

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ



TECHNOLOGICAL
EDUCATIONAL
INSTITUTE *of* CRETE
DEPARTMENT *of* SOCIAL
WORK

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**«ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΒΙΟΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ
ΕΞΥΠΝΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ
ΧΡΟΝΟΥ»**

ΟΝΟΜΑ ΚΑΙ ΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΟΥ ΙΝΚΑ

ΚΟΝΤΑΛΩΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΣΤΟΥΜΠΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΥΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΟΝΤΑΛΩΝΗ Γ.,ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΟΥ Ι.ΚΑΙ ΣΤΟΥΜΠΙΑΔΗ Ν. ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ. ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΤΣΑΜΗ ΓΕΩΡΓΙΟΥ.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας οφείλουμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους συνέβαλαν για την ολοκλήρωσή της και όσους μας στήριξαν. Αρχικά, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Κύριο Τσάμη Γεώργιο , επιβλέπον καθηγητή της πτυχιακής μας, για την πολύτιμη βοήθειά του, τον ενθαρρυντικό του ρόλο, τις κατευθύνσεις και την υπομονή του , καθ' όλη τη διάρκεια της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Επίσης ευχαριστούμε το δείγμα μας , οι οποίοι απάντησαν με προθυμία στο ερωτηματολόγιο μας βοηθώντας μας να φτάσουμε πιο κοντά στην ολοκλήρωση της εργασίας μας. Τέλος, αναμφίβολα ευχαριστούμε πολύ τις οικογένειές μας και όλους τους δικούς μας ανθρώπους που μας στήριξαν και κυρίως πίστεψαν σε εμάς. Η πίστη, η πολύτιμη στήριξη τους και η αγάπη τους ήταν για εμάς λειτούργησε ενθαρρυντικά.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε στο Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης του τμήματος Κοινωνικής Εργασίας, της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας. Αυτή τη στιγμή που το έργο έχει ολοκληρωθεί, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή Τσάμη Γεώργιο για την ευκαιρία που μας έδωσε να συνεργαστούμε και να προσπαθήσουμε να φέρουμε εις πέρας ένα, όπως αποδείχθηκε, δύσκολο έργο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	IV
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	V
ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ	VIII
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	IX
ABSTRACT	XI
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ	13
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	14
1.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ:.....	15
1.3 ΈΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	17
1.4 ΧΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΥΡΩΠΑΙΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ	18
1.5 ΟΙ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΗΡΑΝΣΗΣ.....	19
1.6 ΤΡΩΓΟΝΤΑΣ ΚΑΛΑ, ΜΕΓΑΛΩΝΟΝΤΑΣ ΚΑΛΑ.....	24
.....	24
1.7 Η ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΨΥΧΙΚΗ ΕΥΕΞΙΑ ΤΩΝ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΩΝ	
ΑΤΟΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΗΡΑΝΣΗΣ	26
1.8 OSAMI-D: ΜΙΑ ΑΝΟΙΧΤΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ	
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	27
1.8.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	30
1.8.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	30
1.8.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	32
1.9 Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ OSAMI-D	33
ΚΟΙΝΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	35
1.9.1 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	35
1.9.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ: (QUALITY OF SERVICE):	35
• ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	36
• ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	37
• ΕΠΙΛΟΓΟΣ	38
1.10 Η ΜΕΛΕΤΗ ΜΙΑΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	39
1.11 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ	40
1.12 ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΑΚΗ ΒΟΗΘΟΣ (PERSONAL ACTIVITY	
AND HOUSEHOLD ASSISTANT).....	42
1.13 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΩΝΤΑΣ ΠΡΟΛΗΨΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ	43
1.14 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΣ ΣΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	45
1.15 ΕΥΦΥΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ (I.M.H.M.S.)..	46
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ IMHMS.....	53

2	ΚΕΦΑΛΑΙΟ : ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΖΩΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	54
2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	54
2.2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑΓΩΓΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	54
2.3	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΡΔΙΑΚΟΙ ΡΥΘΜΟΙ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	55
2.4	ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ	59
2.5	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΡΡΥΘΜΙΑΣ	60
2.6	ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΑΚΟΠΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	61
2.7	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ.....	64
2.8	ΠΥΡΕΤΟΣ	66
2.8.1	ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΠΥΡΕΤΟΥ.....	67
2.9	ΥΠΕΡΘΕΡΜΙΑ	67
2.10	ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ.....	68
	<i>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ :</i>	68
	<i>ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΤΕΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ :</i>	69
2.11	ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ	70
2.12	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ ...	72
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	74
3.1	Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ	78
3.1.1	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΔΥΣΠΝΟΙΑΣ	79
3.2	ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΠΝΟΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΥΠΝΟ	81
3.2.1	ΑΣΘΜΑ	82
3.2.2	ΦΟΒΟΣ.....	82
3.2.3	ΑΓΧΟΣ	83
3.2.4	ΚΑΠΝΙΣΜΑ.....	83
3.2.5	ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ.....	84
3.3	ΕΙΣΟΔΟΣ ΞΕΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	85
3.4	ΝΟΖΡΑΔ – SPIRE: ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΝΑΠΝΟΩΝ.....	86
3.5	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΚΙΝΗΣΗ	91
3.5.1	ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ.....	91
3.5.2	ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ	92
3.6	JAWBONE UP – ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	94
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ARDUINO.....	95
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	95
4.2	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ARDUINO	96
4.2.1	ΙΣΤΟΡΙΑ	97
4.3	ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ.....	97
4.3.1	ΕΙΣΟΔΟΙ - ΈΞΟΔΟΙ	98
4.3.2	ΆΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ARDUINO	99
4.3.3	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	101
4.3.4	ΚΟΥΜΠΙΑ ΚΑΙ LED.....	101
4.3.5	ΤΟ ARDUINO IDE ΚΑΙ Η ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ.....	102

