεταξύ υγείας και ανάπτυξης μπορεί να βρεθεί σε τρεις από τους Στόχους Ανάπτυξης της Χιλιετίας (MDGs), όπως αυτοί προτάσσονται στην Διακήρυξη της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών το 2000. Οι στόχοι που αναφέρονται συγκεκριμένα στα ζητήματα υγείας περιλαμβάνουν τον περιορισμό της παιδικής θνησιμότητας, τη βελτίωση της υγείας των μητέρων, τη μάχη με την HIV και το AIDS, την ελονοσία και άλλες ασθένειες και τη διεύρυνση της πρόσβασης σε ασφαλές πόσιμο νερό. Μια έκθεση προόδου που δημοσιεύτηκε το 2006 έδειξε ότι ο παιδικός εμβολιασμός και οι τοκετοί από καταρτισμένους για τοκετό νοσηλευτές εμφάνισαν ανοδική τάση, ενώ πολλές περιοχές πέτυχαν περιορισμό των ποσοστών συχνότητας ασθενειών της φτώχειας όπως ελονοσία, HIV του AIDS, φυματίωση (United Nations, 2006).

Η κινητή τεχνολογία με ταχείς ρυθμούς έχει κάνει την εμφάνισή της σε χώρες με μέσο και χαμηλό εισόδημα (Blaya et al., 2010). Παρόλο που στο πεδίο του M-Health η κινητή τεχνολογία συνήθως αναφέρεται στην τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων, η είσοδος και άλλων τεχνολογιών στις χώρες αυτές η οποία αποσκοπεί στη διευκόλυνση της παροχής των υπηρεσιών υγείας θα αναλυθούν στη συνέχεια. Ο αριθμός των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως το 2007 υπολογίζονταν στα 3,1 δισεκατομμύρια επί συνολικού παγκόσμιου πληθυσμού 6,6 δισεκατομμυρίων (47%). Αυτοί οι αριθμοί αναμένεται να ανέλθουν στα 4,5 δισεκατομμύρια μέχρι το 2012 ή ποσοστό διείσδυσης 64,7%. Η μεγαλύτερη ανάπτυξη αναμένεται στην Ασία, Μέση Ανατολή και Αφρική. Σε πολλές χώρες, ο αριθμός των κινητών τηλεφώνων έχει ξεπεράσει τον αριθμό των σταθερών, και αυτό παρατηρείται κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Παγκοσμίως, 4,1 δισεκατομμύρια κινητά τηλέφωνα βρίσκονταν σε χρήση το Δεκέμβριο του 2008. Αν και τα ποσοστά διείσδυσης των κινητών τηλεφώνων είναι σε άνοδο, παγκοσμίως, η άνοδος εντός των

χωρών συνήθως δεν κατανέμεται ομοιόμορφα. Στην Ινδία, για παράδειγμα, παρόλο που τα ποσοστά διείσδυσης των κινητών τηλεφώνων έχουν ανέβει χαρακτηριστικά, οι υψηλότερες τιμές παρατηρούνται πέρα από κάθε αμφιβολία στις αστικές περιοχές. Η διείσδυση της κινητής τηλεφωνίας το Σεπτέμβριο του 2008 ήταν 66% στις αστικές περιοχές ενώ στις αγροτικές ήταν μόνο 9,4% (Kathuria et al., 2009). Ο μέσος όρος ολόκληρης της Ινδίας ήταν την ίδια στιγμή 28,2%. Επομένως, ενώ τα κινητά μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν μεγαλύτερη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας σε μεγαλύτερα τμήματα του πληθυσμού, θα πρέπει να εξετάσουμε και τα ζητήματα ισότητας στην κατανομή εντός των συνόρων. Τα κινητά τηλέφωνα εξαπλώνονται επειδή το κόστος της επέκτασης της κινητής τεχνολογίας μειώνεται και οι άνθρωποι, κατά μέσο όρο, γίνονται πλουσιότεροι στις χώρες με χαμηλά και μέσα εισοδήματα.

2.5. M-Health και αυξανόμενη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας

Μελέτες που ερευνούν συγκεκριμένους δεσμούς μεταξύ των πολιτών και του τομέα υγείας στο Μπανγκλαντές, το Λάος και την Αίγυπτο έχουν διευκρινίσει ότι οι βελτιωμένες τηλεπικοινωνίες με την εισαγωγή των κινητών τηλεφώνων οδηγούν σε έναν περισσότερο άμεσο δεσμό μεταξύ των πελατών και των εργαζομένων υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης οδηγούν και σε αύξηση ζήτησης υγειονομικών υπηρεσιών (Micevska, 2005). Η πρόσβαση στις τηλεπικοινωνίες ωφελεί τα μεμονωμένα νοικοκυριά, με κοινές χρήσεις που συνδέονται συχνά με πρόσβαση και μεταφορά πληροφοριών έκτακτης ανάγκης (Micevska, 2005). Οι τάσεις αυτές θα ενταθούν πιθανώς σε περισσότερα άτομα και οικογένειες που ωφελούνται από τις κινητές και τηλεφωνικές υπηρεσίες.

2.6. Απομακρυσμένη συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων είναι ένα κρίσιμο κομμάτι των προγραμμάτων δημόσιας υγείας. Για τη χάραξη πολιτικής που αφορά την παροχή υγειονομικής περίθαλψης τόσο σε εθνικό, αλλά και τοπικό επίπεδο χρειάζονται ακριβή στοιχεία, ώστε να είναι εφικτή η αποτελεσματικότητα αυτής. Στον αναπτυσσόμενο κόσμο, η συλλογή των πληροφοριών είναι ιδιαίτερα σημαντική δεδομένου ότι πολλοί άνθρωποι σπάνια επισκέπτονται ένα νοσοκομείο, ακόμη και στην περίπτωση μιας σοβαρής ασθένειας. Η συγκέντρωση στοιχείων όπου

οι ασθενείς διαβιούν είναι ζωτικής σημασίας και οι πληροφορίες πρέπει να ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο.



Εικ. 2.1: M-Health

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων είναι αποτελεσματική και αξιόπιστη, όταν πραγματοποιείται μέσω smartphones, PDAs, ή κινητά τηλέφωνα και όχι χειρόγραφα όταν πρέπει να υποβάλλονται στην κεντρική βάση δεδομένων υγείας. Τα προγράμματα συλλογής δεδομένων έχουν αναπτυχθεί σε ποικίλες αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως ως πειραματικά projects. Για παράδειγμα στην Ουγκάντα εκατοντάδες είναι οι εργαζόμενοι υγείας που χρησιμοποιούν PDAs, που παρέχονται από το δίκτυο πληροφοριών υγείας της Ουγκάντα για τη συλλογή στοιχείων υγείας (Michael, 2008).

2.7. Προσβασιμότητα και διαθεσιμότητα

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του M-Health π.χ. στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο ενός ατόμου είναι η διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της προσβασιμότητας σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Οι φάκελοι μπορεί να απαιτούνται σε μία προκαθορισμένη βάση (όπως στην περίπτωση προγραμματισμένου ραντεβού με ιατρό) ή σαν σημείο αναφοράς στιγμιαία (όπως σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης). Το ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο επιτρέπει την εξέταση των δεδομένων από οποιοδήποτε συμβατό σύστημα και την προσθήκη νέων στοιχείων σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από το δίκτυο

υπολογιστών. Ιδανικά, οι φάκελοι ακολουθούν τον ασθενή κάθε φορά αλλά εναλλακτικά θα πρέπει να είναι διεθνώς διαθέσιμοι, διαμέσου του παγκόσμιου διαδικτύου. Επιπρόσθετα, με την άδεια των ασθενών οι φάκελοι θα πρέπει να παρέχουν πρόσβαση και χρηστικότητα στους ερευνητές και στις δημόσιες αρχές υγείας (Mandl et al., 2001).

Πρόσβαση στα δεδομένα που καταχωρούνται σε διάφορα ηλεκτρονικά μέσα (π.χ. PDA) μπορούν να έχουν άτομα από διαφορετικές περιοχές σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Υπάρχουν δύο τύποι διαθεσιμότητας στα πλαίσια του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου

- Διαμοιρασμός Φάκελων: όταν απαιτούνται άδειες πρόσβασης και υπάρχει η κατάλληλη υποδομή, ώστε οι συνεργαζόμενοι ιατροί να μπορούν να δουν ο ένας τα δεδομένα των ιατρικών φακέλων του άλλου. Όταν τα δεδομένα καταχωρούνται σε μία κοινή βάση δεδομένων (ή στην πραγματικότητα διασπασμένα) σε διαφορετικά συστήματα, τέτοια δεδομένα μπορούν να αναπαρίστανται σαν ένας ιατρικός φάκελος με συνοχή, που επιπλέον καλείται πραγματικός ιατρικός φάκελος.
- Ηλεκτρονική Ανταλλαγή δεδομένων: η ανταλλαγή είναι αναγκαία όταν η υποδομή ή οι άδειες πρόσβασης δεν επιτρέπουν άμεση πρόσβαση από ένα συνεργαζόμενο ιατρό στο φάκελο του ασθενή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ M-HEALTH

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται οι τεχνολογίες M-Health σε σχέση με το διαδίκτυο, τις κινητές τεχνολογίες (κινητά τηλέφωνα, PDA, GPS, κ.α.), τις τηλεφωνικές γραμμές βοήθειας (διαγνωστική υποστήριξη, θεραπευτική υποστήριξη, επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους στο χώρο της υγείας), τα σχέδια (projects), τις τηλεπικοινωνίες, τη γενετική μηχανική, σύστημα Mobihealth, τα συστήματα παρακολούθησης (κατ' οίκον παρακολούθηση, ζωτικών σημείων στην επείγουσα ιατρική, ειδοποίησης συναγερμού, επεξεργασία-ανάλυση και ερμηνεία βιοσημείων).

3.1. Γενικά

Το κόστος σύστασης ενός μέσου σταθμού M-Health ανέρχεται περίπου στις \$50.000 και περιλαμβάνει «έναν σταθμό εργασίας με υπολογιστή που διαθέτει οθόνη 21 ιντσών, ηλεκτρονικό στηθοσκόπιο, όργανα εξέτασης αυτιών, μύτης καθώς και μια κάμερα εξέτασης μέσω της οποίας οι ασθενείς και γιατροί μπορούν να δουν ο ένας τον άλλο (Tieman, 2000). Στο M-Health υφίστανται δυο μοντέλα: (1) διαδραστικό βίντεο και (2) αποθήκευση/προώθηση (Kazman & Westerheim, 1999). Η βασική διαφορά μεταξύ τους είναι πως το διαδραστικό βίντεο επιτρέπει τη φροντίδα του ασθενούς σε πραγματικό χρόνο, ενώ η τεχνολογία αποθήκευσης και προώθησης δεν είναι συγχρονισμένη (υπάρχει χάσμα μεταξύ εκπομπής δεδομένων και διάγνωσης και παροχής φροντίδας προς τον ασθενή). Σήμερα, οι εφαρμογές της τεχνολογίας αποθήκευσης και προώθησης στο M-Health συμπεριλαμβάνουν την τηλεπαθολογία και τηλεραδιολογία. Η χρήση του email για την αποστολή ιατρικών συνταγών εξελίσσεται με ταχύτερους ρυθμούς, αποτελώντας μια πολύ σημαντική εφαρμογή της τεχνολογίας αποθήκευσης και προώθησης στο M-Health (Convey, 2000).

Εφόσον η τεχνολογία αποθήκευσης και προώθησης δεν είναι συγχρονισμένη (η επικοινωνία μέσω τηλεφωνικών γραμμών που συνδέουν δυο υπολογιστές ή άλλες περιφερειακές συσκευές χρησιμοποιούν bits έναρξης και λήξης), οι εφαρμογές που βασίζονται σ' αυτόν τον τύπο τεχνολογίας χρησιμοποιούνται πολύ περισσότερο συγκριτικά με τις διαδραστικές εφαρμογές

βίντεο, καθώς μπορούν να μεταδοθούν εύκολα μέσω ενός δικτύου. Οι σύγχρονες εφαρμογές της τεχνολογίας αποθήκευσης και προώθησης, σε συνδυασμό με τις προόδους στις τηλεπικοινωνίες (όπως η ψηφιακή απεικόνιση και οι οπτικές ίνες) έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας πολύ μεγαλύτερης αγοράς mobile (Johnson, 2000).

Τεχνολογίες που προσφέρουν βίντεο συνεδρίες για παροχή υπηρεσιών υγείας εξακολουθούν να εξελίσσονται. Είναι πιθανόν να αποστέλλουν μεγάλες ποσότητες κλινικών δεδομένων μέσω των πολυμέσων (συμπιεσμένες ακουστικές και τηλεοπτικές εικόνες) σε γραμμές υψηλών ταχυτήτων όπως οι τεχνολογίες ευρέως φάσματος στο διαδίκτυο. Με δεδομένο το ρυθμό προόδου στις τεχνολογίες του διαδικτύου και βίντεο συνεδριάσεων, οι διαδραστικές εφαρμογές M-Health είναι σίγουρο πως θα κάνουν δυναμικά την εμφάνισή τους στα συστήματα παροχής φροντίδων υγείας στο μέλλον. Τα πλεονεκτήματα του M-Health συμπεριλαμβάνουν την εγκατάσταση απευθείας συνδέσμων μεταξύ επαγγελματιών του τομέα υγείας και/ή των ασθενών που τις δέχονται, καθιστώντας έτσι δυνατή την παροχή αποτελεσματικών φροντίδων υγείας ειδικά στους αγροτικούς πληθυσμούς, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα για τους επαγγελματίες υγείας και γρηγορότερη διάγνωση και θεραπεία για τους ασθενείς που τη δέχονται (Charles, 2000; Huston & Huston, 2000). Είναι σαφές πως το M-Health είναι περισσότερο βιώσιμο συγκριτικά με τις παραδοσιακές τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, δίνοντας στους ασθενείς τη δυνατότητα να έχουν γρηγορότερη πρόσβαση σε εναλλακτικούς επαγγελματίες υγείας. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί μπορεί να έχουν πρόσβαση και σε άλλες πληροφορίες σχετικά με την ασθένειά τους (Sandberg, 2001).

Ένας από τους πιο σημαντικούς περιορισμούς που επηρεάζουν την εφαρμογή του M-Health στις ΗΠΑ, είναι το γεγονός ότι η ασφαλιστική κάλυψη για το M-Health περιορίζεται συνήθως στην τηλεραδιολογία και σε ελάχιστες διαδικασίες καρδιακής καταγραφής. Ένας ακόμη σημαντικός περιορισμός έγκειται στο ότι δεν υπάρχει επαρκής ρυθμιστική δομή που να χειρίζεται τα θέματα όπως η αδειοδότηση, η διαπίστευση και οι πληρωμές της MediCare (κυρίως στις ΗΠΑ). Οι κυβερνήσεις άρχισαν ν' αντιμετωπίζουν αυτά τα ζητήματα με το Αμερικανικό Κογκρέσο να πρωτοπορεί στο θέμα αυτό. Το 1999 εισήγαγε 22 νόμους που σχετιζόνταν με το M-Health (Edelstein, 1999).

3.2. Διαδίκτυο και M-Health

Έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο γεγονός πως περισσότεροι επαγγελματίες του τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας έχουν υιοθετήσει σύγχρονες εφαρμογές, όπως τα ασύρματα τηλέφωνα και τα PDAs που τους επιτρέπουν να είναι σε επαφή με ασθενείς και, υπό δεδομένες συνθήκες, να σώζουν ζωές. Η χρήση e-mail από τους γιατρούς ως μεθόδου διατήρησης της επαφής με τους ασθενείς είναι αρκετά διαδεδομένο, αφού και οι ασθενείς χρησιμοποιούν τώρα τα e-mail σε καθημερινή ή εβδομαδιαία βάση προκειμένου να είναι σε επαφή με τους ιατρούς τους (Kyriacou & Pattichis, 2006).

Τα αρχικά συστήματα πολυμέσων για την καταγραφή ασθενών που βασίζονται στο διαδίκτυο, έχουν αναπτυχθεί δίνοντας πρόσβαση από απόσταση σε άτομα που παρέχουν υπηρεσίες υγείας. Στο μέλλον, τα συστήματα πολυμέσων για την διοίκηση ασθενών που βασίζονται στο διαδίκτυο θα γίνουν ο κανόνας για τη M-Health (Katz, 2005).

3.3. Κινητές τεχνολογίες

Η χρήση διαφόρων τεχνολογιών M-Health, κινητών υπολογιστικών συστημάτων και μεθόδων επικοινωνίας στις υπηρεσίες υγείας και το δημόσιο σύστημα υγείας αποτελεί έναν τομέα έρευνας και εφαρμογών που αναπτύσσεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Τα προγράμματα και οι διάφορες μέθοδοι παρέμβασης M-Health χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί (PDAs) και κινητά τηλέφωνα, σε μια μεγάλη ποικιλία λειτουργιών που κυμαίνονται από συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων και εργαλεία συλλογής δεδομένων για τους επαγγελματίες του τομέα της υγείας, έως και την στήριξη των μεταβολών των συμπεριφορών που σχετίζονται με την υγεία και τη διαχείριση των χρόνιων ασθενειών από τους ασθενείς (Blaya et al., 2010 ; Cole-Lewis et al., 2008).

Τα προγράμματα και οι διαδικασίες που αναπτύχθηκαν στον τομέα του M-Health που εφαρμόζονται αυτή τη στιγμή περιλαμβάνουν: αποστολή κειμένων μέσω κινητών τηλεφώνων που αποσκοπούν στην υποστήριξη της διαχείρισης ασθενειών όπως ο διαβήτης, η υπέρταση, το άσθμα, οι διατροφικές διαταραχές και η θεραπεία του HIV. Περιλαμβάνουν επίσης αποστολή κειμένων μέσω κινητών τηλεφώνων και PDAs ως αρωγών για τη διακοπή του καπνίσματος, την απώλεια βάρους, τη μείωση της κατανάλωσης

οινοπνεύματος, την πρόληψη και τον έλεγχο σεξουαλικά μεταδιδόμενων μολύνσεων (Cole-Lewis et al., 2008 ; Leach-Lemens, 2009 ; Heron & Smyth, 2010).