4.3.6	ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	103
4.3.7	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	104
4.3.8	ΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ	105
4.3.9	ΛΟΓΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΕΣ	105
4.3.10	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ SHIELD	105
4.3.11	ΠΩΣ ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΕΤΕ ΕΝΑΝ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ(LM 35 SENCOR)	
	107	
5	ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	111
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	112
	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	112
	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	112
	ΕΥΡΗΜΑΤΑ	113
5.1	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	132
5.2	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	143
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	148
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	151
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	154

ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ

Πίνακας 1: Οι συντομεύσεις που χρησιμοποιούνται μέσα στο κείμενο και στις Εικόνες / Σχήματα

Σύντμηση	Πλήρες όνομα
Ε.ψ.σ.π.χ	Έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου
Ε.ψ.σ	Έξυπνα ψηφιακά συστήματα
κ.οκ	Και ούτω καθεξής
κ.λπ	Και λοιπά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία, πραγματεύεται το θέμα της επεξεργασίας και χρήσης Βιο-Δεδομένων από έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, μελετά τη χρησιμότητα των συστημάτων αυτών στους τομείς της Υγείας, πρόληψης και αντιμετώπισης και την πιθανότητα εφαρμογής τους στην Ελλάδα, σε ασθενείς στον προσωπικό τους χώρο.

Αναλυτικότερα, βασικός άξονας της εργασίας αυτής γίνεται η τρίτη ηλικία, αφού η γήρανση αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα- πρόκληση των σύγχρονων τεχνολογικά κοινωνιών. Σε αυτό το θέμα, διερευνάται η σημασία της διατροφής, της σωματικής δραστηριότητας και της ψυχικής ευεξίας των ηλικιωμένων ατόμων για τη βελτίωση της γήρανσης. Επιπλέον, ερευνώνται τα οφέλη που παρουσιάζει η εφαρμογή ενός είδους ηλεκτρονικής υγείας σε αυτούς τους ασθενείς, η παρακολούθησή τους από ηλεκτρονικά μέσα και γίνεται αναφορά στη διεθνή ευρωπαϊκή βιβλιογραφία και τις χώρες που εφαρμόστηκε κάποιο παρόμοιο σύστημα. Εξετάζεται, συγκεκριμένα, το παράδειγμα της πλατφόρμας *Osami -d*, το οποίο περιλαμβάνει πλήθος εφαρμογών που αφορούν τον τομέα της Υγείας. Πρόσθετα, γίνεται λόγος για διάφορες παθήσεις που αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι, όπως την χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και διάφορες βλάβες στις λειτουργίες των ερεθισματογόνου και του αναπνευστικού συστημάτων. Σε αυτό το πλαίσιο, μελετάται ο τρόπος που μπορεί να συνδράμει στην παρακολούθηση της υγείας του ασθενούς, ένα μηχανήμα προηγμένης τεχνολογίας –όπως τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου- και μελετώνται διάφοροι μικροελεγκτές, όπως ο *Arduino*.

Για την ολοκληρωμένη παρουσίαση του θέματος των έξυπνων ψηφιακών συστημάτων πραγματικού χρόνου, πραγματοποιείται από τους συγγραφείς έρευνα. Σε αυτήν, θα διερευνηθεί το αν τα βιο-ιατρικά δεδομένα και η ηλεκτρονική υγεία μπορούν να εφαρμοστούν -με ένα πρόγραμμα όπως τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα- σε ασθενείς στη Ελλάδα. Για τον σκοπό αυτό, στα πλαίσια της εργασίας, συντάσσονται και διανέμονται

ερωτηματολόγια, τα οποία πραγματεύονται το θέμα των έξυπνων ψηφιακών συστημάτων πραγματικού χρόνου. Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από δείγματα που έχουν υπό την επίβλεψή τους άτομο ανήλικο, γηραιό ή με ιδιαίτερες ανάγκες. Με αυτό τον τρόπο, θα γίνει λόγος στην επίδραση της τεχνολογικής εξέλιξης στο τομέα της Υγείας και θα διερευνηθούν θέματα, όπως η παρακολούθηση εξ αποστάσεως μέσω μηχανήματος και η καταγραφή των προσωπικών δεδομένων. Επίσης, θα διερευνηθεί η διάθεση των συμμετεχόντων ως προς το υπάρχον σύστημα υγείας της χώρας και την φροντίδα των ασθενών μέσω ψηφιακού μηχανήματος. Κατόπιν, αναλύονται τα αποτελέσματα με τη βοήθεια της στατιστικής ανάλυσης, μελετώνται και καταγράφονται τα στοιχεία αυτά και τέλος, συμπεραίνονται και διατυπώνονται κάποιες γενικές παρατηρήσεις, όπως προέκυψαν από την όλη διαδικασία.

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ

Έξυπνα ψηφιακά συστήματα, τεχνολογία, παρακολούθηση, υγεία, δεδομένα.

ABSTRACT

This paper, discusses the issue of processing and use of Bio - Data from digital intelligent real-time systems. More specifically, considers the usefulness of these systems in the areas of Health, prevention and treatment and the possibility of applying them to the Greek area, in patients in their private place.

Specifically, this work focuses in the third age, because aging is a major problem, which constitutes a challenge for modern technological societies. In this topic, the study investigates the importance of nutrition, physical activity and mental health of older people to improve aging. In addition, it investigates the benefits from the application of e-health in these patients and makes references to the international literature and European countries, where a similar system was applied. It examines, in particular, the example of Osami -d platform, which includes a number of applications concerning the health sector. Furthermore, the paper mentions various diseases faced by the elderly, such as chronic obstructive pulmonary disease and various damages to the functionality of respiratory system. In this context, is studied the mechanism that an advanced machine -as digital intelligence real-time system, can assist in monitoring the patient's health by making use of various microcontrollers, such as Arduino.

For the complete presentation of the theme of digital intelligence real-time systems, the authors carried out a research. In it, it will be investigated whether the biomedical data and e-health can be implemented -with a program such as digital intelligence systems- to patients in Greece. For this purpose, based on the theme context, a research was developed making use of a polling technique, which deals with the issue of monitoring special patients vital signs by digital intelligence real-time systems. The questionnaires were answered only by samples, which had under their supervision underage, elder or with special needs persons. This methodology, will study the impact of technological development in the Health sector and will explore issues such as monitoring remotely and the importance of storing peoples' personal data. It will also investigate the opinion of the participants to the existing national

health care and the care of patients through digital equipment. Then, the results are processed with statistical analysis, the data are studied and written down and finally, we are concluding and extracting some general observations resulted from the whole research.

Keywords: smart digital systems, technology, monitoring, health, data

1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1.1 Εισαγωγή

Η *Κοινωνική Εργασία* ως εφαρμοσμένη Επιστήμη, ασχολείται με μία πληθώρα θεμάτων που αφορούν διάφορες πληθυσμιακές ομάδες. Θεμελιώνεται και συνδέεται με θεωρίες κοινωνικών επιστημών, ανθρωπιστικών επιστημών και επιστημών υγείας. Μέσω της κοινωνικής εργασίας, επιτυγχάνεται σύνδεση ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες με τις κατάλληλες δομές και βάσεις, ώστε να αντιμετωπιστούν οι όποιες δυσχέρειες προκύπτουν.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η παρούσα εργασία προσανατολίζεται και ερευνά τη χρησιμότητα της *επεξεργασίας και χρήσης Βιο-Δεδομένων από έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου, στους τομείς της Υγείας, πρόληψης και της αντιμετώπισης*. Στόχος της μελέτης αυτής, είναι η εξέταση σύγχρονων τεχνολογικών καινοτομιών, που θα έχουν τη δυνατότητα να εφαρμοστούν και να συνδράμουν στο τομέα της Υγείας στην Ελλάδα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι αυτό της *Βιοϊατρικής Τεχνολογίας*. Πρόκειται για μία νέα μορφή Επιστήμης που περιλαμβάνει τα απαραίτητα τεχνολογικά μέσα, ώστε να μπορεί να σχεδιάσει και να εφαρμόσει στην πράξη διάφορα προϊόντα, που θα προορίζονται για κλινική χρήση, την πρόληψη, τη διάγνωση και την θεραπεία ασθενειών κ.ά.

Τα *βιο-δεδομένα* ή *βιο-ιατρικά δεδομένα*, λειτουργούν ως ένα σύστημα συλλογής, αξιολόγησης και οργάνωσης πληροφοριών, σχετικών με τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Αυτό πραγματοποιείται με την κατασκευή βάσεων δεδομένων, που στη συνέχεια χρησιμοποιούνται από τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου. Όπως θα διαπιστωθεί και παρακάτω, η χρήση των *βιο-δεδομένων* παρουσιάζει πολλαπλές ευεργεσίες τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους φροντιστές αυτών, το νοσοκομειακό σύστημα και γενικότερα το σύστημα Υγείας.