Παρόλο που η πλειοψηφία των διεισδύσεων του τομέα του M-Health έχει αναφερθεί από πλούσιες χώρες με υψηλό βιοτικό επίπεδο, πρόσφατα έχει αρχίσει να διαγράφεται και βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή των κινητών τεχνολογιών που προέρχεται από χώρες με χαμηλότερα εισοδήματα (Blaya et al., 2010, Lindquist et al., 2008). Η τεχνολογία των κινητών επικοινωνιών αποτελεί τον γρηγορότερο αναπτυσσόμενο τομέα στη βιομηχανία επικοινωνίας σε χώρες με χαμηλότερα εισοδήματα (Orbicom-ITU, 2005). Τις δυο τελευταίες δεκαετίες, το παγκόσμιο χάσμα αναφορικά με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας έχει περιοριστεί σημαντικά ως προς τη χρήση κινητών τηλεφώνων, με πολλές χώρες χαμηλού εισοδήματος να εγκαταλείπουν τις τεχνολογίες σταθερής επικοινωνίας και να στρέφονται με ταχύτητα στη διεύρυνση των ασύρματων δικτύων κινητής επικοινωνίας (Orbicom-ITU, 2005) Παρ' όλα αυτά στις χώρες με χαμηλό εισόδημα η τεχνολογία που είναι διαθέσιμη στην πλειοψηφία του πληθυσμού, υπολείπεται κατά πολύ από εκείνες στις οποίες έχουν πρόσβαση οι πληθυσμοί χωρών με υψηλό εισόδημα (Donner, 2008).

Οι κινητές τεχνολογίες διαθέτουν κάποια βασικά χαρακτηριστικά που τους δίνουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα στη χρήση τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας και πιο συγκεκριμένα ως προς τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στους τομείς παροχής υπηρεσιών πρόνοιας και δημόσιας υγείας. Κατ' αρχήν, πολλές ηλεκτρονικές κινητές συσκευές έχουν την ικανότητα ασύρματης κινητής επικοινωνίας, εξασφαλίζοντας τη δυνατότητα μιας συνεχούς, διαδραστικής επικοινωνίας από οποιαδήποτε τοποθεσία π.χ. τηλεφωνικές κλίσεις, αποστολή μηνυμάτων με τη μορφή κειμένων αλλά και πολυμέσων καθώς επίσης της πρόσβασης στο διαδίκτυο μέσω Πρωτόκολλων Ασύρματων Εφαρμογών (Wireless Application Protocol-WAP) ή του κινητού ευρυζωνικού δικτύου. Δεύτερον, οι συσκευές είναι κινητές λόγω του μικρού τους μεγέθους, του χαμηλού τους βάρους και της μπαταρίας τους που επαναφορτίζεται και έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Τέλος, αρκετές κινητές ηλεκτρονικές συσκευές έχουν επαρκή υπολογιστική ισχύ για την υποστήριξη εφαρμογών software στα πολυμέσα (Donner, 2008).

Πρόσφατα δημοσιευμένα πρωτόκολλα του M-Health, επικεντρώνονται στην εφαρμογή συγκεκριμένων συσκευών (π.χ. κινητά τηλέφωνα ή συγκεκριμένων λειτουργιών (π.χ. την αποστολή κειμένου σε μήνυμα για διαφορετικές ασθένειες ή πεδία παροχής υπηρεσιών υγείας (φροντίδα για τον διαβήτη ή διαχείριση χρόνιων νόσων) (Heron & Smyth, 2010 ; Gurol-Urganci et al., 2008 ; Krishna et al., 2009).

Οι Free et al (2010) στην έρευνά τους, πρότειναν την επισκόπηση όλων των τύπων κινητών τεχνολογιών και όλων των αποτελεσμάτων σχετικά με την υγεία, προκειμένου να εξασφαλιστεί μια ευρεία επισκόπηση του M-Health σ' αυτό το σχετικά πρώιμο σημείο της ανάπτυξής του. Αυτό θα επιτρέψει την περιγραφή χρήσης διαφορετικών φορητών λειτουργιών σε μια μεγάλη γκάμα δραστηριοτήτων που εμπίπτουν στους τομείς πρόνοιας και δημόσιας υγείας, από τις μεταβολές της υγείας μέχρι και στα κλινικά αποτελέσματα (Free et al., 2010).

Οι συσκευές και τα συστήματα M-Health έχουν αναπτυχθεί ως αυτόνομες τεχνολογίες που χρησιμοποιούν ενσύρματες και ασύρματες τηλεπικοινωνίες για τη μετάδοση πληροφοριών ασθενούς ή ενσωματώνονται ως ένα συμπληρωματικό πρόγραμμα για κινητά τηλέφωνα. Γίνεται αντιληπτό ότι με τη βοήθεια αισθητήρων συσκευών τηλεϊατρικής παρατηρείται σημαντική εξοικονόμηση κόστους για τον τομέα της υγείας, μειώνεται ο αριθμός των επισκέψεων ασθενών σε εγκαταστάσεις υγείας και ενισχύεται η ανίχνευση των αιτιών για την ανάληψη δράσης. Ως εκ τούτου, ο «ασθενής γίνεται το σημείο της προσοχής και όχι ο γιατρός ή το νοσοκομείο» (Fuscaldò, 2004). Σήμερα υπάρχουν συσκευές που επιτρέπουν την αυτο-μέτρηση και παρακολούθηση/διάγνωση της αρτηριακής πίεσης (υπέρταση), την πνευμονική λειτουργία με σπιρόμετρο (αναπνευστική νόσος) και την ελεγχόμενη θεραπεία με μια συσκευή εισπνοής, την άσκηση και την καλή φυσική κατάσταση, τα κινητά ΗΚΓ, μεταξύ άλλων. Εκτός από αυτά που αναφέρονται παραπάνω, τέτοια συστήματα, έχουν αναπτυχθεί από την IBM, Ericsson Mobile, και Qualcomm. Η αυτό-παρακολούθηση στους ασθενείς προσφέρει μεγαλύτερη αυτονομία, ασφάλεια και έλεγχο της υγείας των ασθενών (Lacal, 2003).

Οι βασικές λειτουργίες SMS και οι επικοινωνίες σε πραγματικό χρόνο αποτελούν τη ραχοκοκαλιά και τη συχνότερα χρησιμοποιούμενη εφαρμογή αυτή τη στιγμή της τεχνολογίας των κινητών τηλεφώνων. Το ευρύ φάσμα των

δυνατών ωφελειών στον τομέα της υγείας που μπορούν να προκύψουν από τις απλές λειτουργίες των κινητών τηλεφώνων δεν θα πρέπει να υποτιμάται (Mechael, 2006). Η ελκυστικότητα των τεχνολογιών κινητής τεχνολογίας έγκειται στο ότι καθιστούν δυνατή την επικοινωνία εν κινήσει, επιτρέποντας στους χρήστες να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξάρτητα από χρόνο και τόπο. Αυτό είναι εξαιρετικά ωφέλιμο για την υγεία αφού σε απομακρυσμένες περιοχές το κινητό τηλέφωνο μπορεί να φτάσει σε περισσότερους ανθρώπους γρηγορότερα. Αποτέλεσμα αυτής της τεχνολογικής προόδου είναι πως η δυνατότητα για καλύτερη πρόσβαση στην πληροφόρηση γίνεται πιο διαθέσιμη εκεί που είναι απαραίτητη (Isternian, 2004).

Οι πιο προηγμένες τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας ενισχύουν τη δυνατότητα για περαιτέρω παροχή υπηρεσιών υγείας. Οι τεχνολογίες των smartphone βρίσκονται τώρα στα χέρια πολλών γιατρών και άλλων εργαζομένων του τομέα υγείας στις χώρες με χαμηλά και μέσα εισοδήματα. Η εξάπλωση των τεχνολογιών των Smartphone ανοίγει νέους δρόμους στα διάφορα σχέδια M-Health, όπως η στήριξη της ιατρικής διάγνωσης, η διαγνωστική από απόσταση, η πλοήγηση GPS, η πρόσβαση σε πληροφορίες για τον ασθενή με βάση το διαδίκτυο και τα αποκεντρωμένα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών υγείας (Isternian, 2004).

3.4. Άλλες τεχνολογίες M-Health

Εκτός από τα κινητά τηλέφωνα, αυτή τη στιγμή εξειδικευμένες εφαρμογές που σχετίζονται με την υγεία συνεχώς αναπτύσσονται, δοκιμάζονται και διατίθενται στην αγορά για χρήση στο πεδίο του M-Health. Κάποιες άλλες τεχνολογίες M-Health περιλαμβάνουν: 1) συσκευές παρακολούθησης των ασθενών, 2) συσκευές κινητής τηλειατρικής / τηλεφροντίδας, 3) συσκευές MP3 για κινητή μάθηση, 4) υπολογιστές Laptop, 5) μικροϋπολογιστές, 6) software συλλογής δεδομένων. Τα δεδομένα έχουν εξελιχθεί σε μια σημαντική παράμετρο του M-Health. Η συλλογή δεδομένων προϋποθέτει τόσο τη συσκευή συλλογής (κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές ή φορητές συσκευές) καθώς και το software που «φιλοξενεί» τις πληροφορίες (Donner, 2008 ; Blaya et al., 2010).

Στο προσεχές μέλλον, η τρίτη γενιά τεχνολογιών όπως το Code Division Multiple Access (CDMA) 2000 αναμένεται να αυξήσει τα δεδομένα εκπομπών περίπου στα 2.0 Mbps. Όταν αυτό συμβεί, είναι πολύ πιθανόν το όραμα «μιας

αφομοιωμένης φωνής, δεδομένων, τεχνολογίας βίντεο» να γίνει μια πραγματικότητα που είναι πιθανόν να έχει σημαντικό αντίκτυπο στη χρήση του M-Health. Η επιτυχία των ασύρματων δικτύων δεύτερης γενιάς έχει οδηγήσει σε μια έκρηξη της χρήσης ασύρματων εφαρμογών για τη μεταφορά υπηρεσιών φωνής και δεδομένων. Έτσι προέκυψε η πιθανότητα τα μελλοντικά ασύρματα δίκτυα να μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικές από πλευράς κόστους ευρυζωνικές υπηρεσίες πολυμέσων. Τεχνολογίες όπως το Wireless Application Protocol (WAP) έδωσε τη δυνατότητα σε ασθενείς και γιατρούς να παραμένουν σε στενή επικοινωνία. Υπάρχουν επιτυχημένα προϊόντα που βασίζονται στο WAP (όπως το LifeChart.com) μέσω των οποίων οι γιατροί μπορούν να καταγράφουν σε σύνδεση με το διαδίκτυο την κατάσταση του ασθενούς τους και να φροντίζουν έτσι τις ανάγκες τους (McCormick, 1999).

Ένα ακόμη παράδειγμα της χρήσης της WAP είναι το Wireless Med, μέσω του οποίου οι Γιατροί του Ηνωμένου Βασιλείου έχουν ασύρματη πρόσβαση σε κλινικά δεδομένα με το Medline, τη μεγαλύτερη κυβερνητική βάση δεδομένων των ΗΠΑ, που περιλαμβάνει περισσότερες από 12 εκατομμύρια ιατρικές παραπομπές (που υποστηρίζει ταχύτητες «κατεβάσματος» αρχείων μέχρι τις 400-λέξεις σε λίγα δευτερόλεπτα). Ένα ακόμη παράδειγμα προϊόντων παροχής υπηρεσιών υγείας μέσω WAP είναι το Medicine Planet που έχει ως στόχο να παράσχει πληροφορίες υγείας (ιατρικά νέα, λεπτομέρειες στα επικρατούντα συστήματα παροχής υπηρεσιών υγείας κ.α.) σε ασθενείς που χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα. Η τεχνολογία WAP αντιμετωπίζει έντονο ανταγωνισμό από άλλα ιατρικά ασύρματα συστήματα που βασίζονται σε πλατφόρμες κοντά στο PDA (Personal Digital Assistant) και υποστηρίζει «κατέβασμα» αρχείων μιας σταθερής εικόνας ασθενών σε 10-15 δευτερόλεπτα (McCormick, 1999).

Οι εφαρμογές που βασίζονται στη ροή εργασίας, σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες κινητού υπολογισμού όπως WAP και PDA, έχουν τη δυνατότητα να μεταμορφώσουν την παροχή πληροφοριών στον τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας. Οι σύγχρονες εφαρμογές IT στον τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας χρησιμοποιούν πρωτόκολλα με επίκεντρο το Mobile Computing και το Διαδίκτυο. Κάποια από αυτά όπως το Wireless Local Area Network (WLAN) έχουν ήδη επιδείξει τις δυνατότητές τους και την οικονομική τους βιωσιμότητα. Οι φορητοί υπολογιστές που βασίζονται στην WLAN τεχνολογία επιτρέπει

στους εργαζομένους του τομέα παροχής πληροφοριών να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο με το σύστημα των υπολογιστών του νοσοκομείου, να ενημερώνουν και να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των ασθενών από όλα τα τμήματα της κλινικής (McCormick, 1999).

3.5. Εφαρμογές στο πεδίο του M-Health

Αν και υπάρχουν και άλλες κατηγορίες εφαρμογών εντός του πεδίου του M-Health, οι αναφορές του Ιδρύματος United Nations Foundations και Vodafone παρουσιάζουν τις εξής: 1) εκπαίδευση και ενημέρωση, 2) τηλεφωνική γραμμή βοήθειας, 3) διαγνωστική και θεραπευτική υποστήριξη, 4) επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους του τομέα υγείας, 5) ανίχνευση και παρακολούθηση του ξεσπάσματος επιδημιών, 6) καταγραφή από απόσταση, 7) συλλογή δεδομένων από απόσταση. Κάθε κατηγορία εφαρμογής καθώς και κάθε σχέδιο εντός της κατηγορίας αυτής θα περιγραφεί αναλυτικά σε άλλο κεφάλαιο (United Nations Foundation, 2009).

3.5.1. Εκπαίδευση και ενημέρωση

Τα προγράμματα εκπαίδευσης και ενημέρωσης εντός του πεδίου του M-Health αφορούν σε μεγάλο βαθμό στην εξάπλωση των μαζικών πληροφοριών από μια πηγή σε κάποιον δέκτη, μέσω υπηρεσιών σύντομων μηνυμάτων. Στις εφαρμογές εκπαίδευσης και ενημέρωσης αποστέλλονται απευθείας στα τηλέφωνα των χρηστών SMS, προκειμένου να δοθούν πληροφορίες σχετικά με διάφορα θέματα π.χ. μεθόδων ελέγχου και θεραπείας, διαθεσιμότητας των υπηρεσιών υγείας και διαχείρισης των ασθενειών. Τα SMS έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι σχετικά μη ενοχλητικά, εξασφαλίζουν εχεμύθεια για τους ασθενείς σε περιβάλλοντα όπου η ασθένεια (ειδικά το HIV/AIDS) αποτελεί συχνά ταμπού. Επίσης, τα SMS ανοίγουν δρόμους σε δυσπρόσιτες περιοχές όπως π.χ. αγροτικές περιοχές, οι οποίες μπορεί να έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τη δημόσια υγεία και την εκπαίδευση, τα νοσοκομεία και το έλλειμμα των εργαζομένων στο χώρο της υγείας (United Nations Foundation, 2009).

3.5.2. Τηλεφωνική γραμμή βοήθειας

Τυπικά η τηλεφωνική γραμμή βοήθειας αποτελείται από έναν συγκεκριμένο τηλεφωνικό αριθμό που οποιοσδήποτε είναι σε θέση να καλέσει προκειμένου να αποκτήσει πρόσβαση σε μια μεγάλη γκάμα ιατρικών υπηρεσιών. Περιλαμβάνεται τηλεφωνική παροχή συμβουλών, υπηρεσία παραπόνων, πληροφορίες για τα νοσηλευτικά ιδρύματα, τα φάρμακα και/ή τις υπάρχουσες κινητές κλινικές (United Nations Foundation, 2009).

3.5.3. Διαγνωστική υποστήριξη, θεραπευτική υποστήριξη, επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους στο χώρο της υγείας

Τα διαγνωστικά και θεραπευτικά συστήματα στήριξης είναι τυπικά σχεδιασμένα με σκοπό να εξασφαλίζουν στους εργαζομένους του τομέα υγείας σε απομονωμένες περιοχές βοήθεια για διάγνωση/θεραπεία των ασθενών. Παρόλο που κάποιοι σχεδιασμοί μπορεί να προβλέπουν εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας- όπως συστήματα λήψης ιατρικών αποφάσεων βήμα προς βήμα- που στοχεύουν στη στήριξη των εργαζομένων στο χώρο της υγείας, να κάνουν διαγνώσεις, κάποιοι άλλοι εξασφαλίζουν τη δυνατότητα απευθείας διάγνωσης στον ίδιο τον ασθενή. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ασθενείς μπορούν να φωτογραφήσουν κάποια πληγή ή ασθένεια και να τη στείλουν σε κάποιον ιατρό που βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση για να κάνει τη διάγνωση και να συμβάλει στη θεραπεία του προβλήματος. Τόσο οι σχεδιασμοί υποστήριξης της διάγνωσης όσο και της θεραπείας, αποσκοπούν στο να περιοριστεί το κόστος και ο χρόνος των ταξιδιών για τους ασθενείς που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές (United Nations Foundation, 2009)

Οι σχεδιασμοί του M-Health εντός των πλαισίων της επικοινωνίας και εκπαίδευσης των εργαζομένων του τομέα της υγείας, προβλέπουν τη διασύνδεσή τους με πηγές πληροφόρησης, μέσω των κινητών τηλεφώνων τους. Αυτό συνεπάγεται τη σύνδεση των εργαζομένων του τομέα υγείας με άλλους εργαζόμενους στον τομέα υγείας, ιατρικά ιδρύματα, υπουργεία υγείας και άλλες πηγές ιατρικής πληροφόρησης. Οι βελτιωμένοι επικοινωνιακοί σχεδιασμοί αυξάνουν τη μεταφορά γνώσεων μεταξύ των εργαζομένων στην υγεία και τη βελτίωση της κατάστασης των ασθενών μέσω προγραμμάτων, όπως οι διαδικασίες παραπομπής ασθενών (United Nations Foundation, 2009).

3.6. Παρακολούθηση ασθένειας, συλλογή απομακρυσμένων δεδομένων

Οι σχεδιασμοί εντός αυτού του πεδίου λειτουργούν αποβλέποντας στην εκμετάλλευση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων να συλλέγουν και να μεταδίδουν γρήγορα, φτηνά και σχετικά αποτελεσματικά τα δεδομένα. Τα δεδομένα που αφορούν την τοποθεσία και τα επίπεδα συγκεκριμένων ασθενειών (όπως η ελονοσία, τα HIV/AIDS, γρίπη των πουλερικών) μπορούν να βοηθήσουν τα ιατρικά συστήματα ή τα υπουργεία υγείας ή άλλους οργανισμούς να εντοπίσουν τα ξεσπάσματα αυτά και να βοηθήσουν πιο αποτελεσματικά τους ασθενείς στις περιοχές που έχουν μεγαλύτερη ανάγκη. Σχεδιασμοί αυτού του είδους μπορούν να αποδειχτούν εξαιρετικά επωφελείς κατά την διάρκεια εκτάκτων αναγκών, προκειμένου να διαγνωστούν οι σοβαρότερες ιατρικές ανάγκες εντός των ορίων κάθε χώρας (United Nations Foundation, 2009). Τα άτομα που διαμορφώνουν τις πολιτικές και παρέχουν τις υπηρεσίες υγείας σε εθνικό, επαρχιακό και κοινοτικό επίπεδο απαιτούν ακριβή δεδομένα προκειμένου να μετρήσουν την αποτελεσματικότητα των υπαρχόντων πολιτικών και προγραμμάτων και να διαμορφώσουν τα καινούργια.