Για τον λόγο αυτό ακριβώς –την χρησιμότητα δηλαδή των *βιο-ιατρικών δεδομένων*, επιλέχθηκε το συγκεκριμένο θέμα εργασίας. Οι συγγραφείς της

παρούσας εργασίας, θεωρούν ότι η *Βιοϊατρική Τεχνολογία* έχει πολλά να προσφέρει στο χώρο της φροντίδας των ασθενών ανθρώπων. Πρόσθετα και όπως θα αναλυθεί διεξοδικότερα στην πραγματεία αυτή, στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες που έχει εφαρμοστεί παρόμοιο πρόγραμμα, φαίνεται ότι παρουσίαζε πλήθος πλεονεκτημάτων για τους ασθενείς. Άλλος ένα λόγος, έγκειται στο ότι στην ελληνική επικράτεια, τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα, με αποτέλεσμα οι πολίτες να μην είναι ενημερωμένοι επ' αυτών. Τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, κρίνεται από την συγγραφική ομάδα ότι είναι επιτακτική ανάγκη να διερευνηθεί το θέμα, επειδή το παρόν σύστημα περίθαλψης παρουσιάζει διάφορα προβλήματα και η ιδέα των έξυπνων ψηφιακών συστημάτων πραγματικού χρόνου ίσως μπορεί να συνδράμει στην επίλυση μερικών εκ των προβλημάτων ή και την ενίσχυση του όλου συστήματος Υγείας της χώρας. Για αυτούς, λοιπόν, τους λόγους και με αυτά τα στοιχεία κατά νου, επιλέχθηκε η έρευνα του συγκεκριμένου θέματος προς διερεύνηση.

1.2 Ορισμός ηλεκτρονικής υγείας

Η ηλεκτρονική υγεία είναι *«μια συντονισμένη προσπάθεια που καταβάλλεται από τους ειδικούς στον τομέα της υγείας και της υψηλής τεχνολογικής βιομηχανίας για να αξιοποιηθούν πλήρως τα οφέλη που διατίθενται μέσω της σύγκλισης του Διαδικτύου και της υγειονομικής περίθαλψης»*. (Intel)

Χρήσιμο είναι να αναφερθεί, ότι ακόμα δεν υπάρχει ένας σαφής ορισμός για την ηλεκτρονική υγεία. Από το 1999 ο όρος είναι μία άποψη που χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει σχεδόν τα πάντα που σχετίζονται με τους υπολογιστές και την ιατρική. Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους ανθρώπους της βιομηχανίας και του εμπορίου. Δημιούργησαν και χρησιμοποίησαν αυτόν τον όρο σύμφωνα με άλλους, όπως είναι το «ηλεκτρονικό εμπόριο», «το ηλεκτρονικό επιχειρείν» και ούτω καθεξής, σε μία προσπάθεια να μεταφέρουν τις υποσχέσεις, τις αρχές και τον ενθουσιασμό γύρω από το ηλεκτρονικό εμπόριο στον τομέα της υγείας και να δώσουν νέες δυνατότητες στο Διαδίκτυο.

Τα οφέλη της ηλεκτρονικής υγείας :

1. Ικανότητα των καταναλωτών να αλληλεπιδράσουν με τα συστήματα τους σε απευθείας σύνδεση.
2. Βελτιωμένες δυνατότητες από ίδρυμα σε ίδρυμα.
3. Δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ καταναλωτών.

Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει περισσότερα από μία απλή τεχνολογική ανάπτυξη. «Είναι ένα αναδυόμενο πεδίο στο σταυροδρόμι της ιατρικής πληροφορικής, της δημόσιας υγείας και των επιχειρήσεων, αναφορικά με τις υπηρεσίες υγείας και τις πληροφορίες που παραδόθηκαν ή ενισχύθηκαν μέσω του διαδικτύου. Υπό μία ευρύτερη έννοια, ο όρος χαρακτηρίζει όχι μόνο μια τεχνική ανάπτυξη, αλλά επίσης τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης σε παγκόσμιο επίπεδο, με τη χρήση τεχνολογίας, πληροφοριών και επικοινωνιών». (Gunther Eysenbach).

1.2.1 Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικής υγείας:

- **Αποδοτικότητα** Μία από τις υποσχέσεις της ηλεκτρονικής υγείας είναι να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα στον τομέα της υγείας, μειώνοντας έτσι το κόστος. Ένας πιθανός τρόπος μείωσης του κόστους θα είναι, με την αποφυγή της επανάληψης ή περιττές διαγνωστικές ή θεραπευτικές παρεμβάσεις, με αυξημένες δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ των ιδρυμάτων υγειονομικής περίθαλψης, καθώς και μέσω της συμμετοχής των ασθενών.
- **Βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας - αύξηση της αποτελεσματικότητας** δεν περιλαμβάνει μόνο τη μείωση του κόστους, αλλά την ίδια στιγμή τη βελτίωση της ποιότητας. Η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης, όπως για παράδειγμα επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων παρόχων, που αφορούν τους καταναλωτές, όπως επιπλέον δύναμη για τη διασφάλιση της ποιότητας, κατευθύνοντας τα ρεύματα των ασθενών με τους καλύτερους παρόχους ποιότητας.