3.7. Υποστήριξη θεραπείας και συμμόρφωση στις απαιτήσεις της θεραπευτικής αγωγής για τους ασθενείς (διαχείριση χρόνιων ασθενειών)

Η παρακολούθηση από απόσταση και η υποστήριξη της θεραπείας επιτρέπει την μεγαλύτερη ανάμιξη στις φροντίδες που παρέχονται χωρίς διακοπή. Στα πλαίσια των περιβαλλόντων με ελάχιστους πόρους και νοσοκομειακές κλίνες- και κατά συνέπεια, μιας εξω-νοσοκομειακής κουλτούρας- η παρακολούθηση από απόσταση επιτρέπει στους εργαζομένους του τομέα υγείας να επιβλέπουν καλύτερα την κατάσταση των ασθενών τους, το βαθμό που τηρούν την φαρμακευτική αγωγή που τους έχει δοθεί και το πρόγραμμα επανεξετάσεων. Οι σχεδιασμοί αυτού του είδους μπορούν να λειτουργήσουν είτε μέσω ενός μονού είτε μέσω ενός αμφίδρομου συστήματος επικοινωνίας. Η παρακολούθηση από απόσταση έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως στον τομέα της παρακολούθησης της τήρησης της φαρμακευτικής αγωγής στις περιπτώσεις του AIDS και του διαβήτη (United Nations Foundation, 2009).

3.8. Καλύτερη υγεία των ασθενών

Οι δημοσιευμένες κλινικές μελέτες των προγραμμάτων M-Health παραπέμπουν σε όλο και περισσότερα στοιχεία που συνηγορούν υπέρ της διεύρυνσης της εφαρμογής του M-Health. Η υγεία των ασθενών έχει βελτιωθεί με τρεις τρόπους:

- Βελτίωση του βαθμού συμμόρφωσης με τη φαρμακευτική αγωγή: Το 2007 μια μελέτη από της Ταϊλάνδη¹ έδειξε πως τα ποσοστά των ασθενών με φυματίωση που λάμβαναν καθημερινά γραπτά μηνύματα υπενθύμισης της λήψης των φαρμάκων τους, ξεπέρασαν το 90% σε βαθμό συμμόρφωσης. Μια συσκευή που αποκαλείται SIMpill και χρησιμοποιεί την κινητή τηλεφωνία για την καταγραφή και προσκόλληση στη λήψη της φαρμακευτικής τους αγωγής είναι επίσης πολλά υποσχόμενα. Η λύση είναι σήμερα παγκοσμίως διαθέσιμη. Στις ΗΠΑ, μια μελέτη διαπίστωσε καλύτερη συμμόρφωση στη λήψη φαρμακευτικής αγωγής μεταξύ ασθενών με HIV που λάμβαναν υπενθύμιση μέσω SMS, προκειμένου να παίρνουν την καθημερινή φαρμακευτική αγωγή τους σε σύγκριση με εκείνους που δεν την έπαιρναν. Η πλειοψηφία των σπουδών που διεξήχθησαν στην Ισπανία, Αυστραλία, Φινλανδία και Κορέα σχετικά με τη χρήση κινητής τηλεφωνίας για τομείς όπως η τήρηση του προγράμματος εμβολιασμού, η ατομική φροντίδα για το άσθμα και τον διαβήτη κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η κινητή τηλεφωνία βελτιώνει την υγεία των ασθενών.
- Καλύτερα αποτελέσματα δημόσιας ενημέρωσης: στη Νότια Αφρική, το σχέδιο Masiluleke, που προάγει μια γραμμή ενημέρωσης για το AIDS μέσω μηνυμάτων SMS είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση κατά 350% των τηλεφωνικών κλήσεων στη γραμμή.
- Καλύτερη διαχείριση της ασθένειας: μια πρόσφατη μελέτη στις ΗΠΑ σχετικά με τη χρήση PDA που ενεργοποιούνται μέσω τηλεφώνου σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 διαπίστωσε μεγαλύτερη βελτίωση στους δείκτες του ζαχάρου αίματος μεταξύ των "τακτικών χρηστών" σε σύγκριση με όσους δεν είναι τόσο συχνοί χρήστες (Forjuoh et al., 2008)

¹ Phoned pill reminders make inroads against TB. The Nation (Bangkok), January 28, 2007

3.9. Αναδυόμενες τάσεις και περιοχές ενδιαφέροντος M-Health

Κύριες αναδυόμενες τάσεις και περιοχές ενδιαφέροντος του M-Health είναι:

- Συστήματα έκτακτης ανταπόκρισης (π.χ. αυτοκινητιστικά ατυχήματα, επείγουσα μαιευτική βοήθεια).
- Συνδυασμός ανθρώπινου δυναμικού, διαχείρισης και επίβλεψης.
- Κινητή σύγχρονη (φωνή) και ασύγχρονη (SMS) τηλεϊατρική υποστήριξη της διάγνωσης και της λήψης αποφάσεων σε γιατρούς απομακρυσμένων περιοχών.
- Βάση δεδομένων και πληροφόρηση που να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων τα οποία θα είναι διαθέσιμα στα σημεία φροντίδας.
- Συστήματα Ολοκλήρωσης της Αλυσίδας Φαρμακευτικής Τροφοδοσίας και Ασφάλειας των ασθενών (πχ. mPedigree).
- Κλινική φροντίδα και παρακολούθηση του ασθενούς από απόσταση.
- Καταγραφή και αναφορά των υπηρεσιών υγείας.
- Κινητή μάθηση για το ευρύ κοινό η οποία σχετίζεται με ζητήματα υγείας.
- Εκπαίδευση και διαρκής επαγγελματική ανάπτυξη για τους εργαζομένους στο χώρο της υγείας.
- Προαγωγή της υγείας και κοινοτική κινητοποίηση.
- Υποστήριξη των μακροχρόνιων παθήσεων (Mechael, 2008).

3.10. Εξετάζοντας τον αντίκτυπο των σχεδίων (projects) του M-Health

Οι επίσημες μελέτες και οι προκαταρκτικές αξιολογήσεις των σχεδίων-τόσο στον αναπτυσσόμενο όσο και στον αναπτυγμένο κόσμο-δείχνουν πως η τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και, σε τελική ανάλυση, κάνει τα συστήματα υγείας πιο αποτελεσματικά. Ο μακροχρόνιος στόχος και οι προσδοκίες μας είναι πως τα προγράμματα M-Health θα έχουν αποδεδειγμένο σημαντικά θετικό αντίκτυπο στα κλινικά αποτελέσματα όπως περιορισμένα ποσοστά ασθενειών, μεγαλύτερο μέσο όρο ζωής, μείωση της μετάδοσης των ασθενειών κλπ (United Nations Foundation, 2009).

Μεγάλο μέρος του ενθουσιασμού σχετικά με τις δυνατότητες των κέντρων M-Health του αναπτυσσόμενου κόσμου που τέθηκαν σε δράση από τις αρχές της δεκαετίας αρχίζουν τώρα να δίνουν στοιχεία για τα αποτελέσματά

τους που δείχνουν πως υλοποιούνται κάποια από τα εδώ και πολύ καιρό προσδοκώμενα αποτελέσματα. Αυτές οι μελέτες συμπληρώνονται από εκείνες που διεξάγονται στον ανεπτυγμένο κόσμο - όπου τα κινητά τηλέφωνα έχουν επιτύχει μεγάλο βαθμό διείσδυσης κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας- οι οποίες έχουν αρχίσει να διαμορφώνουν ένα σημαντικό σώμα πληροφοριών που παραπέμπουν στα αποτελέσματα από το χώρο της υγείας και τα οφέλη αναφορικά με την αποτελεσματικότητα τα οποία μπορούν να προκύψουν από τον προσεκτικό σχεδιασμό και την εφαρμογή των προγραμμάτων και εφαρμογών που βασίζονται στην κινητή τηλεφωνία. Μια σύντομη επισκόπηση δειγματοληπτικών προγραμμάτων M-Health από ολόκληρο τον κόσμο δείχνει τα απτά οφέλη της χρήσης κινητών τηλεφώνων στην παροχή υπηρεσιών υγείας και πρόληψης (United Nations Foundation, 2009).

3.11. Κινητές τηλεπικοινωνίες για ασφάλεια και προστασία

Η προστασία και η ασφάλεια είναι δύο πτυχές της χρήσης κινητού τηλεφώνου που κερδίζουν περισσότερη προσοχή, στις χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος χώρες με αυξανόμενο αριθμό των χρηστών κινητών τηλεφώνων (Michael, 2006). Έχουν γίνει μια σανίδα σωτηρίας για πολλούς και χρησιμοποιούνται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (Ling, 2004). Όσον αφορά τη διαχείριση των χρόνιων παθήσεων ασθενών, τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται για να συντονίσουν τη συνηθισμένη υγειονομική περίθαλψη, την επείγουσα φροντίδα, επιτρέποντας αυξημένη "κινητικότητα" ιδιαίτερα μεταξύ των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Ling, 2004). Όπως τεκμηριώνεται από διάφορους ερευνητές κινητής τηλεφωνίας, οι ηλικιωμένοι είναι ικανότεροι να επικοινωνήσουν στιγμιαία με τα παιδιά τους καθώς επίσης και με τους επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης για την καθοδήγηση σχετικά με την υγεία τους πριν από την κατοχή ενός κινητού τηλεφώνου (Haddon, 2004; Ling, 2004).

3.12. Παγκόσμιες εφαρμογές του M-Health

Μια από τις πιο ευρύτερα διαδεδομένες εφαρμογές του M-Health είναι η τηλεραδιολογία (Rao, 2001). Η χρήση των εφαρμογών M-Health στην παρακολούθηση ασθενών συστήνεται στις περιπτώσεις άσθματος, συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας και διαβήτη (Friedewald, 2001).

Μια μελέτη που διεξήχθη από το Πρακτορείο Έρευνας και Ποιότητας Υπηρεσιών Υγείας (Agency for Healthcare Research and Quality) στις ΗΠΑ εντόπισε 455 προγράμματα τηλεϊατρικής παγκοσμίως εκ των οποίων τα 362 χρησιμοποιούνται στις ΗΠΑ (Tremblay, 2001). Αυτή η μελέτη έδειξε πως το M-Health χρησιμοποιείται συνήθως για: 1] Ιατρικές τηλεδιασκέψεις (σημειώθηκαν σε 290 προγράμματα), 2] Διαγνωστικά ερμηνευτικά τεστ (169), 3] Διαχείριση χρόνιων παθήσεων (130), 4] Επανεξέταση μετά τη νοσηλεία ή μετεγχειρητικά (102), 5] Ιεράρχηση των αναγκών της μονάδας εντατικής νοσηλείας (95), 6] Επισκέψεις από ειδικευμένο γιατρό (78) περίπου 50 προγράμματα εξυπηρετούν τις ανάγκες των ασθενών κατ' οίκον.

Χώρες όπως η Μαλαισία έχουν ήδη καθιερώσει το M-Health στα ηλεκτρονικά τους αρχεία υγείας έχοντας ως πρωτεύων εθνική στρατηγική της την τηλεϊατρική. Πραγματοποιούνται τηλεδιασκέψεις σε καθημερινή βάση. Στη Σουηδία το M-Health χρησιμοποιείται για να περιοριστεί το διάστημα της παραμονής στο νοσοκομείο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση τοπικών τηλεπικοινωνιών για τη σύνδεση με τον εξοπλισμό παρακολούθησης της υγείας των ασθενών (για καρδιακό παλμό, ρυθμό και αρτηριακή πίεση) ενώ η εγκατάσταση γίνεται στο σπίτι του ασθενούς (Collins, 2001). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι Αρχές Υγείας στην περιοχή του δυτικού Surrey, παρακολουθούν ηλεκτρονικά κατ' οίκον σε εικοσιτετράωρη βάση τους ασθενείς που θεωρούν ότι έχουν αυξημένες πιθανότητες καρδιακού επεισοδίου (Crompton, 2001).

3.13. Πραγματικά παραδείγματα που δίνουν εγκυρότητα στις εφαρμογές του M-Health

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η ομάδα πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας του Βόρειου Manchester χρησιμοποίησε τις εφαρμογές τηλε-ιατρικής για να μειώσει «το μέσο χρόνο αναμονής για ραντεβού στο δερματολογικό τμήμα από 18 μήνες σε 17 ημέρες» (Cross, 2000). Στις ΗΠΑ, το M-Health θεωρείται πως έχει τρομερά πλεονεκτήματα ως προς τον περιορισμό του κόστους λειτουργίας των μονάδων εντατικής θεραπείας στα νοσοκομεία (ICU-Intensive Care Unit). Κάθε ημέρα στη μονάδα εντατικής θεραπείας κοστίζει στην ασφαλιστική εταιρεία κατά μέσο όρο \$2,500, ποσό που μπορεί να πέσει στα \$35 με μια συνηθισμένη τηλεδιάσκεψη (Cross, 2000).

Η χρήση του M-Health μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τους ασθενείς στην μάχη που δίνουν για την καταπολέμηση του διαβήτη, ενώ μειώνει παράλληλα και τα έξοδα που συνδέονται με αυτήν την πάθηση. Έχει υπολογιστεί πως η χρήση του M-Health μπορεί να εξοικονομήσει στην αμερικανική κυβέρνηση περίπου "\$247 εκατομμύρια ετησίως με την πρώιμη παρέμβαση και σχεδόν τα διπλάσια αν η τηλεϊατρική κατορθώσει να επεκτείνει την ακτίνα της θεραπείας" (Blair, 2001).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην περιοχή Κορνουάλλη, δρομολογήθηκε ένα πιλοτικό πρόγραμμα τηλεϊατρικής για τηλεδερματολογία. Οι γενικοί παθολόγοι τριών ιατρικών κέντρων έστειλαν φωτογραφίες δερματικών παθήσεων από την Κορνουάλλη σε δυο δερματολόγους της πολιτείας. Αυτοί στη συνέχεια προχωρούσαν σε αξιολόγηση της κατάστασης και αποφάσιζαν αν ο ασθενής έπρεπε να τους επισκεφτεί για θεραπεία ή αν ο παθολόγος της περιοχής μπορούσε να τους κουράρει επί τόπου στην Κορνουάλλη. Με αυτήν την εφαρμογή του M-Health διαπιστώθηκε πως «ένας στους τέσσερις ασθενείς δεν χρειαζόταν να δει κάποιον ειδικό και το πρόβλημα μπορούσε να αντιμετωπισθεί από τον οικογενειακό γιατρό περιορίζοντας έτσι τον φόρτο εργασίας για τους δυο δερματολόγους (The Guardian, 2001).

Το 2001, μια εφαρμογή τηλεϊατρικής χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά για την πραγματοποίηση τηλεχειρουργικής επέμβασης. Οι γιατροί χειρούργησαν μέσω υπολογιστή από τη Νέα Υόρκη μια γυναίκα ηλικίας 68 ετών που βρισκόταν στο Στρασβούργο της Γαλλίας, προκειμένου να αφαιρέσουν τη χολή της. Η ασθενής πήρε εξιτήριο από το νοσοκομείο 48 ώρες μετά το χειρουργείο και επέστρεψε στις συνήθεις καθημερινές της ασχολίες την επόμενη εβδομάδα (Johnson, 2002).

Η τηλεϊατρική έχει χρησιμοποιηθεί με μεγάλη επιτυχία στο αμερικανικό κρατίδιο της Αριζόνα. Λόγω της γεωγραφικής τοποθεσίας της Αριζόνα, δεν είναι δυνατόν να διαπιστωθεί σχετικά με τους κατοίκους ποιος είναι ο αριθμός, εκείνων που έχουν άμεση πρόσβαση σε πρωτοποριακές υπηρεσίες υγείας, καθώς τα πλησιέστερα κέντρα βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 μιλίων (Health Management Technology, 2001). Το Πρόγραμμα τηλεϊατρική της Αριζόνα διαθέτει σήμερα περισσότερους από 96 τηλε-γιατρούς που εκπροσωπούν 60 ιατρικές υπο-ειδικότητες όπως η τηλεραδιολογία, τηλεδερματολογία, τηλεψυχιατρική, τηλεκαρδιολογία, τηλεορθοπαιδική,

τηλενευρολογία και τηλερευματολογία. Αυτοί οι τηλεϊατροί έχουν εξετάσει περισσότερους από 11.000 περιπτώσεις ασθενών και έχουν πραγματοποιήσει πρωτογενείς διαγνώσεις, εξειδικευμένη παροχή συμβουλών καθώς και δεύτερες εκτιμήσεις. Ένα επιπλέον πρωτοποριακό πλεονέκτημα της τηλεϊατρικής στην Αριζόνα έγκειται στο ότι κατέστη δυνατό να μειώσει τα ταξίδια, ειδικά για τους ασθενείς με ασταθή ιατρικά κατάσταση. (Health Management Technology, 2001).

Το πρόγραμμα τηλεϊατρικής της Αριζόνα είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του κόστους για τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας καθώς το μέσο κόστος «για μια επίσκεψη ενός ασθενούς από την επαρχία σε κάποια μονάδα υγείας του κέντρου μειώθηκε από \$520 σε \$105» και υπάρχει σημαντική δυναμική ως προς τη μείωση του κόστους καθώς "το μέσο κόστος για τις τυπικές ιατρικές επισκέψεις κατ' οίκον μπορεί να περιοριστεί από τα \$140 στα \$55 ανά επίσκεψη". Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα του Προγράμματος Τηλεϊατρική της Αριζόνα ήταν η μείωση του μέσου κόστους για την παροχή υπηρεσιών υγείας σε κρατούμενους των φυλακών από \$415 σε \$140 (Health Management Technology, 2001).