- **Ενδυνάμωση των καταναλωτών και των ασθενών.** Η ηλεκτρονική υγεία ανοίγει νέους δρόμους με επίκεντρο τον ασθενή και δίνει τη δυνατότητα τεκμηριωμένης επιλογής των ασθενών.
- **Ενθάρρυνση μιας νέας σχέσης μεταξύ των επαγγελματιών και της υγείας των ασθενών,** προς μια πραγματική εταιρική σχέση, όπου οι αποφάσεις λαμβάνονται από κοινού.
- **Εκπαίδευση των γιατρών** μέσω online πηγών (συνεχιζόμενη ιατρική εκπαίδευση) και των καταναλωτών (εκπαίδευση σε θέματα υγείας, προσαρμοσμένες προληπτικές πληροφορίες για τους καταναλωτές).
- **Ενεργοποίηση επικοινωνίας** και ανταλλαγής πληροφοριών με τυποποιημένο τρόπο μεταξύ των ιδρυμάτων υγειονομικής περίθαλψης.
- **Η επέκταση του πεδίου εφαρμογής της υγειονομικής περίθαλψης** πέρα από τα συμβατικά όρια της. Αυτό εννοείται τόσο σε γεωγραφική έννοια, καθώς και σε εννοιολογική έννοια. Η ηλεκτρονική υγεία επιτρέπει στους καταναλωτές να αποκτήσουν εύκολα υπηρεσίες υγείας σε απευθείας σύνδεση παγκοσμίως. Οι υπηρεσίες αυτές μπορούν να κυμαίνονται από απλές συμβουλές για πιο πολύπλοκες επεμβάσεις ή προϊόντα φαρμακευτικών προϊόντων.
- **Ηθική.** Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει νέες μορφές αλληλεπίδρασης ασθενούς-ιατρού και θέτει νέες προκλήσεις και απειλές για ηθικά ζητήματα, όπως η ηλεκτρονική επαγγελματική πρακτική, ενημερωμένη συγκατάθεση της ιδιωτικής ζωής και των ιδίων κεφαλαίων.
- **Δικαιοσύνη.** Μία από τις υποσχέσεις της χρήσης της ηλεκτρονικής υγείας είναι να κάνει υγειονομική περίθαλψη πιο δίκαιη, αλλά την ίδια στιγμή υπάρχει μια σημαντική απειλή ότι μπορεί να εμβαθύνει το χάσμα μεταξύ των "εχόντων" και "μη εχόντων". Οι άνθρωποι, οι οποίοι δεν έχουν τα χρήματα, τις δεξιότητες, καθώς και πρόσβαση σε υπολογιστές και δίκτυα, δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά έναν υπολογιστή. Ως αποτέλεσμα, αυτοί οι πληθυσμοί ασθενών (που θα ωφεληθούν πραγματικά περισσότερο) είναι εκείνοι που έχουν τις λιγότερες πιθανότητες να έχουν πρόσβαση στην τεχνολογία των πληροφοριών, εκτός εάν τα πολιτικά μέτρα εξασφαλίσουν ισότιμη πρόσβαση για όλους [1].

1.3 Έρευνα που αφορά την ηλεκτρονική υγεία

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Αμερική και δημοσιεύθηκε στο αμερικάνικο περιοδικό Journal of the American Medical Informatics Association. Σκοπός είναι να παραχθεί μια σειρά από υπηρεσίες βασισμένες στο διαδίκτυο για τους ασθενείς. Δεν είναι σαφές, αν αυτές οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας είναι αυτές που χρειάζονται οι ασθενείς ή αν είναι αυτές που επιθυμούν. Οι ερευνητές θεωρούν ότι η αποδοχή των ασθενών για την ηλεκτρονική υγεία μπορεί να διαμορφωθεί εκ των προτέρων με την ανάπτυξη εφαρμογών, με τη μέτρηση των επιπτώσεων, τη χρήση της ηλεκτρονικής υγείας και την εφαρμογή μοντέλων αποδοχής που αναπτύχθηκε στον τομέα της τεχνολογίας των πληροφοριών.

Σχεδιασμός μελέτης: Εξετάστηκαν τρία θεωρητικά μοντέλα της πληροφορικής αποδοχής (εσωτερικοί παράγοντες, εξωγενείς παράγοντες και πρόθεση χρήσης ηλ.υγείας) μεταξύ των ασθενών που είχαν κάνει πρόσφατα την εγγραφή τους με σκοπό να έχουν πρόσβαση στις παροχές ηλεκτρονικής υγείας.

Μετρήσεις: Στους ερωτηθέντες δόθηκε ένα online ερωτηματολόγιο στο οποίο χορηγήθηκαν στοιχεία μέτρησης της αντίληψης κατασκευασμένα από μοντέλα πληροφορικής αποδοχής (εσωτερικά κίνητρα, αντιληπτή ευκολία χρήσης, αντιληπτή χρησιμότητα / εξωγενή κίνητρα και συμπεριφορική πρόθεση να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονική υγεία) και πέντε πιθανές προηγούμενες εμπειρίες (ικανοποίηση με την ιατρική περίθαλψη, υγεία, φροντίδα, γνώση, εξάρτηση από το Διαδίκτυο, πληροφορίες προτίμησης καθώς και την ανάγκη υγειονομικής περίθαλψης). Οι ανταποκρίσεις συλλέχθηκαν και αποθηκεύθηκαν σε μια κεντρική βάση δεδομένων.