Ένας από τους πιο σημαντικούς τεχνολογικούς συντελεστές που είναι πιθανόν να επηρεάσουν τη μεταβίβαση πληροφοριών σχετικών με την υγεία και την παροχή αντίστοιχων υπηρεσιών είναι η τεχνολογία με τη βοήθεια δορυφόρων. Ακόμη μεγαλύτερη σημασία έχει το γεγονός πως περίπου «παγκοσμίως 1.700 δορυφόροι έχει προγραμματιστεί να τεθούν σε τροχιά την επόμενη δεκαετία» (Rao, 2001). Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να αποτελέσει τον τεχνολογικό καταλύτη που θα επιφέρει πραγματική επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η παροχή υπηρεσιών υγείας, ιδιαίτερα στις περιοχές εκείνες στις οποίες υπάρχει γεωγραφικό χάσμα μεταξύ εκείνων που προσφέρουν και εκείνων που δέχονται υπηρεσίες υγείας ή όπου υφίστανται σημαντικοί χρονικοί περιορισμοί μετάβασης για γιατρούς διάφορων ειδικοτήτων. Οι τηλεδιασκέψεις μεταξύ γιατρών και ασθενών αλλά και των γιατρών μεταξύ τους είναι πιθανό να παρουσιάσουν αύξηση (Rao, 2001).

3.14. Βιομηχανική Γνώση: η ανεξάντλητη δυναμική στον τομέα υγείας

Η πρόοδος στην τεχνολογία αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του τομέα υγείας, ειδικά σε ότι αφορά την πρόοδο στις βιοϊατρικές επιστήμες.

Σήμερα υπάρχουν περίπου «10.000 γνωστές παθήσεις, 3.000 φάρμακα, 1.100 εργαστηριακές εξετάσεις, 300 ακτινολογικές εξετάσεις, 1000 νέα φάρμακα και βιοτεχνολογικές ουσίες σε ανάπτυξη και 2000 ατομικοί παράγοντες κινδύνου» (Pavia, 2001). Αυτό έχει τεράστιες επιπτώσεις στον τομέα της υγείας και, πιο συγκεκριμένα, έχει καταστήσει την έννοια του ειδικού σε κάποιον συγκεκριμένο τομέα υγείας άκαιρη καθώς δεν είναι δυνατόν ένας μόνο άνθρωπος να συγκεντρώνει όλες τις υπάρχουσες γνώσεις στον τομέα της ειδικότητάς του (Pavia, 2001).

3.15. Η επανάσταση της γενετικής μηχανικής

Οι πρόοδοι στην σύγχρονη γενετική μηχανική έχουν διευρύνει τον αριθμό των πιθανών συνθέσεων των φαρμάκων από τις 400 σε περισσότερες από 4.000 (Pavia, 2001). Αυτό ισχύει παρά το γεγονός πως οι ρυθμοί αφομοίωσης των ηλεκτρικών εφαρμογών στον τομέα της υγείας είναι πιο αργοί συγκριτικά με εκείνους άλλων τομέων (Johns, 1997).

Ίσως η μεγαλύτερη τραγωδία στην ιστορία των σύγχρονων επιστημών να είναι το ότι η αναγγελία σχετικά με την ολοκλήρωση του σχεδίου του Ανθρώπινου Γονιδιώματος δεν επέφερε ριζική αλλαγή στον τρόπο σκέψης των ατόμων που βρίσκονται στα κέντρα λήψης αποφάσεων στον χώρο της υγείας και των ακαδημαϊκών και δεν προκάλεσε κάποιο νέο κύμα ανακαλύψεων στο πεδίο της υγείας (Jones, 2001). Σήμερα το επίκεντρο του ενδιαφέροντος στο χώρο του M-Health περιορίζεται αποκλειστικά και μόνο στο να διερευνήσει τον καλύτερο τρόπο μετάδοσης πληροφοριών, γεγονός που θα μπορούσε να αποβεί μοιραίο για το μέλλον του M-Health.

Οι εφαρμογές του M-Health χρησιμοποιούνται στην διάδοση δεδομένων και/ή πληροφοριών. Οι μελλοντικοί σχεδιασμοί στον τομέα του M-Health θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους την ανάγκη υποστήριξης της μεταφοράς πληροφοριών σε κάποιο συγκεκριμένο πλαίσιο (π.χ. αυτού του είδους οι σχεδιασμοί θα πρέπει να γίνουν πιο δυναμικοί στο μέλλον). Έναν από τα σημαντικά μειονεκτήματα του M-Health είναι πως τα περισσότερα συστήματα υποχρεώνουν τον εξειδικευμένο γιατρό να εξετάζει τα διάφορα ιατρικά ζητήματα μεμονωμένα, ενώ οι πιο λεπτομερείς πληροφορίες (όπως το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς) μπορεί να συντελέσουν στην πραγματοποίηση πιο εμπειριστατωμένων ιατρικών διαγνώσεων (Nairn, 2001).

3.16. Το σύστημα Mobihealth

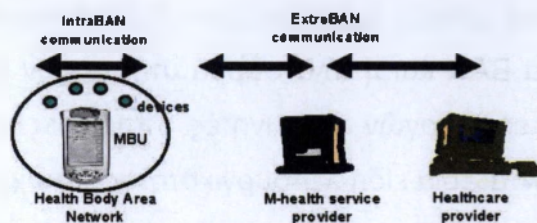
3.16.1. Δίκτυα Body Area

Η ιδέα της Body Area Networks (Δίκτυα στη περιοχή του ανθρώπινου σώματος) αναπτύχθηκε σε διαφορετικές κατευθύνσεις από τη στιγμή που κυκλοφόρησε στην αρχική της μορφή, από την IBM (Zimmerman, 1999). Σύμφωνα με τον ορισμό του WWRF (2001), τα δίκτυα στην περιοχή του ανθρώπινου σώματος «αποτελούν μια συλλογή συσκευών (ενδο) επικοινωνίας που φοριούνται πάνω στο σώμα, εξασφαλίζοντας ένα οργανικό σύνολο εξατομικευμένων συσκευών ειδικά για κάθε χρήστη». Το BAN μπορεί να εκληφθεί ως ένα δίκτυο υπολογιστών που "φοριέται" πάνω στο ανθρώπινο σώμα και μετακινείται μαζί με το άτομο που το φορά. Το BAN ενσωματώνει ένα σύνολο συσκευών που εκτελούν συγκεκριμένες ειδικές λειτουργίες και διεκπεραιώνει την επικοινωνία, συχνά μέσω μιας κεντρικής συσκευής ελέγχου (Jones et al., 2006).

Η επικοινωνία μεταξύ των μερών του BAN ονομάζεται *επικοινωνία στα πλαίσια του BAN*. Η επικοινωνία στα πλαίσια του BAN μπορεί να διεξαχθεί με κάποιο ασύρματο ή ενσύρματο μέσο. Υπάρχει μια ευρεία γκάμα τεχνολογιών για επικοινωνία BAN, όπως συσκευές Bluetooth, WLAN, GSM, GPRS κ.α.. Όταν οι συσκευές BAN χρησιμοποιούνται για σκοπούς που σχετίζονται με θέματα υγείας, το είδος των Body Area Networks ονομάζεται *BAN υγείας*. Εξειδικεύοντας ακόμη περισσότερο, οι συσκευές ενός BAN είναι αισθητήρες βιοσημάτων που καθιστούν δυνατή την παρακολούθηση των ασθενών σε συγκεκριμένες κλινικές παθήσεις. Κάποια παραδείγματα εφαρμογών συμπεριλαμβάνουν την καρδιακή φροντίδα, την διαχείριση του διαβήτη, την καταγραφή της επιληψίας, την ανάλυση της κίνησης και την παρακολούθηση/έλεγχο ενσωματωμένων συστημάτων διανομής φαρμάκων. Αν συνδυαστούν τα BAN υγείας με τις έξτρα επικοινωνίες BAN, δίνεται η δυνατότητα ώστε να πραγματοποιηθεί μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης από απόσταση ασθενών από τους γιατρούς (Jones et al., 2006).

Το σύστημα BAN Mobihealth αποτελείται από μια κεντρική μονάδα γνωστή ως Κινητή Μονάδα Βάσης (MBU-Mobile Health Unit) και μια ομάδα συσκευών που φοριούνται πάνω στο σώμα που συμπεριλαμβάνουν αισθητήρες, ενεργοποιητές και διάφορες συσκευές πολυμέσων. Θεωρητικά, το

BAN μπορεί να ενσωματώσει οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να φορεθεί ή να συνδεθεί με το σύστημα. Η επόμενη εικ. 2.1 δείχνει ένα Mobihealth BAN και τη σχέση του με έναν πάροχο M-Health και με έναν πάροχο υπηρεσιών υγείας.



Εικ. 3.1: Το MobiHealth Body Area Network

Το λογισμικό BAN (BANware) βασίζεται στις εικονικές μηχανές Java (J2ME, CDC και Personal Profiles) και λειτουργούν με Linux. Η πλατφόρμα MBU είναι η HP Ipaq 3870. Τα μελλοντικά σχέδια περιλαμβάνουν τη μετάβαση και σε άλλες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της κινητής τηλεφωνίας (π.χ. Sony Ericson R800). Ο γενικός τύπος του BAN μπορεί να τροποποιηθεί κατά παραγγελία με διάφορα συστήματα συσκευών να χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές εφαρμογές. Κάποιες από τις συσκευές BAN που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια του σχεδιασμού της Mobihealth είναι ηλεκτρόδια για τη μέτρηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ECG), ηλεκτρομυογραφήματος (EMG), αισθητήρων κίνησης και παλμικά οξύμετρα. Άλλες συσκευές BAN είναι οι προειδοποιήσεις κινδύνου/δείκτες και οι ψηφιακές κάμερες (Jones et al., 2006).

3.16.2. Το σύστημα MobiHealth back end

Τα υπό ανάπτυξη συστήματα BAN υποστηρίζονται από το σύστημα MobiHealth Back End (BeSys) που μεσολαβεί μεταξύ των εφαρμογών τελικού χρήστη στο πεδίο του παρόχου υπηρεσιών υγείας (π.χ. HIS) και του BAN. Τα BeSys μπορεί να βρίσκονται σε μια τοποθεσία όπου παρέχονται υπηρεσίες υγείας, όπως π.χ. ένα νοσοκομείο, ή σε κάποια τελείως διαφορετική τοποθεσία π.χ. στο σημείο του παρόχου υπηρεσιών M-Health. Τα BeSys "τρέχουν" σε έναν εξυπηρετητή (server) και έχουν ενσωματωμένη μια υπηρεσία Look Up Service (LUS), ενώ φιλοξενούν έναν αναπληρωτή (surrogate) που εκπροσωπεί και διαχειρίζεται το BAN. Η εφαρμογή του τελικού χρήστη μπορεί να αποτελείται

από κάποια πολύ πιο περίπλοκη ακολουθία εφαρμογών που συνδέονται με τα κλινικά συστήματα του παρόχου των υπηρεσιών υγείας (Jones et al., 2006).

3.16.3. Επαγγελματική χρήση του συστήματος *Mobihealth*

Η γενική έννοια BAN και η πλατφόρμα υπηρεσιών M-Health επιτρέπουν έναν μεγάλο αριθμό εφαρμογών για κινητές υπηρεσίες στους επαγγελματίες υγείας. Εδώ αναφέρονται τρία είδη λειτουργικότητας που χρησιμοποιούνται από τους επαγγελματίες υγείας. Πρόκειται για κινητά συστήματα παρακολούθησης που εξασφαλίζουν πρόσβαση από απόσταση στα δεδομένα BAN των ασθενών καθώς και για κινητά πολυμέσα επικοινωνίας. Αυτά τα είδη λειτουργικότητας αντιπροσωπεύουν κάποιους από τους πιθανούς σχηματισμούς που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο επαγγελματίας υγείας BAN (Jones et al., 2006).

3.17. Κινητό σύστημα παρακολούθησης

Οι επαγγελματίες του τομέα υγείας μπορούν να εφοδιαστούν με ένα σύστημα BAN εξοπλισμένο με ιατρικούς ανιχνευτές έτσι ώστε να μπορούν να εκτελούν διάφορες μετρήσεις στους ασθενείς στα πλαίσια της παροχής υπηρεσιών υγείας. Οι επαγγελματίες υγείας που εφαρμόζουν το BAN στον ασθενή μπορούν να παρακολουθούν επί τόπου τις διάφορες μετρήσεις. Επίσης, μπορούν να τις μεταφέρουν σε κάποια απομακρυσμένη τοποθεσία μέσω μιας μεγάλης ποικιλίας ασύρματων υπηρεσιών επικοινωνίας. Στις απομακρυσμένες τοποθεσίες, τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν σε μια βάση δεδομένων, ενώ είναι δυνατή και η από απόσταση εξέτασή τους και από άλλα μέρη της ιατρικής ομάδας. Από τεχνικής πλευράς, το κινητό σύστημα παρακολούθησης του επαγγελματία υγείας είναι πολύ παρόμοιο με την τηλεπαρακολούθηση BAN που ελέγχεται από τον ίδιο τον ασθενή. Η βασική διαφορά έγκειται στο ότι στην πρώτη περίπτωση το BAN είναι μέρος του κινητού εξοπλισμού που μεταφέρεται και χρησιμοποιείται από τον επαγγελματία υγείας. Για τις επαγγελματικές εφαρμογές η προβολή (display) θα πρέπει να είναι αρκετά καλής ποιότητας, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κλινικούς λόγους σε αυτό το πλαίσιο. Η επιλογή PDA είναι επαρκής για κάποιους σκοπούς, ενώ για άλλους απαιτείται μια συσκευή μεγαλύτερης ανάλυσης (Jones et al., 2006).

3.17.1. Κατ' οίκον παρακολούθηση μετά την έξοδο από το νοσοκομείο

Σε μια από τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στη Σουηδία, η ομάδα στόχευσης αποτελούνταν από ασθενείς με πολλαπλές χρόνιες παθήσεις συμπεριλαμβανομένων της καρδιακής ανεπάρκειας, του διαβήτη και των αναπνευστικών διαταραχών. Στόχος ήταν η υποστήριξη των ασθενών που ζούσαν σε απομακρυσμένες περιοχές μετά το εξιτήριό τους από το νοσοκομείο (Jones et al., 2006). Αν ο ασθενής ή η οικογένειά του είχαν ενδοιασμούς σχετικά με την κατάσταση της υγείας του ασθενούς, μπορούσαν να ζητήσουν κατ' οίκον επισκέψεις από νοσοκόμο/α. Η νοσοκόμα που πραγματοποιούσε τις επισκέψεις μετέφερε στις κατ' οίκον επισκέψεις ένα BAN νοσηλείας. Το BAN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη μέτρηση καρδιοηλεκτρογραφήματος, καρδιακού παλμού και κορεσμού του οξυγόνου. Η γλυκόζη αίματος, η αρτηριακή πίεση και ο ρυθμός αναπνοής εισάγονταν χειρωνακτικά στο BAN από τη νοσοκόμα. Οι μετρήσεις μεταδίδονταν την ίδια στιγμή μέσω UMTS² (Universal Mobile Telecommunication System-Καθολικό Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών) ή GPRS σε κάποιον γιατρό που βρισκόταν σε μεγάλη απόσταση ή σε κάποια εγκεκριμένη νοσοκόμα της περιοχής. Ο επαγγελματίας υγείας που βρισκόταν σε απομακρυσμένη (μεγάλη) απόσταση "έβλεπε" τα κλινικά δεδομένα που είχαν συλλεχθεί, κατά την κατ' οίκον επίσκεψη και καθόριζε από κοινού με τη νοσοκόμα (η οποία έκανε την κατ' οίκον επίσκεψη) αν ο ασθενής χρειαζόταν να εισαχθεί με ασθενοφόρο στο νοσοκομείο. Το προσδοκώμενο όφελος έγκειται στο ότι η χρήση του BAN μείωνε τον αριθμό των περιπτώσεων όπου ο ασθενής μεταφερόταν στο νοσοκομείο χωρίς να είναι απαραίτητο (Jones et al., 2006).

3.17.2. Παρακολούθηση των ζωτικών σημείων στην επείγουσα ιατρική

Σε μια από τις ολλανδικές δοκιμές, οι τραυματιοφορείς χρησιμοποίησαν δυο είδη BAN. Το πρώτο είναι γνωστό ως το BAN του τραυματισμένου ατόμου και εφαρμόζεται από τον τραυματιοφορέα στον ασθενή στο σημείο του ατυχήματος. Οι συσκευές BAN αποτελούν αισθητήρες που μετρούν τον κορεσμό οξυγόνου, την αναπνοή και το ηλεκτροκαρδιογράφημα. Αν έχουν χρόνο, οι τραυματιοφορείς μπορούν επίσης να εισάγουν στο BAN δεδομένα

² Εφαρμογή τεχνολογίας τρίτης γενεάς κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει την μετάδοση δεδομένων εικόνα και ήχο με πολύ υψηλές ταχύτητες και σε πραγματικό χρόνο.

χειρωνακτικά. Κατά την διάρκεια των δοκιμών μεταδίδονταν πληροφορίες από το BAN του τραυματισμένου ατόμου μέσω GPRS και UMTS στην ομάδα χειρουργικής επειγόντων περιστατικών στο νοσοκομείο που κατευθύνονται (Jones et al., 2006).

Το σενάριο του τραυματισμού προϋποθέτει αυστηρές προδιαγραφές στον επαγγελματία υγείας και στις παραμέτρους μετάδοσης. Για παράδειγμα, σε ένα έκτακτο περιστατικό ο επαγγελματίας υγείας πρέπει να δράσει γρήγορα, ενώ έχει ακόμη μεγαλύτερη σημασία στα πλαίσια αυτής της κατάστασης η τεχνολογία να μην εξελιχθεί σε εμπόδιο, απαιτώντας από εκείνον επιπλέον εμπλοκή ή τον χειρισμό δύσχρηστου εξοπλισμού. Για τη μεταβίβαση, η ασύρματη επικοινωνία με το νοσοκομείο πρέπει να λειτουργεί ικανοποιητικά, όχι μόνο από κάποιο σταθερό σημείο (π.χ. το σημείο του ατυχήματος) αλλά και από το κινούμενο ασθενοφόρο κατά την διάρκεια της μεταφοράς του ασθενούς. Αυτό συνεπάγεται τη διατήρηση της επικοινωνίας παρόλο που η μεταφορά του ασθενούς γίνεται με ταχύτητα και που ενδεχομένως να διέρχεται από περιοχές με διαφορετική κάλυψη, θέτοντας απαιτήσεις επικοινωνίας που ικανοποιούνται πιο δύσκολα. Τα προσδοκώμενα οφέλη της μεταφοράς κλινικών δεδομένων από τη στιγμή του ατυχήματος είναι τα βελτιωμένα κλινικά αποτελέσματα, εξαιτίας της έγκαιρης πληροφόρησης και συνεπώς, καλύτερης προετοιμασμένης μονάδας εκτάκτων περιστατικών στο νοσοκομείο (Jones et al., 2006).

3.18. Κινητή πρόσβαση στα δεδομένα BAN των ασθενών

Στα πλαίσια των στόχων του προγράμματος που εφάρμοσαν οι Jones et al (2006), οι εφαρμογές του τελικού χρήστη αναπτύχθηκαν προκειμένου να χρησιμοποιηθούν από τους ειδικούς υγείας συνίστανται κυρίως από υπηρεσίες ειδοποίησης και εφαρμογές επεξεργασίας και παρουσίασης των δεδομένων από τα κινητά συστήματα τηλεπαρακολούθησης του ασθενούς.

3.18.1. Υπηρεσίες ειδοποίησης-συναγερμού

Εφόσον χρειαστεί, το BAN του ασθενούς μπορεί να εφοδιαστεί με ένα πλήκτρο συναγερμού το οποίο θα μπορεί να πατά ο ασθενής για να ζητήσει βοήθεια. Η υπηρεσία ειδοποίησης-συναγερμού είναι μια υπηρεσία πραγματικού χρόνου που συνδέει τον (κινητό) ασθενή με έναν (κινητό) ειδικό σε θέματα

υγείας. Στην εφαρμογή που χρησιμοποίησαν οι Jones et al (2006), ο ειδικός υγείας λάμβανε την ειδοποίηση μέσω ενός μηνύματος sms στο κινητό του τηλέφωνο. Στο μέλλον, οι εξελίξεις θα πρέπει να διαβλέψουν την ανάπτυξη πιο εκλεπτυσμένων εκδοχών της υπηρεσίας ειδοποίησης- συναγερμού. Από την πλευρά των ειδικών του τομέα υγείας η λήψη των ειδοποιήσεων μπορεί να αποτελέσει μια από τις υπηρεσίες με τις οποίες το γενικό επαγγελματικό BAN του τομέα υγείας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως κατάλληλο. Σημαντικό βήμα εξέλιξης θα αποτελούσε η αυτόματη ανίχνευση (κλινικών) επειγόντων περιστατικών και η παραγωγή ειδοποιήσεων-συναγερμών, χωρίς την παρέμβαση του ασθενούς. Οι αυτοματοποιημένοι συναγερμοί-συστήματα ειδοποίησης θα μπορούσαν να ποικίλλουν από τις απλούστερες περιπτώσεις όπως η ανίχνευση της υπέρβασης των οριακών τιμών έως τις έξυπνες ερμηνείες πολλαπλών πηγών δεδομένων όπως οι αισθητήρες κίνησης, οι βιοαισθητήρες και ίσως οι περιβαλλοντικοί αισθητήρες μαζί με εξειδικευμένες πληροφορίες για τον ασθενή, όπως ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος ασθενούς ή η βάση δεδομένων έκτακτης ανάγκης (Jones et al., 2006).

3.18.2. Εφαρμογές προβολής (viewer applications)

Μια απλή εφαρμογή προβολής έχει εφαρμοστεί στη Κινητή Μονάδα Βάσης. Η προβολή επιδεικνύει αριθμητικές τιμές όπως ο καρδιακός παλμός και SaO₂ (Κορεσμός σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος) και απεικονίσεις συνεχόμενων σημάτων όπως το ηλεκτροκαρδιογράφημα και πληθυσμογραφία παλμού. Αρχικός σκοπός των Jones et al (2006) ήταν η χρησιμοποίησης εφαρμογής προβολής ώστε να επιβεβαιωθεί αν οι αισθητήρες είναι σωστά τοποθετημένοι και λειτουργούν κανονικά. Ωστόσο, η γραφική ένδειξη και οι αριθμητικές τιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε κάποιες κλινικές εφαρμογές, ενώ σε άλλες χρειάζονται πιο εξειδικευμένες εφαρμογές προβολής (Jones et al., 2006).

3.18.3. Επεξεργασία, ανάλυση και ερμηνεία των βιοσημείων

Μεταξύ των εφαρμογών προβολής (viewer applications) συγκαταλέγονται λειτουργίες που αποβλέπουν στην επεξεργασία των πρωτογενών εισερχόμενων δεδομένων. Οι λειτουργίες επεξεργασίας του σήματος (ανάλογες με την ψηφιακή μετατροπή, του φιλτραρίσματος και της

συμπύεσης) εφαρμόζονται από τα συστήματα δεδομένων στα πρωτογενή (ακατέργαστα) δεδομένα. Τα υψηλότερα επίπεδα εφαρμογών πραγματοποιούν περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση των εισερχόμενων από τον αισθητήρα δεδομένων. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η συγκέντρωση υπολογισμένων παραμέτρων ή ο διαχωρισμός διαφορετικών σημάτων (π.χ. διαφοροποίηση μεταξύ εμβρυϊκού και μητρικού ηλεκτροκαρδιογραφήματος). Οι λειτουργίες αυτές κατανέμονται σε ολόκληρο το σύστημα των αισθητήρων (οι ίδιοι οι αισθητήρες και η ψηφιακή επεξεργασία σήματος [DSP-Digital Signal Processing] του πρόσθιου άκρου του αισθητήρα) και στο Λογισμικό Portilab2. Στο μέλλον, θα μπορούσε να προγραμματιστούν μια σειρά λειτουργιών κλινικής ερμηνείας περιλαμβάνοντας συστήματα εξαγωγής συμπερασμάτων υψηλού επιπέδου τα οποία θα εφαρμόζονται σε πολλαπλές ροές βιοσημάτων. Η ευφυής αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων BAN αποτελεί βασική προϋπόθεση για να αναπτυχθούν σε μεγάλη κλίμακα κάποιες υπηρεσίες παρακολούθησης από απόσταση, εφόσον η συνεχής καταγραφή συνεπάγεται και παρατήρηση των δεδομένων εισαγωγής BAN εικοσιτέσσερις ώρες το εικοσιτετράωρο εκ μέρους του προσωπικού της κλινικής. Ωστόσο όλη αυτή η διαδικασία, θα έθετε ένα τεράστιο φορτίο εργασίας και διαθέσιμο δυναμικό στις υπηρεσίες υγείας (Jones et al., 2006).

3.19. Κινητό σύστημα επικοινωνίας με πολυμέσα

Προηγουμένως έγινε αναφορά στο BAN τηλεπαρακολούθησης που χρησιμοποιείται στην περίπτωση ατυχήματος με τραυματισμό. Το άλλο είδος BAN που χρησιμοποίησαν στις δοκιμές τραυματισμού οι Jones et al (2006) ήταν το BAN του νοσοκόμου πρώτων βοηθειών. Αυτό διέθετε διαφορετικές λειτουργίες από το BAN του ασθενούς και του νοσηλευτή. Αντί να εφαρμόζεται σε κάποιον ασθενή από τον επαγγελματία υγείας, αυτό το είδος BAN φοριέται από τον ίδιο τον επαγγελματία υγείας και οι συσκευές BAN είναι πολυμέσα. Στόχος ήταν να εξασφαλιστεί επικοινωνία πραγματικού χρόνου μεταξύ των νοσοκόμων πρώτων βοηθειών και της ομάδας που βρίσκεται στο νοσοκομείο. Η αρχική πρόθεση των κατασκευαστών ήταν να εξοπλίσει τα μέλη της ομάδας πρώτων βοηθειών με BAN, καθιστώντας δυνατή την υψηλής ποιότητας ασύρματη επικοινωνία με ήχο και εικόνα μεταξύ των νοσηλευτών των πρώτων βοηθειών και του ιατρικού προσωπικού του νοσοκομείου. Το BAN του

νοσηλευτή αποτελείται από μία Κινητή Μονάδα Βάσης (MBU) και μια ψηφιακή κάμερα με ενσωματωμένο Bluetooth, με αποτέλεσμα να ήταν δυνατή η οπτική επικοινωνία. Εικόνες από τη σκηνή του ατυχήματος μεταδίδονται από την κάμερα στη Κινητή Μονάδα Βάσης μέσω Bluetooth αλλά και στο νοσοκομείο μέσω GPRS και UMTS (Jones et al., 2006).

Με την κυκλοφορία ψηφιακών καμερών, οι οποίες είναι συμβατές με το βίντεο προφίλ του Bluetooth, οι "ακίνητες" εικόνες θα αντικατασταθούν με βίντεο. Όπως και με το BAN του τραυματία ασθενούς, το BAN των νοσηλευτών πρώτων βοηθειών ανταλλάσσει πληροφορίες με το νοσοκομείο, τόσο από τη σκηνή του ατυχήματος όσο και από το ασθενοφόρο που είναι σε κίνηση. Στο μέλλον στόχος είναι ο συνδυασμός πληροφοριών από το BAN των νοσηλευτών πρώτων βοηθειών και το BAN του τραυματισμένου ασθενούς, ώστε η νοσοκομειακή ομάδα να μπορεί να συμμετέχει μέσω τηλεπαρουσίας και, μέσω παρουσίασης σε πραγματικό χρόνο. Έτσι έχοντας ταυτόχρονα οπτική εικόνα του ασθενούς μπορεί να λαμβάνει απεικονίσεις των βιοσημείων του ασθενούς. Τόσο το BAN του νοσηλευτή πρώτων βοηθειών όσο και αυτό του τραυματία αντιπροσωπεύουν επιλεγμένα σύνολα κινητών υπηρεσιών που απευθύνονται στον επαγγελματία υγείας, δηλ αποτελούν διαφορετικές εκδηλώσεις ενός γενικού BAN. Όλες αυτές υποστηρίζονται από μια πλατφόρμα γενικών υπηρεσιών που μπορεί να υποστηρίξει κινητές υπηρεσίες οι οποίες προσαρμόζονται στις συγκεκριμένες ανάγκες ειδικών επαγγελματιών και οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν διεπιστημονικές ομάδες επαγγελματιών M-Health δίνοντάς τους την δυνατότητα να λειτουργούν ως εικονική ομάδα (Jones et al., 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ M-HEALTH

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται αξιολόγηση του M-Health, σε σχέση με την τεχνολογία της κινητής τηλεφωνίας, την εποπτεία και τον έλεγχο των νόσων, την αποτελεσματικότητα των συστημάτων υγείας.

4.1. Δυνατότητα κινητών τηλεφώνων να βελτιώσουν την υγεία στον αναπτυσσόμενο κόσμο

Οι προκλήσεις στην υγεία παρουσιάζουν αναμφισβήτητα το σημαντικότερο εμπόδιο για ουσιαστική παγκόσμια ανάπτυξη. Η ασθένεια και η έλλειψη επαρκούς πρόληψης παίζει πολύ μεγάλο ρόλο τόσο στους αναπτυσσόμενους πληθυσμούς, ο αντίκτυπος των οποίων υπολογίζεται με έτη ζωής προσαρμοσμένα στην αναπηρία όσο και στις οικονομίες (disability-adjusted life years-DALY). Η αναφορά των Ηνωμένων Εθνών το 2008 UN αναφορικά με την πρόοδο προς την πραγματοποίηση των Στόχων Ανάπτυξης της Χιλιετίας (MDGs) δείχνει πως συνεχίζονται οι αντίξοες συνθήκες σε καίριας σημασίας ζητήματα δημόσιας υγείας. Για παράδειγμα:³

- Ένα παιδί που γεννιέται σε αναπτυσσόμενη χώρα είναι κατά 33 φορές πιο πιθανό να πεθάνει μέσα στα πέντε πρώτα χρόνια της ζωής του σε σύγκριση με τα παιδιά που γεννιούνται σε μια βιομηχανοποιημένη χώρα, ακόμη και αν τα βασικά αίτια των θανάτων (πνευμονία, διάρροια, ελονοσία και μαγουλάδες) μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με βασικές ενέργειες και εμβολιασμούς.
- Κάθε λεπτό που περνάει, μια τουλάχιστον γυναίκα πεθαίνει από επιπλοκές που έχουν σχέση με την εγκυμοσύνη ή τον τοκετό. Για κάθε γυναίκα που πεθαίνει στον τοκετό, περίπου 20 ακόμη υποφέρουν τραυματισμούς, μολύνσεις ή κάποια ασθένεια- σχεδόν 10 εκατομμύρια ετησίως.
- Κατά προσέγγιση 2.5 εκατομμύρια άνθρωποι μολύνθηκαν από HIV το 2007.
- Ασθένειες όπως η φυματίωση και η ελονοσία που είναι μεταδιδόμενες, και μπορούν εξολοκλήρου να αποφευχθούν, συνεχίζουν να κοστίζουν ζωές

³ United Nations, (2008). The Millennium Development Goals Report 2008 (New York: United Nations).

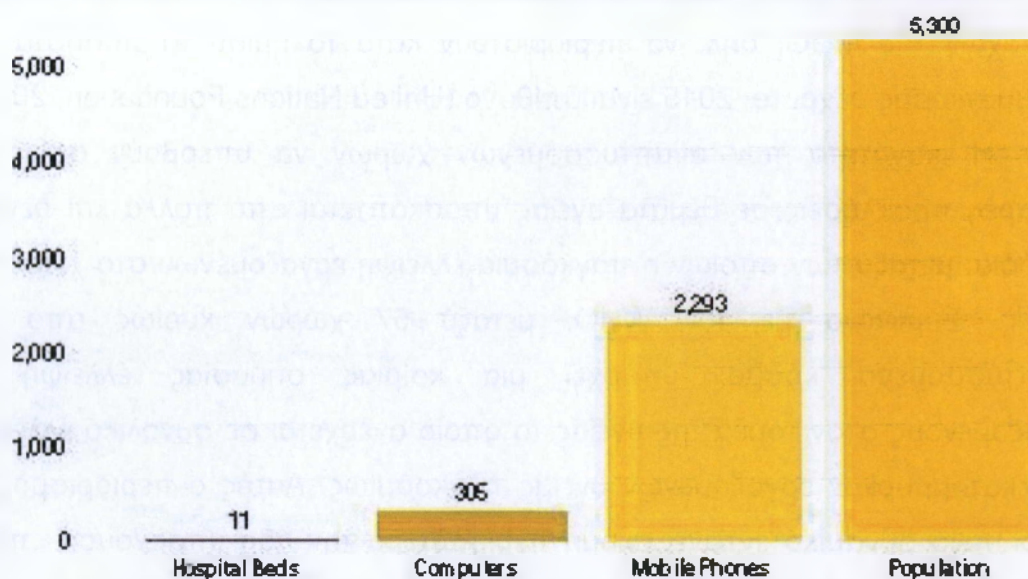
εξαιτίας αιτίων που μπορούν να αποφευχθούν πολύ εύκολα όπως η αδυναμία πρόσβασης στα σωστά φάρμακα και την παροχή ιατρικής φροντίδας. Με βάση τους τελευταίους υπολογισμούς, η ολοκλήρωση των στόχων της MDG, δηλ. να περιοριστούν κατά το ήμισυ τα ποσοστά της φυματίωσης μέχρι το 2015 είναι απίθανο (United Nations Foundation, 2009).

Η ικανότητα των αναπτυσσόμενων χωρών να υπερβούν αυτές τις σοβαρές προκλήσεις σε θέματα υγείας υποσκάπτεται από πολλά και μεγάλα εμπόδια, μεταξύ των οποίων η παγκόσμια έλλειψη εργαζομένων στο χώρο της υγείας. Σύμφωνα με τον WHO, μεταξύ 57 χωρών κυρίως από τον αναπτυσσόμενο κόσμο, υπάρχει μια κρίσιμης σημασίας έλλειψη σε εργαζομένους στον τομέα της υγείας το οποίο ανέρχεται σε συνολικό έλλειμμα 2.4 εκατομμυρίων εργαζομένων υγείας παγκοσμίως. Αυτός ο περιορισμός σε ανθρώπινο δυναμικό εντείνει ακόμη περισσότερο την ήδη υπάρχουσα πίεση στα συστήματα υγείας των αναπτυσσόμενων χωρών. Όχι μόνο θα πρέπει να ανταπεξέλθουν στην αναγκαιότητα περιορισμού της εξάπλωσης των μεταδοτικών ασθενειών που σχετίζονται με την πολύ μεγάλη φτώχεια, θα πρέπει επίσης να λάβουν υπόψη τα αυξανόμενα ποσοστά χρόνιων νόσων, όπως ο διαβήτης και οι καρδιοπάθειες. Κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, ΜΚΟ, ιδρύματα και άλλοι οργανισμοί, όλοι ανεξαιρέτως αναγνωρίζουν τη σημασία ανάπτυξης νέων εργαλείων και λύσεων για την αντιμετώπιση αυτών των ξεχωριστών αλλά αλληλεπιδρόμενων προκλήσεων στην υγεία (United Nations Foundation, 2009).

4.2. Δέσμευση των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας για την υγεία

Η κινητή τηλεφωνία προσφέρει ένα αποτελεσματικό μέσο για να γίνουν οι υπηρεσίες παροχής υπηρεσιών υγείας προσβάσιμες σε όλους τους πολίτες των αναπτυσσόμενων χωρών. Με τις συσκευές χειρός χαμηλού κόστους και τη διείσδυση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως, δεκάδες εκατομμύρια πολίτες που ποτέ πριν δεν είχαν τακτική πρόσβαση σε συσκευές σταθερής τηλεφωνίας ή σε υπολογιστή χρησιμοποιούν τώρα συσκευές κινητής τηλεφωνίας καθημερινά για επικοινωνία και μεταφορά δεδομένων. Σήμερα υπολογίζεται πλέον πως οι χρήστες κινητής τηλεφωνίας ανέρχονται σε ποσοστό 64% στον αναπτυσσόμενο κόσμο (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2007). Επίσης, οι υπολογισμοί δείχνουν πως μέχρι το 2012, περίπου οι μισοί κάτοικοι απομακρυσμένων περιοχών του κόσμου θα έχουν

κινητά τηλέφωνα. Αυτή η αναπτυσσόμενη ομοιόμορφη κατανομή των κινητών τηλεφώνων αποτελεί βασικό στοιχείο της δέσμευσης των εταιρειών κινητής τηλεφωνίας σε αναφορικά με την υγεία (United Nations Foundation, 2009).



Εικ. 4.1: Στατιστικά στοιχεία σχετικά με την τεχνολογία και την υγεία στις αναπτυσσόμενες χώρες (εκατομ.)⁴

Το παραπάνω σχήμα απεικονίζει πως οι κάτοικοι των αναπτυσσόμενων χωρών έχουν σχετικά εύκολη πρόσβαση στην κινητή τηλεφωνία, ακόμη κι όταν άλλες τεχνολογίες και υποδομές υγείας είναι σπάνιες. Αυτή η «έκρηξη» στη χρήση κινητών τηλεφώνων μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας σε μαζική κλίμακα. Για παράδειγμα, η κινητή τηλεφωνία μπορεί να υποστηρίξει βαθμιαία όλο και περισσότερο τα διάφορα συστήματα υγείας, δίνοντας τη δυνατότητα στους εργαζομένους του χώρου υγείας να εξασφαλίσουν πληροφορίες πάνω σε θέματα υγείας σε πραγματικό χρόνο και να κάνουν διαγνώσεις σε αγροτικές και περιθωριοποιημένες περιοχές όπου οι υπηρεσίες υγείας συχνά είναι δυσεύρετες ή λείπουν ολοσχερώς (United Nations Foundation, 2009).