Αποτελέσματα: Θετικές επιδόσεις στην πρόθεση των ασθενών να χρησιμοποιούν ηλεκτρονική υγεία.

Συμπέρασμα: Τα μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας παρέχουν ένα μέσο για να κατανοηθούν οι πτυχές της ηλεκτρονικής υγείας και εκτιμώνται από τους ασθενείς. Πως δηλαδή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μελλοντική χρήση. Επιπλέον, τα προηγούμενα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προβλέψουν την αποδοχή της ηλεκτρονικής υγείας πριν από την ανάπτυξη του

συστήματος [2].

1.4 Χρήση υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας από τους Ευρωπαίους πολίτες

Σκοπός: Οι ευρωπαίοι πολίτες ολοένα και περισσότερο χρησιμοποιούν τις προσφερόμενες υπηρεσίες υγείας του διαδικτύου. Αυτή η μελέτη ερεύνησε πρότυπα διαδικτύου που σχετίζονται με την υγεία, τις συνέπειές της καθώς και τις προσδοκίες των πολιτών από τους γιατρούς για παροχή υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας.

Μέθοδοι: Αντιπροσωπευτικά δείγματα ελήφθησαν από πληθυσμό στη Νορβηγία, τη Δανία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Πολωνία, την Πορτογαλία και τη Λετονία. Το συνολικό δείγμα αποτελούνταν από 7.934 ερωτηθέντες. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν μέσω τηλεφώνου.

Αποτελέσματα: Από το 71% των χρηστών του διαδικτύου το 44% είχε χρησιμοποιήσει το διαδίκτυο για λόγους υγείας. Παράγοντες που επηρέασαν θετικά τη χρήση του Διαδικτύου για λόγους υγείας ήταν η ηλικία και η εκπαίδευση. Οι επισκέψεις στο γιατρό κατά τη διάρκεια του περασμένου έτους, οι μακροχρόνιες ασθένειες όπως η αναπηρία, καθώς και μια υποκειμενική εκτίμηση της υγείας ενός ατόμου ως καλή, επηρέασαν επίσης τη χρήση του διαδικτύου για λόγους υγείας. Οι γυναίκες ήταν οι πιο δραστήριοι χρήστες μεταξύ εκείνων που βρίσκονταν σε απευθείας σύνδεση (online). Ένας στους τέσσερις ερωτηθέντες χρησιμοποίησαν το διαδίκτυο για την προετοιμασία ή την παρακολούθηση ραντεβού με γιατρούς. Όταν επέλεγαν έναν νέο γιατρό, περισσότερο από το ένα τρίτο του δείγματος βαθμολόγησαν τη παροχή υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας ως σημαντική.

Συμπέρασμα: Ο πιο συνηθισμένος τρόπος για να χρησιμοποιούν οι χρήστες το διαδίκτυο για θέματα υγείας είναι να διαβάσουν πληροφορίες, να αποφασίσουν αν θα δουν ένα γιατρό και να παρακολουθήσουν ραντεβού με γιατρούς. Ως εκ τούτου, η χρήση του διαδικτύου επηρεάζει τους ασθενείς σε σχέση με άλλες υπηρεσίες υγείας και φαίνεται να τις συμπληρώνει και όχι να τις

αντικαθιστά [3].

1.5 Οι δυναμικές αναλύσεις για τη βελτίωση της γήρανσης

Όπως και άλλες ανεπτυγμένες χώρες, έτσι και η Αυστραλία είναι αντιμέτωπη με το φαινόμενο της γήρανσης του πληθυσμού. Από το 2000 έως το 2025, ο αριθμός των Αυστραλών ηλικίας 65 ετών και άνω θα διπλασιαστεί ως αποτέλεσμα της γήρανσης του πληθυσμού, της σημαντικής μείωσης των γεννήσεων και της αύξησης του προβλεπόμενου μέσου όρου ζωής, ενώ ο αριθμός των ανθρώπων που μπορούν να εργαστούν αναμένεται να μειωθεί. Σε μια προσπάθεια να επιτευχθεί μια σημαντική αλλαγή, το υπουργείο Μηχανικής και Καινοτομίας της Αυστραλίας έθεσε σε εφαρμογή μια εθνική στρατηγική για τη «γηρασμένη» Αυστραλία, η οποία θέτει στοιχεία-κλειδιά για τη χάραξη μιας εθνικής πολιτικής ανάπτυξης. Το 2003 το υπουργείο έφερε σε επαφή κορυφαίους ερευνητές, οι οποίοι καταρτίζουν έκθεση βασισμένη σε στοιχεία για την υγιή αύξηση του μέσου όρου ζωής της Αυστραλίας και ένα σχετικό πρόγραμμα για να καθοδηγήσει την επίτευξη των «10 πρόσθετων ετών υγιούς προσδόκιμου ζωής» μέχρι το 2050. Τον ίδιο αυτό χρόνο η κυβέρνηση θέσπισε το «Μεγαλώνω καλά, μεγαλώνω παραγωγικά» ως προτεινόμενο εθνικό ερευνητικό στόχο.