4 Vital Wave Consulting, Business Monitor International (BMI), International Telecommunications Union, World Bank's World Development Indicators, and the United Nations

4.3. Αξιολόγηση M-Health και οι μελλοντικές απαιτήσεις του τομέα υγείας στις αναπτυσσόμενες χώρες

Εξίσου σημαντική είναι η πλευρά της αποτελεσματικότητας από την άποψη του κόστους και της κλίμακας του M-Health, για την αντιμετώπιση των νεοεμφανιζόμενων αναγκών του τομέα υγείας. Οι ειδικοί της υγείας σημειώνουν πως μέσα στα επόμενα 15 χρόνια, οι πάροχοι υπηρεσιών υγείας στον αναπτυσσόμενο κόσμο θα αναγκαστούν να στρέψουν την προσοχή τους στην πρόληψη και πρόωμη διάγνωση, αντί για την θεραπεία κυρίως στα προχωρημένα στάδια των μη μεταδιδόμενων ασθενειών όπως ο διαβήτης και ο καρκίνος, καθώς και στις ανάγκες περίθαλψης ενός πληθυσμού που διαρκώς γερνά περισσότερο (Gutiérrez-Robledo, 2002). Οι αλλαγές αυτές οφείλονται σε τάσεις όπως η μετανάστευση από αγροτικές σε αστικές περιοχές, η οικονομική ανάπτυξη και η αλλαγή των διαιτολογικών τους συνθηκών. Η καθυστερημένη διάγνωση αυτών των ασθενειών οδηγεί σε χαμηλότερα ποσοστά επιβίωσης και μικρότερο προσδόκιμο ζωής και έχει αρνητικές συνέπειες στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Επομένως, οι αναπτυσσόμενες χώρες έχουν να αντιμετωπίσουν το διπλό βάρος της διαχείρισης και του περιορισμού της εξάπλωσης μιας μεγάλης γκάμας μη οικείων προκλήσεων από το χώρο της υγείας (United Nations Foundation, 2009).

Το M-Health βρίσκεται σε πλεονεκτική θέση για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που βρίσκονται στη διάθεσή της αυτή τη στιγμή. Για παράδειγμα, όπως οι ειδοποιήσεις με SMS χρησιμεύουν για την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση του κοινού για τις μεταδιδόμενες ασθένειες, τα ίδια είδη ειδοποιήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διασφαλιστεί πως ο ασθενής θα παραμείνει πιστός στη φαρμακευτική αγωγή του σε περιπτώσεις χρόνιων παθήσεων όπως ο διαβήτης. Οι υπενθυμίσεις μέσω SMS μπορούν να αποσταλούν για την αντιμετώπιση χρόνιων παθήσεων και προβλημάτων ψυχικής υγείας όπως η διακοπή του καπνίσματος και οι διατροφικές υπενθυμίσεις και στις αστικές περιοχές. Πολλές χώρες με μέσα εισοδήματα στον αναπτυσσόμενο κόσμο (π.χ. Βραζιλία, Αργεντινή, Ταϊλάνδη, Μεξικό και Τουρκία) βλέπουν ήδη να επιτελείται μια μεταστροφή από της μεταδιδόμενες στις χρόνιες νόσους (όπως οι καρδιοπάθειες και ο διαβήτης). Στις χώρες αυτές, υπάρχουν ήδη στοιχεία πως τα προγράμματα M-Health πειραματίζονται με τους τρόπους διαχείρισης μιας ευρύτερης γκάμας χρόνιων

μη μεταδιδόμενων ασθενειών, με έμφαση να δίνεται στην πρώιμη θεραπεία (United Nations Foundation, 2009).

Οι ερευνητές Free et al (2010) προτείνουν όσον αφορά το M-Health να έχει τους εξής στόχους:

- (1) την περιγραφή των χρήσεων των υπολογιστικών και επικοινωνιακών τεχνολογιών από τους ασθενείς, τους επαγγελματίες του χώρου της υγείας και του μέσου κοινού στα πλαίσια των επεμβάσεων στο χώρο της πρόνοιας και της δημόσιας υγείας που έχουν αξιολογηθεί με βάση ελεγχόμενες μελέτες
- (2) την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των κινητών τεχνολογιών στην βελτίωση των αποτελεσμάτων των παρεχόμενων υπηρεσιών πρόνοιας και υγείας σε χώρες με χαμηλό, μέσο και υψηλό εισόδημα και
- (3) την περιγραφή του βαθμού αποδοχής των κινητών τεχνολογιών από τους ασθενείς, τους επαγγελματίες από το χώρο της υγείας και το κοινό στα πλαίσια των υπηρεσιών υγείας και των παρεμβάσεων που απασκοπούν στην προαγωγή της (Free et al., 2010).

Για τις ανάγκες της αξιολόγησης του M-Health, οι κινητές ηλεκτρονικές συσκευές θα πρέπει να καθοριστούν ως οι συσκευές εκείνες οι οποίες είτε διαθέτουν ικανότητα διαδραστικής ασύρματης κινητής επικοινωνίας και/ή εκείνες που «τρέχουν» εφαρμογές λογισμικού και είναι σε πολύ μεγάλο βαθμό φορητές. Επομένως, πρέπει να συμπεριληφθούν παρεμβάσεις που χρησιμοποιούν: κινητά τηλέφωνα, προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς (Personal Digital Assistance-PDA), τηλέφωνα PDA (π.χ. BlackBerry, Palm Pilot), Smartphones (π.χ. το iphone), επιχειρησιακούς ψηφιακούς βοηθούς (Enterprise Digital Assistance-EDA), φορητούς media players (π.χ. συσκευές MP3 και MP4 όπως τα ipod), κονσόλες video-game χειρός (e.g. Playstation Portable (PSP), Nintendo DS), υπολογιστές χειρός εξαιρετικής φορητότητας όπως ταμπλέτες PC (π.χ. το ipad) και τα Smartbooks (Free et al., 2010).

4.4. Εποπτεία και έλεγχος νόσων

Η βελτιωμένη επικοινωνία για τον έλεγχο ασθενείας έχει τη δυνατότητα να μειώσει τον κίνδυνο έκθεσης στο ευρύ κοινό σε αρκετές μολυσματικές ασθένειες π.χ. με την εμφάνιση γρίπης των πτηνών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι διαχειριστές υγείας χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό σταθερών και κινητών

τηλεφωνικών συστημάτων μέσα σε μια ομάδα έρευνας για τον εντοπισμό της πηγής της εστίας, την ανάπτυξη ενός σχεδίου αντιμετώπισης, τη λήψη αναγκαίων μέτρων, καθώς και τη διασφάλιση της εφαρμογής των προστατευτικών μέτρων. Επίσης, μεμονωμένοι παθολόγοι που λαμβάνουν τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να ανιχνεύσουν γρηγορότερα τις μολύνσεις και να αναφέρουν τέτοια περιστατικά στους τοπικούς διαχειριστές (Michael, 2008).

4.5. Αποτελεσματικότητα συστημάτων υγείας σε σχέση με το M-Health

Τα οφέλη αναφορικά με την αποτελεσματικότητα του M-Health, καθιστούν καλύτερη την ποιότητα ζωής. Χάρη σε αυτά, μπορούν να απελευθερωθούν περισσότεροι πόροι οι οποίοι μπορούν να κατανεμηθούν σε μεγαλύτερα ποσοστά του πληθυσμού και να ενισχυθούν τα προγράμματα παροχής υπηρεσιών. Παραδείγματα αποδεδειγμένων κερδών συμπεριλαμβάνουν:

- Στην Ουγκάντα, το πρόγραμμα με την ονομασία AED SATELLIFE⁵ χρησιμοποιεί PDA που ενεργοποιούνται αυτόματα για την παρακολούθηση της ασθένειας και τη συλλογή και αναφορά δεδομένων και έχει ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση της τάξης του 24% σε σχέση με την παραδοσιακή προσέγγιση μέσω χαρτιού. Το 87% των εργαζομένων από το χώρο υγείας που συμμετείχαν στο πρόγραμμα είπαν πως τους επέτρεπε να κάνουν γρηγορότερες και πιο ακριβείς διαγνώσεις.
- Η μελέτη των Chen et al (2008), που διεξήχθη από το πανεπιστήμιο Zhejiang διαπίστωσε πως η αποστολή μηνυμάτων με τη μορφή κειμένων για την υπενθύμιση ραντεβού βελτίωσε την τήρησή τους στο κέντρο προαγωγής υγείας το ίδιο αποτελεσματικά με την τηλεφωνική υπενθύμιση ενώ κόστιζε το ένα τρίτο.
- Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι ερευνητές του Imperial College, εξέτασαν τα αποτελέσματα της υγείας και διαπίστωσαν την αποτελεσματικότητα που μπορεί να επιφέρει η χρήση των κινητών συσκευών στο εθνικό σύστημα υγείας. Διαπίστωσαν πως το άμεσο ετήσιο κόστος των χαμένων νοσοκομειακών ασθενών στην Αγγλία ανέρχονταν στα £575 εκατομμύρια. Τα

5 Gebru B. (2008). Disease Surveillance with Mobile Phones in Uganda. Retrieved 20 May 2010 from <http://mobileactive.org/berhane-gebru-disease-surveillance-mobile-phones-uganda>.

κόστη αυτά προστίθενται στα ακόμη μεγαλύτερα έξοδα που σημειώνονταν στα εθνικά συστήματα υγείας για τους ασθενείς των οποίων η υγεία ή η θεραπεία επηρεάζονται αρνητικά λόγω χαμένων ραντεβού και οι οποίοι, κατά συνέπεια, χρειάζονται στη συνέχεια παραπάνω ιατρική παρακολούθηση (Atun et al., 2006).

Το Παγκόσμια Ίδρυμα για την αντιμετώπιση του Διαβήτη προβλέπει πως μέχρι το 2025, το 80% όλων των νέων περιπτώσεων διαβήτη θα προέρχονται από τον αναπτυσσόμενο κόσμο, γεγονός που θα απαιτήσει νέους τρόπους προσέγγισης για την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης, αλλά και άλλων ασθενειών. Οι μελέτες που διεξάγονται στον ανεπτυγμένο κόσμο μπορούν επίσης να δώσουν χρήσιμα μαθήματα για την καταγραφή και την αξιολόγηση, καθώς και για το σχεδιασμό της μελέτης. Εξακολουθεί βεβαίως να παραμένει η ανάγκη για μεγαλύτερης κλίμακας στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της mΥγείας, όπως αυτή υπολογίζεται με βάση τα μακροχρόνια, επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα είτε από πλευράς οικονομίας είτε από πλευράς υγείας. Οι μελέτες αυτού του είδους θα μπορούσαν να αποδειχτούν ιδιαίτερα ωφέλιμες στα πλαίσια των αναπτυσσόμενων χωρών και οι χορηγοί θα πρέπει να αξιολογούν την πρόοδο προκειμένου να καθορίσουν ξεκάθαρες αποδείξεις για τις θεωρίες αυτές και να ενισχύσουν την επιχειρηματολογία για να επιτευχθεί η ανάπτυξη αυτών των προγραμμάτων εθνικά, τοπικά και όπου αλλού καταστεί απαραίτητο (United Nations Foundation, 2009).

4.6. Μεταστροφή από τις μεταδιδόμενες στις χρόνιες παθήσεις

Την επόμενη δεκαετία το κόστος του διαβήτη, των καρδιοπαθειών και των εγκεφαλικών θα έχουν εξαιρετικά αρνητικό αντίκτυπο στον προϋπολογισμό κάθε χώρας του αναπτυσσόμενου κόσμου. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του WHO, ο διαβήτης και οι καρδιοπάθειες θα κοστίζουν από κοινού περίπου \$555.7 δισεκατομμύρια σε εθνικό ακαθάριστο εισόδημα στην Κίνα, \$303.2 δισεκατομμύρια στη Ρωσία, \$336.6 δισεκατομμύρια στην Ινδία και \$49.2 δισεκατομμύρια στη Βραζιλία. Ακόμη και για τις άλλες χώρες το κόστος θα ήταν σημαντικό. Το κόστος αυτών των παθήσεων για την Τανζανία την ίδια περίοδο υπολογίζεται πως θα ανέλθει στα \$2.5 δισεκατομμύρια (World Diabetes Foundation, 2008).

4.7. Κινητήρια δύναμη πίσω από το M-Health. Μια εμπειρική αξιολόγηση της αποδοχής της τεχνολογίας

Η βιομηχανία της υγείας, συμβατικά, θεωρείται πως ακολουθεί με μεγάλη καθυστέρηση τις άλλες βιομηχανίες αναφορικά με τη χρήση και την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών και συστημάτων πληροφορικής (Hikmet & Chen, 2003). Ωστόσο, αυτή η κατάσταση μεταβάλλεται με γρήγορους ρυθμούς. Οι σύγχρονες τεχνολογίες συστημάτων πληροφορικής αποτελούν ένα βασικό εργαλείο όχι μόνο για την προαγωγή και ανάπτυξη των υπηρεσιών υγείας αλλά και για τη δραστική αναμόρφωση των σύγχρονων πρακτικών υγείας. Οι εφαρμογές των κινητών συστημάτων πληροφοριών στην παροχή υπηρεσιών υγείας μπορεί να θεωρηθεί πως αποτελούν τεχνολογίες που έχουν αναδυθεί πρόσφατα, αυξάνουν τις ανθρώπινες ιδιότητες και χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες είτε στην παροχή υπηρεσιών πρώτων βοηθειών είτε στην γενική ιατρική (Wu et al., 2005). Για παράδειγμα, μια μεγάλη ποικιλία ασύρματων τεχνολογιών όπως η κινητή πληροφορική, τα ασύρματα δίκτυα και τα παγκόσμια συστήματα προσδιορισμού θέσης (GPS) έχουν εφαρμοστεί στις υπηρεσίες υγείας που παρέχονται σε ασθενοφόρα στη Σουηδία και στις υπηρεσίες πρώτων βοηθειών στην Ολλανδία (Wu et al., 2005). Πληροφορίες σχετικά με τον ασθενή και το ασθενοφόρο μπορούν να μεταδίδονται στο νοσοκομείο σε πραγματικό χρόνο. Επομένως, το νοσοκομείο μπορεί να είναι καλά προετοιμασμένο για την υποδοχή του ασθενοφόρου και του ασθενούς ανά πάσα στιγμή. Στόχος είναι η εξασφάλιση της καλύτερης δυνατής θεραπείας και του καταλληλότερου νοσοκομείου για τον ασθενή την κατάλληλη στιγμή (ten Duis & van der Werken, 2003). Εξουσιοδοτημένα άτομα μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση στο σύστημα μέσω κινητών συσκευών όπως τα κινητά τηλέφωνα (Wu et al., 2005).

Αν και αναγνωρίζονται κάποια από τα πλεονεκτήματα και τις απαιτήσεις της χρήσης νέων κινητών τεχνολογίας πληροφορικής στην υγεία π.χ., η βελτίωση της φροντίδας που παρέχεται στον ασθενή, της ποιότητας των υπηρεσιών και η αύξηση της αποτελεσματικότητας των ιατρικών φροντίδων κλπ. Οι περισσότερες εφαρμογές στην πραγματικότητα έχουν αποτύχει πλήρως ή δεν εφαρμόστηκαν με τον τρόπο που είχε προβλεφθεί. Από αυτό το συνολικό ποσοστό αποτυχίας, το 30% οφείλεται σε μη τεχνικούς παράγοντες. Η μη επαρκής αποδοχή τους εκ μέρους του χρήστη εξ αρχής έχει αποτελέσει εμπόδιο για την επιτυχημένη υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών πληροφορικής

και πληροφοριακών συστημάτων (Wu et al., 2005). Σε γενικές γραμμές, τα βασικά χαρακτηριστικά των χρηστών και των τεχνολογιών στο πλαίσιο της παροχής επαγγελματικών υπηρεσιών υγείας μπορεί να διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από εκείνα του συνήθους εμπορικού πλαισίου (Chau & Hu, 2002).

Σκοπός της μελέτης των Wu et al (2005) ήταν η ανάπτυξη ενός εννοιολογικού μοντέλου που θα βασίζεται σε θεωρητικές βάσεις (π.χ. μοντέλο τεχνολογικής αποδοχής, θεωρία διάδοσης της καινοτομίας και αυτάρκεια υπολογιστή) για την εξέταση των παραγόντων που καθορίζουν την αποδοχή των τεχνολογικών πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων της κινητής παροχής υπηρεσιών υγείας.

4.8. Υποστηρικτικοί παράγοντες

Η υποστήριξη αποτελεί έναν ακόμη παράγοντα που έχει καίρια σημασία για την αποδοχή των νέων τεχνολογικών πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων, καθώς υπάρχει η θεωρία και τα δεδομένα που υποδηλώνουν πως οι ατομικές αντιλήψεις αναφορικά με την αποδοχή των τεχνολογιών πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων είναι πιθανόν να πολλαπλασιαστούν με τον καιρό εφόσον υπάρξει επαρκής υποστήριξη (Wu et al., 2005). Προκειμένου να διευκολυνθεί η αποτελεσματική παροχή κινητών υπηρεσιών υγείας, είναι αναγκαίο να υπάρξει καλύτερη κατανόηση σχετικά με το τι ακριβώς χρειάζονται οι χρήστες και το πώς θα βελτιωθούν οι απαραίτητες και κατάλληλες δομές π.χ. οι συσκευές φορητής επικοινωνίας με εύκολη πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα και στα υπόλοιπα στοιχεία των ασθενών. Η υποστήριξη συμπεριλαμβάνει παραμέτρους στις απαιτήσεις των χρηστών όπως οι τεχνικοί σύμβουλοι, τα σχετικά προγράμματα εκπαίδευσης και οι επαρκείς υποδομές από εσωτερικούς ή από τους εξωτερικούς οργανισμούς (Wu et al., 2005). Οι παράμετροι αυτοί θα συμβάλλουν στην διαμόρφωση δυο βασικών κατευθύνσεων: της τεχνικής και της μη τεχνικής προοπτικής. Αναφορικά με την τεχνική προοπτική, έρευνες έχουν υποστηρίξει πως τα προγράμματα εκπαίδευσης και η τεχνική υποστήριξη θα ενισχύσουν σε σημαντικό βαθμό την ικανότητα των ατόμων και του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνονται την ικανότητα (Torkzadeh & Van Dyke, 2002). Η αυτοαποτελεσματικότητα "υπολογιστή" (CSE-Computer Self-efficacy) εμφανίζει ισχυρούς δεσμούς με την τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση κατά τα πρώιμα στάδια της εφαρμογής

συστημάτων M-Health. Η διαχειριστική υποστήριξη μπορεί να χαρακτηρίζεται από το βαθμό διαθεσιμότητας του κινητού εξοπλισμού και το πώς καθιστά ικανούς τους επαγγελματίες υγείας να χρησιμοποιήσουν τα εφόδιά τους. Οι οργανισμοί υγείας θα πρέπει να εξασφαλίζουν πρακτικές λύσεις στις δυσκολίες αναφορικά με την εφαρμογή ή την υιοθέτηση συστημάτων M-Health. Είναι απαραίτητη όχι μόνο η σωστή και επαρκής κατανομή των νέων μέσων αλλά και η αφομοίωση και βελτιστοποίηση των επιτυχημένων διαδικασιών του τομέα υγείας έτσι ώστε να ταιριάζουν στις νέες εκδοχές των τεχνολογιών πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων. Με αυτόν τον τρόπο, οι επαγγελματίες υγείας θα νιώσουν πιο άνετα με το πλαίσιο του M-Health και θα αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση ως προς τη χρήση τους (Wu et al., 2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ M-HEALTH ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΩΝ

ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συστήματα M-Health σε χώρες χαμηλών και μεσαίων εισοδημάτων και ειδικότερα η επιτομή σχεδίων/έργων, η συλλογή και καταγραφή δεδομένων από απόσταση, η παρακολούθηση επιδημιών και νόσων, η διαγνωστική και θεραπευτική υποστήριξη.