Το 2004 το Συμβούλιο Έρευνας και το Εθνικό Συμβούλιο Υγείας και Ιατρικής Έρευνας της χώρας ίδρυσαν εθνικά ερευνητικά δίκτυα συμπεριλαμβανομένου του δικτύου έρευνας «Μεγαλώνουμε καλά»(well-ageing), με στόχο την καθοδήγηση και προώθηση της συνεργασίας σε ένα διεπιστημονικό φάσμα έρευνας για την αύξηση του μέσου όρου ζωής. Το ίδιο διάστημα, τέθηκε σε εφαρμογή η στρατηγική χρηματοδότησης για την έρευνα της γήρανσης, η οποία είναι πολυτομεακή και διαθεσμική. Στόχος ήταν να αναπτυχθεί μια αξιόπιστη βάση στον τομέα προτεραιότητας του «Μεγαλώνω καλά, μεγαλώνω παραγωγικά». Εννέα Αυστραλοί ερευνητές συνεργάστηκαν για τη μελέτη της αύξησης του μέσου όρου ζωής μαζί με δημογράφους, στατιστικούς επιστήμονες και εμπειρογνώμονες που προτάθηκαν για να αναλύσουν και να βελτιώσουν τη

γήρανση, σχέδιο το οποίο έλαβε χρηματοδότηση στο πλαίσιο 5ετούς προγράμματος που ξεκίνησε το 2007.

Οι γενικοί στόχοι του DYNOPTA αντικατοπτρίζουν το όραμα της έκθεσης για τον εντοπισμό αποτελεσματικών μηχανισμών για τη συμπίεση της νοσηρότητας αλλά και τη βελτίωση της γήρανσης. Η DYNOPTA έχει καταρτίσει ένα αθροιστικό σύνολο δεδομένων που θα περιλαμβάνει πληροφορίες από εννέα διαχρονικές μελέτες της τρίτης ηλικίας της Αυστραλίας. Τα στοιχεία εναρμονίστηκαν από μελέτες που συμβάλλουν στη δημιουργία ενός εντελώς νέου και μοναδικού συνόλου δεδομένων. Αυτό το σύνολο δεδομένων δεν συνίσταται στο άθροισμα των μεμονωμένων δεδομένων, αλλά μάλλον περιλαμβάνει νέες μεταβλητές που προέρχονται από πολύπλοκες διαδικασίες εναρμόνισης. Όπου είναι δυνατόν, οι μεταβλητές αυτές είναι η σύγκριση με σημεία αναφοράς της Αυστραλίας.

Για παράδειγμα, τα δεδομένα της σωματικής δραστηριότητας έχουν εναρμονιστεί ώστε να αντικατοπτρίζουν το συνιστώμενο επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας την εβδομάδα, και τα στοιχεία για την κατανάλωση αλκοόλ έχουν εναρμονιστεί ώστε να ταξινομούνται σύμφωνα με εκείνα που εγκρίθηκαν από το Εθνικό Σύστημα Υγείας και το Συμβούλιο Ιατρικής Έρευνας. Το ερευνητικό πρόγραμμα επικεντρώνεται σε τέσσερα αποτελέσματα που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επιδείνωση των ασθενειών και των αναπηριών, δηλαδή την άνοια και τη γνωστική λειτουργία, την ψυχική υγεία, τις αισθητηριακές διαταραχές και περιορισμούς της κινητικότητας και της δραστηριότητας.

Η θνησιμότητα περιλαμβάνεται επίσης ως βασικό αποτέλεσμα. Οι τέσσερις τομείς της υγείας επιλέχθηκαν από την πρόσφατη έρευνα και είναι οι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση ασθενειών. Μια ομάδα ερευνητών διαπίστωσε ότι η νόσος του Alzheimer και άλλες μορφές άνοιας, ή και καταθλιπτικές διαταραχές, απώλεια ακοής ακόμα και η οστεοαρθρίτιδα, περιλαμβάνονταν μεταξύ των δέκα κορυφαίων κύριων αιτιών της επιβάρυνσης από τη νόσο με αποτέλεσμα την απώλεια της υγιούς ζωής σε χώρες με υψηλό εισόδημα ανά τον κόσμο. Παρόμοια ήταν τα ευρήματα και σε μια πρόσφατη έκθεση του Ινστιτούτου Υγείας και Πρόνοιας της Αυστραλίας.

Το σύνολο των δεδομένων της DYNOPTA περιλαμβάνει επίσης βασικές κοινωνικό-δημογραφικές μεταβλητές όπως η οικογενειακή κατάσταση, η

συμμετοχή του εργατικού δυναμικού και η ημερομηνία του θανάτου. Εκτός του ότι αποτελούν παράγοντες κινδύνου για τα τέσσερα αποτελέσματα, οι αναλύσεις αυτές θα επιτρέψουν μια πιο λεπτομερή κατανόηση των δημογραφικών και κοινωνικών διεργασιών στη μετέπειτα ζωή. Το ερευνητικό πρόγραμμα υποστηρίζεται από μια διεπιστημονική προσέγγιση στη διάρκεια της ζωής του για την ανθρώπινη ανάπτυξη και τη γήρανση η οποία εστιάζει στις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των δημογραφικών και κοινωνικών στοιχείων, στον τρόπο ζωής, στην οικονομική επάρκεια και στους παράγοντες υγείας.