5.1. Το σύστημα υγείας σε χώρες χαμηλών και μεσαίων εισοδημάτων

Οι χώρες με μεσαία και κυρίως με χαμηλά εισοδήματα αντιμετωπίζουν μια πληθώρα περιορισμών στα συστήματα υγείας τους. Οι χώρες αυτές αντιμετωπίζουν τεράστια έλλειψη ανθρώπινων και φυσικών πόρων. Ο βαθμός πρόσβασης όλων των κοινωνικών τάξεων στις διάφορες παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας είναι γενικά πολύ χαμηλός. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας επισημαίνει πως υπάρχει τεράστιο έλλειμμα εντός των πλαισίων του παγκόσμιου εργατικού δυναμικού του τομέα της υγείας και πιο συγκεκριμένα, σημειώνει καίριας σημασίας ελλείψεις εργατικού δυναμικού με ειδίκευση στον τομέα της υγείας σε 57 χώρες- οι περισσότερες εκ των οποίων χαρακτηρίζονται αναπτυσσόμενες- και ένα παγκόσμιο έλλειμμα 2.4 εκατομμυρίων ιατρών, νοσηλευτών και μαιών (WHO, 2006).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας σε μια μελέτη που πραγματοποίησε για το εργατικό δυναμικό του τομέα υγείας σε 12 χώρες της Αφρικής, διαπίστωσε μέση πυκνότητα ιατρών, νοσηλευτών και μαιών της τάξης του 0.64 ανά 1000 κατοίκους (Kinfu et al., 2009). Η πυκνότητα ανάλογων μετρήσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι τετραπλάσια και ανέρχεται στο 2.6 (Kinfu et al., 2009).

Οι ασθένειες είναι επιπλέον πολύ υψηλότερες στις χώρες με χαμηλά και μέσα εισοδήματα συγκριτικά με τις χώρες υψηλών εισοδημάτων. Το φορτίο της ασθένειας αποτελεί μέγεθος που υπολογίζεται με βάση το έτος ζωής που έχει προσαρμοστεί στην αναπηρία (DALY-Disability Adjusted Life Year). Τα DALYs αθροίζουν τα χρόνια που χάνονται (YLL, Years of Life Lost) λόγω της πρόωμης θνησιμότητας και τα χρόνια που ζει κανείς με αναπηρία ή νόσο και είναι περίπου πενταπλάσιος στην Αφρική σε σχέση με τις χώρες υψηλών εισοδημάτων (Kinfu et al., 2009).

Οι χώρες χαμηλών και μέσων εισοδημάτων υποχρεούνται να αντιμετωπίσουν τα βάρη τόσο της μεγάλης φτώχειας όσο και των διαρκώς αυξανόμενων ποσοστών χρόνιων παθήσεων (όπως ο διαβήτης και οι καρδιοπάθειες) (Kinfu et al., 2009). Λαμβάνοντας υπόψη την κακή υποδομή και την ένδεια των ανθρώπινων πόρων, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας σημειώνει πως το εργατικό δυναμικό του τομέα υγείας στην υπο-Σαχάρια Αφρική θα έπρεπε να αναβαθμιστεί μέχρι και κατά 140%. Αναφορικά με την κατάσταση των συνθηκών υγείας στην υπο- Σαχάρια Αφρική αναφέρεται ότι "το πρόβλημα είναι τόσο σοβαρό που σε πολλές περιπτώσεις απλούστατα δεν υπάρχει επαρκής ανθρώπινη ικανότητα ακόμη και για την απορρόφηση, ανάπτυξη και αποτελεσματική χρήση των σημαντικών πρόσθετων κεφαλαίων που θεωρούνται απαραίτητα για τη βελτίωση της υγείας σε αυτές τις χώρες" (Kinfu et al., 2009).

5.2. Επιτομή σχεδίων/έργων (Project) του M-Health

Οι μελέτες περιπτώσεων των σχεδίων/έργων στο χώρο του M-Health είναι οργανωμένες ξεκινώντας από τα πρωταρχικά πεδία εφαρμογών (π.χ. εκπαίδευση και ενημέρωση) μέχρι τα περισσότερο εξειδικευμένα (όπως διαγνωστική και θεραπευτική υποστήριξη). Αν και πολλά σχέδια/έργα διαθέτουν πολλαπλές εφαρμογές, στην ενότητα αυτή κατηγοριοποιούνται με βάση την πιο χαρακτηριστική τους λειτουργία.

5.2.1. Εκπαίδευση και ενημέρωση

1) Σχέδιο "Ελευθερία HIV/AIDS", λειτουργεί στην Ινδία. 2) "Μαθαίνοντας τη Ζωή", λειτουργεί στη Νιγηρία. 3) Διανομή βίντεο για τα HIV/AIDS μέσω κινητής τηλεφωνίας, στη Τζώρτζια. 4) "Εχέμυθο HIV", λειτουργεί στη Νότια Αφρική. 5) Σχέδιο Masiluleke, λειτουργεί στη Νότια Αφρική. 6) Στείλε μήνυμα για την αλλαγή (Text to Challenge-TTC), πρόληψη του HIV μέσω του SMS Quiz, λειτουργεί στην Ουγκάντα (Mechael, 2008).

5.2.2. Συλλογή δεδομένων από απόσταση

7) Cell-PREVEN, λειτουργεί στο Περού. 8) Κοινοτικά Προσβάσιμο και Αυτοσυντήρητο Σύστημα Υγείας (Ca:sh), στην Ινδία. 9) Κοινοτικό Σύστημα Ανίχνευσης Πληροφοριών Υγείας (Community Health Information Tracking

System-CHITS), στις Φιλιππίνες. 10) Σύστημα Dokoza, στη Νότια Αφρική. 11) EpiHandy, στην Ουγκάντα, Ζάμπια και Μπουρκίνα Φάσο. 12) EpiSurveyor, στην Κένυα, Ουγκάντα, Ζάμπια (και 20 χώρες της υπο-Σαχάριας Αφρικής). 13) Εφαρμοσμένη Υπηρεσία Πληροφόρησης για Ζητήματα Υγείας μέσω κινητής τηλεφωνίας (Integrated Healthcare Information Service through Mobile Telephony-IHISM), στη Μποτσουάνα. 14) Media Lab Asia – Κοινοί Πόροι για τη Διαχείριση της Αγροτικής Υγείας και των Υποδομών Πληροφόρησης, στην Ινδία. 15) Σύστημα Διαχείρισης Πρωτοβάθμιας Υγείας, στην Ινδία. 16) Χάρτης Ιατρικής για το νοσοκομείο Kijabe, στην Κένυα. 17) Συγκέντρωση Δεδομένων Nokia, στη Βραζιλία. 18) PDAs για την καταγραφή της ελονοσίας, στη Μοζαμβίκη. 19) Τηλέφωνα για την Υγεία, στην Ρουάντα. 20) TRACnet, στη Ρουάντα (Mechael, 2008).

5.2.3. Καταγραφή δεδομένων από απόσταση

21) Σχέδιο Κινητό Τηλέφωνο, στη Νότια Αφρική. 22) Κινέζος Βοηθός του Ηλικιωμένου Διαβητικού (Chinese Aged Diabetic Assistant-CADA), στην Κίνα. 23) Colecta-PALM, στο Περού. 24) Mashavu: Λύσεις Φροντίδων Υγείας σε Δίκτυο για τον Αναπτυσσόμενο Κόσμο, στην Τανζανία. 25) MediNet Σύστημα Διαχείρισης της Υγείας, στο Τρινιτά και Τομπάγκο. 26) Διαχειριστής Κινητής Φροντίδας, Υποστήριξης και Θεραπείας (Mobile Care, Support and Treatment Manager-MCST), στην Ινδία. 27) Κινητά Τηλέφωνα για Παρακολούθηση της Υγείας, στην Ινδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. 28) Τηλεφωνικές Υπηρεσίες Υπενθύμισης Χαπιών για τη θεραπεία της φυματίωσης, στην Ταϊλάνδη. 29) Λύση SIMpill για την φυματίωση, στη Νότια Αφρική. 30) Εικονικό Κατοικίδιο Υγείας, στη Βραζιλία (Mechael, 2008).

5.2.4. Επικοινωνία και εκπαίδευση για τους εργαζομένους στην υγεία

31) Ενισχυμένη Πρόσβαση για Ποιοτική Φροντίδα και Γνώση μέσω Τεχνολογίας (Enhancing Nurses Access for Care Quality and Knowledge through Technology-ENACQKT), στην Καραϊβική. 32) Γραμμή Υγείας Πακιστάν, στο Πακιστάν. 33) Κινητή Υποστήριξη HIV/AIDS, στην Ουγκάντα. 34) Πρόγραμμα Προαγωγής των Πρωτοβάθμιων Υπηρεσιών Υγείας, στην Γουατεμάλα. 35) Δίκτυο Πληροφόρησης Υπηρεσιών Υγείας (Uganda Health Information Network-UHIN), στην Ουγκάντα (Mechael, 2008).

5.2.5. Παρακολούθηση επιδημιών και νόσων

36) Σύστημα Παρακολούθησης Πληροφοριών Συνδρόμου Οξείας Εγκεφαλίτιδας (Acute Encephalitis Syndrome Surveillance Information System-AESSIMS), στην Ινδία. 37) Alerta DISAMAR, στο Περού. 38) FrontlineSMS, Παγκοσμίως. 39) GATHER, στην Ουγκάντα. 40) Ας κρατήσουμε τα Χέρια για την Υγεία, στην Ινδία. 41) Αλληλεπίδραση, Παροχή Συμβουλών και Επιδημιολογία από απόσταση (Remote Interaction, Consultation, and Epidemiology -RICE), στο Βιετνάμ. 42) Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγείας Tamil Nadu, στην Ινδία (Michael, 2008).



Εικ. 5.1: M-Health

5.2.6. Διαγνωστική και θεραπευτική υποστήριξη

43) Εφαρμογές Κινητής Τηλεφωνίας για Κλινική Διαγνωστική Θεραπευτική και Δημόσια Χρήση από τους Εργαζομένους στον τομέα υγείας της Πρώτης Γραμμής, στη Μοζαμβίκη. 44) Κουτί Ψηφιακής Περίληψης στην Υγεία και την Ανώτερη Εκπαίδευση, στην Αργεντινή. 45) Πρωτοβουλία Νοσοκομείων Ericsson και Apollo, στην Ινδία. 46) Κινητή Στήριξη Αποφάσεων για το HIV, στη Νότιο Αφρική. 47) M-DOK: Κινητό Σύστημα Τηλευγείας και Πηγών Πληροφόρησης για τους κοινοτικούς εργαζομένους στην υγεία, στις Φιλιππίνες. 48) Κινητή E-IMCI, στην Τανζανία. 49) Σύστημα Κινητής Τηλεϊατρικής, στην Ινδονησία. 50) Nacer, στο Περού. 51) Teledoc - Jiva Σχέδιο Παροχής Υπηρεσιών Υγείας, στην Ινδία (Michael, 2008).

5.3. Μελλοντικές προκλήσεις

Το όραμα ενός συστήματος υγείας που θα είναι πανταχού παρόν θέτει πολλές προκλήσεις για διάφορους επιστημονικούς τομείς. Αυτήν τη στιγμή, ο πιο σημαντικός παράγοντας που εμποδίζει την διάδοση των κινητών υπηρεσιών φαίνεται πως είναι το μάλλον πεζό, αλλά προβληματικό ζήτημα της μικρής διάρκειας ζωής των μπαταριών των κινητών συσκευών. Σποραδικά μπορεί να κάνουν την εμφάνισή τους κάποιες λύσεις, ωστόσο εξακολουθεί να είναι απαραίτητη η εμφάνιση μιας τεχνολογίας που θα επιφέρει επανάσταση στα μεγέθη των διαχειριζόμενων τεχνολογιών αποθήκευσης και διαχείρισης της ενέργειας. Αναφορικά με τις τεχνολογίες επικοινωνίας, ακόμη και με την UMTS εξακολουθεί να υπάρχουν προβλήματα λόγω περιορισμένης ευρυζωνικότητας για κάποιες εφαρμογές παρακολούθησης από απόσταση, όπως η πλήρης μετάδοση 12 lead ηλεκτροκαρδιογράφημα ή ηλεκτρομυογράφημα. Επίσης, εγείρονται πολλά ερωτηματικά αναφορικά με διάφορα ζητήματα μηχανικής λογισμικού (software engineering) σε σχέση με εφαρμογές και επικοινωνίες.

Για τους παρόχους των υπηρεσιών υγείας, η μεγάλης κλίμακας χρήση των κινητών υπηρεσιών συνεπάγεται πρόσβαση σε υψηλού επιπέδου υποδομές ευρυζωνικής ασύρματης επικοινωνίας. Οι εφαρμογές BAN αλληλεπιδρούν με μεγάλης κλίμακας βάσεις κλινικών δεδομένων και συστημάτων εξαγωγής πληροφοριών. Προσδοκία υπάρχει πως σε βάθος χρόνου το ισχύον στυλ εφαρμογής των BAN υγείας θα πάψει να υπάρχει και θα αντικατασταθεί από συσκευές νανοκλίμακας και αισθητήρες που δεν χρειάζονται επαφή και είναι τοποθετημένοι σε «έξυπνα» περιβάλλοντα. Αυτό το σχέδιο αποκαλείται Ambient Intelligent BAN ή Aml-BAN. Αυτές οι συσκευές θα πρέπει μάλλον να μεταμοσχεύονται και δεν θα φοριούνται πάνω στο σώμα ή στα ρούχα. Οι συσκευές αυτού του είδους αυτού μπορεί να συμπεριλαμβάνουν, για παράδειγμα, ενεργοποιητές που θα ελέγχουν συστήματα διανομής φαρμάκων, νανο-διαχειριστές ή νευρο-διεγέρτες που επιδρούν άμεσα στους κινητικούς νευρώνες (Jones et al., 2006).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το ίδρυμα του ομίλου Vodafone, στις 13 Φεβρουαρίου 2008 συστάθηκε η συνεργασία για τις επικοινωνίες εκτάκτου ανάγκης μεταξύ του ομίλου και των Ηνωμένων Εθνών. Αυτού του είδους η συνεργασία θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της αντίδρασης των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνίας σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης και σε καταστροφές σε όλο τον κόσμο. Με τη διασύνδεση μέσω κινητών υπηρεσιών υγείας, βρίσκονται στα πρόθυρα της ανάπτυξης διάφορα καινοτόμα δικτυακά συστήματα που σχετίζονται έμμεσα ή άμεσα και συνδέουν πολλές και ποικίλες οντότητες (οι οποίες προηγουμένους βρίσκονταν σε απομόνωση). Αυτός ο τύπος δικτύωσης είναι πλέον γνωστός ως Οικοσύστημα M-Health.

Σημαντικός παράγοντας στην οικονομική αποτελεσματικότητα και την εξέλιξη του M-Health είναι η δυνατότητά του να παρέχει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των αναδυόμενων αναγκών υγείας. Οι εμπειρογνώμονες υγείας σημειώνουν ότι μέσα στα επόμενα 15 χρόνια, οι σχεδιαστές πολιτικής και παροχής υπηρεσιών υγείας στον αναπτυσσόμενο κόσμο θα είναι αναγκασμένοι να στρέψουν το βλέμμα τους στην πρόληψη και έγκαιρη διάγνωση και όχι στα προχωρημένα στάδια θεραπείας των μη μεταδοτικών ασθενειών, όπως ο διαβήτης, ο καρκίνος, καθώς και στις ανάγκες υγείας της γήρανσης του πληθυσμού. Αργή ανίχνευση των ασθενειών αυτών οδηγεί σε μείωση των ποσοστών επιβίωσης, καθώς και μείωση του προσδόκιμου ζωής και έχει αρνητικές συνέπειες για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας.

Αν και η υιοθέτηση της τεχνολογίας των Smartphone από τα μέλη του ιατρικού πεδίου έχει εξαπλωθεί στις χώρες χαμηλών και μέσων εισοδημάτων, αξίζει να σημειωθεί πως οι δυνατότητες των κινητών τηλεφώνων στις χώρες χαμηλών και μέσων εισοδημάτων δεν έχουν ακόμη φτάσει στα επίπεδα εκτέλεσης εκείνων των χωρών με υψηλό εισόδημα. Η υποδομή που καθιστά δυνατή την διαδικτυακή αναζήτηση, την πλοήγηση GPS και την αποστολή μηνυμάτων μέσω Smartphones δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί σε πολλές από τις χώρες χαμηλών και μέσων εισοδημάτων (Cole-Lewis et al., 2008). Η αυξημένη διαθεσιμότητα και αποτελεσματικότητα τόσο στα συστήματα μεταφοράς φωνής όσο και δεδομένων καθώς και η γρήγορη ανάπτυξη της ασύρματης υποδομής

είναι πολύ πιθανό να επιταχύνει την ανάπτυξη των συστημάτων και υπηρεσιών υγείας σε ολόκληρο τον κόσμο (Istepanian, 2004).

Θεωρείται πως το M-Health θα αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο θα παρέχονται οι υπηρεσίες υγείας με τους ακόλουθους τρόπους:

- (α) Έχει σημασία να διαμορφωθεί ένας προσδιορισμός του τι περιλαμβάνει ο όρος «ιατρική περίθαλψη». Σε καμία περίπτωση κάτι τέτοιο δεν είναι ένα εύκολο εγχείρημα. Το M-Health είναι πιθανό να συντελέσει στη μείωση του κόστους των ιατρικών επισκέψεων ρουτίνας. Οι πρόοδοι στην τεχνολογία θα βοηθήσουν τους ασθενείς να διεξάγουν ιατρικά τεστ ρουτίνας, περιορίζοντας τον αριθμό των επισκέψεων στο γιατρό, και μειώνοντας κατά συνέπεια, και το κόστος των εξετάσεων ρουτίνας. Ωστόσο, θα μπορούσε να προκύψει και αύξηση των εξόδων για περίπλοκες θεραπείες που δεν είναι πολύ συνηθισμένες.
- (β) Οι εφαρμογές της υγείας όπως η τηλεραδιολογία αυξάνονται. Επίσης, η χρήση του M-Health για ιατρικές επισκέψεις ή παροχή μιας δεύτερης άποψης, ερμηνεία ιατρικών τεστ, επανεξέταση μετά τη νοσηλεία ή μετά από επέμβαση, ιεράρχηση των αναγκών των μονάδων εντατικής νοσηλείας και τηλε-επισκέψεις αυξάνονται σταδιακά όλο και περισσότερο. Η χρήση εφαρμογών M-Health στην παρακολούθηση των ασθενών εμφανίζει ιδιαίτερη αύξηση (π.χ. άσθμα, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, διαβήτης)

Το σχέδιο MobiHealth «έτρεξε» για 22 μήνες από τον Μάιο του 2002. Το επίκεντρο της ανάπτυξης δόθηκε στην αρχιτεκτονική, το σχεδιασμό και την εφαρμογή της πλατφόρμας υπηρεσιών M-Health για την υποστήριξη κινητών υπηρεσιών για τους ασθενείς. Στόχος ήταν ο έλεγχος των δυνατοτήτων των επικοινωνιών 2.5 και 3G αναφορικά με την υποστήριξη των κινητών υπηρεσιών. Στη σχετικά σύντομη διάρκεια του προγράμματος, οι τομείς που καλύφθηκαν ήταν οι ακόλουθοι: απαιτήσεις χρήστη, σχεδιασμός και εφαρμογή ενός γενικού μοντέλου BAN υγείας που θα συμπεριλαμβάνει και αρκετές εξειδικεύσεις του BAN και το σχεδιασμό μιας γενικής πλατφόρμας υπηρεσιών M-Health. Αναφορικά με τις κινητές υπηρεσίες που απευθύνονται στον επαγγελματία χρήστη, έχει δειχθεί πως η γενική θεωρία του MobiHealth μπορεί να εφαρμοστεί τόσο από τον επαγγελματία χρήστη των κινητών υπηρεσιών όσο και από τον ασθενή-χρήστη. Η ανάπτυξη συνεχίζεται στον τομέα αυτό και στοχεύει σε μια

πλήρη, γενικευμένη και εξελίξιμη πλατφόρμα υπηρεσιών M-Health που θα υποστηρίζει την κινητικότητα τόσο των ασθενών όσο και των επαγγελματιών καθώς και την εξατομίκευση και δυνατότητα προσαρμογής των υπηρεσιών στις ανάγκες των διαφορετικών κατηγοριών χρηστών (Jones et al., 2006).

Η μελέτη των Wu et al (2005) επικεντρώνεται στην διερεύνηση των επιπρόσθετων παραγόντων που καθορίζουν τις πιθανότητες αποδοχής ενός φορητού συστήματος παροχής υπηρεσιών υγείας στα πλαίσια του συστήματος υγείας και εξετάζει τη σχέση μεταξύ αυτών των μεταβλητών και την πρόθεση χρήσης του M-Health. Οι ερευνητές προτείνουν ένα μοντέλο που αφομοιώνει τους παράγοντες υποστήριξης, συμβατότητας και χρήσης του υπολογιστή με σκοπό να χρησιμοποιηθεί στη συμπεριφοριστική διερεύνηση των παραγόντων, που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης αντιλαμβάνεται και αποδέχεται το M-Health. Τα δημόσια νοσοκομεία έχουν καθυστερήσει σημαντικά σε σύγκριση με τα ιδιωτικά αναφορικά με την εφαρμογή και χρήση των τεχνολογιών M-Health. Συνεπώς, τα δημόσια νοσοκομεία θα πρέπει με γρηγορότερους ρυθμούς να ενισχύσουν την ικανότητά τους για σχεδιασμό και εφαρμογή των νέων τεχνολογιών προκειμένου να ενδυναμώσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα. Η τεχνική υποστήριξη και τα σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα θα ενισχύσουν με αποτελεσματικό τρόπο τις πεποιθήσεις σχετικά με την αυτόνομη λειτουργία του υπολογιστή (Wu et al., 2005). Οι Horan et al (2004) αναφέρθηκαν στη σημασία της εκπαίδευσης του προσωπικού στην εφαρμογή και χρήση ενός online συστήματος στην κλινική πρακτική. Επίσης, μια ακόμη μελέτη υποστήριξε πως η τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση ενίσχυε σημαντικά την ικανότητα σταθερής χρήσης του διαδικτύου (Torkzadeh & Van Dyke., 2002). Τα συμπεράσματα των Wu et al (2005) συνάδουν με αυτές τις μελέτες και εξασφαλίζουν μια πολύτιμη εικόνα σχετικά με τη παροχή υπηρεσιών υγείας M-Health, ενώ στο άμεσο μέλλον το M-Health θα έχει σημαντική δυναμική.

Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν κάποιες σημαντικές πρακτικές παράμετροι που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Κατ' αρχήν, οι αντιλήψεις των επαγγελματιών αναφορικά με την υποστηρικτική διαχείριση είναι πολύ χλιαρές. Οι οργανισμοί υγείας μπορεί να μην προάγουν το M-Health με επιθετικό και αποτελεσματικό τρόπο. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε ανεπάρκεια μέσωσ όπως ο κινητός εξοπλισμός, η τεχνολογική υποδομή κλπ. Το M-Health μπορεί να μην

γίνεται επαρκώς κατανοητό από κάθε ιατρικό προσωπικό. Οι ιατρικοί οργανισμοί θα πρέπει να εκπαιδεύουν το προσωπικό τους αναφορικά με τους στόχους και τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής M-Health με σαφήνεια και επάρκεια. Η ανεπαρκής κατανόηση θα περιορίσει της πρόθεση του ατόμου να χρησιμοποιήσει νέες τεχνολογίες πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων σχετικά με την υγεία και τελικά να υιοθετηθούν οι νέες καινοτομίες χωρίς επιτυχία.

Ο βαθμός συμβατότητας αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα αποδοχής των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και πληροφοριακών συστημάτων στα πλαίσια του M-Health. Αυτό δείχνει πως οι κλινικές ιατρικές διαδικασίες θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη κατά την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών πληροφορικής στο M-Health. Μόνον όταν οι συμμετέχοντες έχουν υψηλότερες απαιτήσεις αναφορικά με τον βαθμό συμβατότητας προηγούμενων ή σύγχρονων πρακτικών, είναι πιο πιθανό να επιτευχθούν υψηλότερα ποσοστά επιτυχούς αποδοχής του M-Health. Η τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση όχι μόνο έχουν μεγάλο θετικό αντίκτυπο στην αυτόνομη χρήση του υπολογιστή, αλλά και σημαντικά έμμεσα αποτελέσματα στην πρόθεση συμπεριφοράς αναφορικά με τη χρήση του M-Health. Με δεδομένη την κατάλληλη τεχνική υποστήριξη και τα μαθήματα εκπαίδευσης αυξάνονται οι πιθανότητες αποδοχής του M-Health. Όλο και περισσότερο μεγαλώνει ο βαθμός κατανόησης των πλεονεκτημάτων της χρήσης του IT δυναμικού στο περιβάλλον της υγείας, όπως π.χ. στην ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας και την ικανοποίηση του ασθενούς, στον περιορισμό των λαθών καθώς και στην επικαιροποίηση των δεδομένων του ασθενούς.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το M-Health οι οποίοι μπορούν να συνοψιστούν σε τρεις βασικούς τομείς, τον τεχνολογικό, τον επιχειρηματικό και τον κοινωνικό (Bali, 2000). Όλοι αυτοί οι τομείς εξετάζουν τους σύγχρονους ρυθμούς της τεχνολογικής μεταβολής. Το επαγγελματικό περιβάλλον διέρχεται μια περίοδο εντατικής αλλαγής των πληροφοριών τεχνολογίας την οποία κάποιοι θα χαρακτήριζαν και ως επανάσταση. Η ανάπτυξη στους τομείς της τεχνολογίας, των κοινωνικών εξελίξεων, της κυβερνητικής οικονομικής πολιτικής θα πρέπει να γίνει πλήρως κατανοητή προκειμένου να μπορέσουμε να εκμεταλλευτούμε πλήρως τα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη που απορρέουν από την M-Health.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Atun R.A., Greene S.A., Morris S. (2006). The Role of Mobile Phones in Increasing Accessibility and Efficiency in Healthcare data sheet. Vodaphone Group Plc. Report/White paper.
- Blaya J.A., Fraser H.S., Holt B., (2010). E-health technologies show promise in developing countries. *Health Affairs*, 29: 244-251.
- Charles B.L., (2000). Telemedicine can lower costs and improve access. *Journal of the Healthcare Financial Management Association*, 54(4): 66-69.
- Chau P.Y.K., Hu P.J.H., (2002). Investigating healthcare professionals decisions to accept telemedicine technology: an empirical test of competing theories. *Information and Management*, 39(4): 297-311.
- Chen Z., Fang L.Z., Chen L.Y., Dai H.L., (2008). Comparison of an SMS text messaging and phone reminder to improve attendance at a health promotion center: A randomized controlled trial. *Journal of Zhejiang University Science*. 9(1): 34-38.
- Cole-Lewis H., Kershaw T., (2010). Text messaging as a tool for behavior change in disease prevention and management. *Epidemiol Rev*, DOI: 10.1093/epirev/mxq004
- Convey M.C., (2000). Telemedicine concerns healthcare risk mgrs. *National Underwriter*, 104(46): 8.
- Donner J., (2008). Research Approaches to Mobile Use in the Developing World: A Review of the Literature. *Information Society*, 24:140-159.
- Edelstein S.A., (1999). Careful telemedicine planning limits costly liability exposure. *Journal of the Healthcare Financial Management Association*, 53(12): 63-69.
- Forjuoh S.N., Reis M.D., Couchman G.R., Ory M.G., (2008). Improving Diabetes Self-Care with a PDA in Ambulatory Care. *Telemedicine and e-Health*. 14(3), April 2008. See <http://www.liebertonline.com/toc/tmj/14/3> for the article and author listing.
- Free C., Phillips G., et al., (2010). The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. *BMC Research Notes*, 3: 250.

- Fuscaldo D. (2004). Soon, Cellphones Will Monitor the Vital Signs of the Chronically Ill. *The Wall Street Journal On-line*. New York.
- Germanakos P., Mourlas C., Samaras G., (2005). A Mobile agent approach for ubiquitous and personalize eHealth information systems. *Proceedings of the Workshop on 'Personalization for e-Health' of the 10th International Conference on User Modeling (UM' 05)*. Edinburgh, July 29: 67-70.
- Ginneken A.M., (2002). Computerized patient record balancing effort and benefit. *International Journal of Medical Informatics*, 65: 97-119.
- Gurol-Urganci I., de Jongh T., et al., (2008). Mobile phone messaging for communicating results of medical investigations. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Gutierrez-Robledo L.M., (2002). Looking at the Future of Geriatric Care in Developing Countries. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57: M162-M167.
- Haddon L., (2004). *Information and Communication Technologies in Everyday Life: A Concise Introduction and Research Guide* Oxford: Berg.
- Heron K.E., Smyth J.M., (2010). Ecological momentary interventions: Incorporating mobile technology into psychosocial and health behaviour treatments. *Br J Health Psychol*, 15: 1-39.
- Hikmet N., Chen S.K. (2003). An investigation into low mail survey response rates of information technology users in Health Care Organizations. *International Journal of Medical Informatics*, 72: 29-34.
- Horan T., Schooley B. (2002). *Interorganizational Emergency Medical Services: Case Study of Rural Wireless Deployment and Management: Information Systems Frontiers*.
- Horan T.A., Tulu B., Hilton B., Burton J., (2004). Use of online systems in clinical medical assessments: An analysis of physician acceptance of online disability evaluation systems. *Proceeding of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Huston T.L., Huston J.L., (2000). Is telemedicine a practical reality? *Association for Computing Machinery. Communications of the ACM*, 43(6): 91-95.

- Istepanian R. (2004). Introduction to the Special Section on M-Health: Beyond Seamless Mobility and Global Wireless Health-care Connectivity. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 8(4): 405-413.
- Istepanian R., Laxminarayan S., Pattichis C.S., et al., (2005). *M-Health: Emerging Mobile Health Systems*. Springer.
- Johns P.M., (1997). Integrating information systems and health care. *Logistics Information Management*, 10(4): 140-145.
- Johnson D.E.L., (2000). Telehealth expands unrealized dream. *Health Care Strategic Management*, 18(6): 2-3.
- Jones V., van Halteren A., Dokovsky N., et al., (2006). MObihealth: Mobile services for health professionals. In: *M-Health. Emerging Mobile Health Systems*. Robert S.H., Istepanian H., et al., (2006). International Book Series. II, pp. 237-246.
- Kathuria R, Uppal M., Mamta (2009). An econometric analysis of the impact of mobile. Case paper in India: The impact of mobile phones. Vodafone Group Plc. The Policy Paper Series. November 2009.
- Katz J.E., (2005). Uses of Internet and Mobile Technology in Health Systems: Organizational and Sociocultural Issues in a Comparative Context. Paper prepared for The Network Society and the Knowledge Economy: Portugal in the Global Context Lisbon, March 4-5.
- Kazman W., Westerheim A.A., (1999). Telemedicine leverages power of clinical information. *Health Management Technology*, 20(9): 8-10.
- Kefale A., Mekuria B., Bekele D. (2006). *Mobile Medical System for Ethiopian Hospitals*. Addis Ababa: United Nations Economic Commission for Africa.
- Kinfu Y., Dal Poz M., Mercer H., Evans D.B., (2009). The health worker shortage in Africa: are enough physicians and nurses being trained? *Bulletin of the World Health Organization*, 87(3): 225-230.
- Krishna S., Boren S.A., Balas E.A., (2009). Healthcare via cell phones: a systematic review. *Telemedicine Journal & E-Health*, 15: 231-240.

- Kyriacou E., Pattichis M.S., (2006). M-Health e-Emergency Systems: Current Status and Future Directions. This paper appears in: *Antennas and Propagation Magazine, IEEE*, 1: 216-231.
- Lecal, J. (2003). Cell Phones and Tele-Medicine. In Healthcom (Ed.), *The Fifth International Workshop on Enterprise Networking and Computing in Healthcare Industry*. Santa Monica, California.
- Lane N., Miluzzo E., Lu H., et al., (2010). A survey of mobile phone sensing. *IEEE Communications Magazine*, 48(9): 140-150.
- Leach-Lemens C., (2009). Using mobile phones in HIV care and prevention. *HIV & AIDS Treatment in Practice*, 137: 7.
- Lindquist A.M., Johansson P.E., et al., (2008). The use of the Personal Digital Assistant (PDA) among personnel and students in health care: a review. *Journal of Medical Internet Research*, 10(4): e31.
- Ling R., (2004). *The mobile connection: The cell phone's impact on society* London: Morgan Kaufmann.
- Mandl K.D., Szolovits P., Kohane I.S., (2001). Public Standards and Patient Control: How to keep Electronic Medical Records accessible but Private. *British Medical Journal*, 322: 283-287.
- McCormick J., (1999). Wireless hospitals: New wave in healthcare technology. *Health Management Technology*, 20(6): 12-13.
- Mechael P., (2006). *Exploring Health-related Uses of Mobile Phones: An Egyptian Case Study*, Public Health & Policy. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine.
- Mechael P., (2008). *Towards the Development of an mHealth Strategy*. A literature review. August 2007. WHO. The Earth Institute at Columbia University. The Millennium Villages Project .
- Micevska M., (2005). Telecommunications, Public Health, and Demand for Health-Related Information and Infrastructure. *Information Technology and International Development*, 2(3): 57-72.
- Noring S., (2000). Telemedicine and telehealth: principles, policies, performance, and pitfalls. *American Journal of Public Health*, 90(8): 1322.
- Orbicom-ITU., (2005). *From the digital divide to digital opportunities: measuring infostates for development*. Canada.

- Rao S.S., (2001). Integrated health care and telemedicine. *Work Study*, 50(6): 222-228.
- Sandberg L.A., (2001). The pediatric promise. *Health Management Technology*, 22(2): 46-47.
- Schlachta-Fairchild, L. (2007). International Competencies for Telenursing. International Council of Nurses.
- ten Duis H.J., van der Werken C. (2003). Trauma care systems in The Netherlands. *Injury-International Journal of the Care of the Injured*, 34(9): 722-727.
- Tieman J., (2000). Monitoring a good opportunity. *Modern Healthcare*, 30(43): 75-80.
- Torgan C. (2009). The mHealth summit local and global converge. caroltorgan.com. Retrieved July 21, 2011.
- Torkzadeh G., Van Dyke T.P., (2002). Effects of training on Internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computer in Human Behavior*, 18: 479-494.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, (2007). Division for Public Administration and Development Management, Compendium of ICT Applications on Electronic Government - Volume 1. Mobile Applications on Health and Learning. New York: United Nations.
- United Nations Foundation, (2009). mHealth for Development. The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World. Vital Wave Consulting.
- United Nations, (2006). The Millennium development goals report. United Nations: New York.
- UNPAN, (2007). Compendium of ICT Applications on Electronic Government [Volume 1: Mobile Applications on Health and Learning]. New York: United Nations.
- World Diabetes Foundation, (2008). Diabetes Facts. Ανάκτηση στις 7 Ιουλίου 2010 από <http://www.worlddiabetesfoundation.org/composite-35.htm>.
- World Health Organization, (2005). Global eHealth Survey. Geneva: WHO.

- World Health Organization, (2006). The World Health Report 2006: Working Together for Health. WHO, Geneva
- Wu J.H., Wang S.C., Lin L.M., (2005). What drives mobile health care? An empirical evaluation of technology acceptance. Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, pp. 1-9.
- Zachary G.P., (2008). Ping: Inside Nairobi, the next Palo Alto? July 20. The New York Times.

Ελληνική

- Αποστολάκης Ι., (2002). Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Μούρτου Ε., (2006). Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος στα Ελληνικά Δημόσια Νοσοκομεία. Επιθεώρηση Υγείας, 17(101): 29-35.