Το γεωγραφικό πεδίο του δείγματος: από τις εννέα συμβάλλουσες μελέτες, τρεις αντιπροσωπεύονται σε εθνικό επίπεδο που περιλαμβάνει το 65% των συμμετεχόντων κατά την έναρξη τους. Οι υπόλοιπες έξι μελέτες βασίζονται σε συγκεκριμένες πόλεις της Αυστραλίας ή των περιφερειών, συμπεριλαμβανομένης της Αδελαΐδας, των Γαλάζιων Όρεων, της Επικράτειας της Αυστραλιανής Πρωτεύουσας και Queanbeyan, της Μελβούρνης και του Σύδνεϋ. Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος (90%) διαμένει σε εξαιρετικά προσιτές ή προσβάσιμες περιοχές (δηλαδή πρόσβαση στις μητροπολιτικές υπηρεσίες) σύμφωνα με το αυστραλιανό πρότυπο σύστημα γεωγραφικής ταξινόμησης. Το δείγμα περιλαμβάνει 50.652 συμμετέχοντες (της κάθε μελέτης μεταξύ του 1990 και 2001). Από αυτούς, 39.085 (77,2%) ήταν γυναίκες, γεγονός που αντανακλάται στη μακροχρόνια μελέτη υγείας των γυναικών (ιδιαίτερα για τις ηλικίες 45-54 και 65-74), καθώς και στη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των γυναικών. Αυτό αναφέρει τη συχνότητα των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων ως ποσοστό του βασικού δείγματος. Στο δείγμα αναφοράς, συνολικά 69,5% των συμμετεχόντων ήταν παντρεμένοι, ενώ το 16,7% ήταν χήροι, ιδιαίτερα σε μεγάλες ηλικίες. Περίπου οι μισοί από αυτούς με τα διαθέσιμα στοιχεία κατά την έναρξη περιλαμβάνονται στο εργατικό δυναμικό. Μόνο το 0,3% δεν είχε καμία επίσημη εκπαίδευση, ενώ το 10,3% ανέφερε μόρφωση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά υγείας και κοινωνικής επαφής αναφέρονται παρακάτω. Το 35,9% του δείγματος χαρακτήρισε την υγεία τους ως εξαιρετικά καλή και το 3,0% ως κακή.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, περίπου το ήμισυ (52%) των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι δεν είχαν καπνίσει ποτέ. Από αυτούς, με τα δεδομένα της οπτικής οξύτητας, το 3% ταξινομήθηκε με προβλήματα όρασης. Από τα

βασικά δεδομένα του δείγματος όπου αναφέρθηκαν πληροφορίες σχετικά με την κοινωνική επαφή, 68,6% ανέφεραν ότι έχουν πρόσωπο με πρόσωπο επαφή με τους φίλους τους ή την οικογένεια τους τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα. Η αθροιστική βάση δεδομένων περιέχει δημογραφικά στοιχεία, μεταβλητές αποτελέσματος για τους τέσσερις βασικούς τομείς (γνωστική, ψυχική υγεία, σωματική αναπηρία και αισθητική λειτουργία) και δεδομένα σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου και τις συμπεριφορές υγείας. Οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν άλλες ιατρικές παθήσεις (π.χ. αρθρίτιδα, υπέρταση).

Περιλαμβάνονται επίσης δεδομένα που αφορούν τη θνησιμότητα, καθώς και οι ίδιοι ανέφεραν τη χρήση ιατρικών υπηρεσιών. Οι μελέτες χρησιμοποιούν ένα ευρύ φάσμα σχεδίων έρευνας και διαφέρουν ως προς τη γεωγραφική και δημογραφική κάλυψή τους. Σε κάποιες έρευνες έχει χρησιμοποιηθεί απλή τυχαία δειγματοληψία, ενώ σε άλλες απλή στρωματοποιημένη. Η δημογραφική κάλυψη διαφέρει επίσης από μελέτη σε μελέτη. Τα δεδομένα αυτά έχουν εναρμονιστεί ως επί το πλείστον με τη χρήση της μεθόδου «από τη Fiat». Αυτή η μέθοδος προϋποθέτει ένα κοινό σύστημα βαθμολόγησης μεταξύ των μελετών και συνιστάται όταν η διαφορά αναμένεται να είναι μικρή και όταν ο αριθμός των κατηγοριών είναι σχετικά σταθερός σε όλες τις μελέτες. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι μεταβλητές έχουν εναρμονιστεί σε διάφορα επίπεδα.

Μια λανθάνουσα μεταβλητή προσέγγισης που χρησιμοποιήθηκε για την εναρμόνιση των διαφόρων μέτρων ήταν η κατάθλιψη. Λόγω της φύσης των μελετών που συνέβαλαν στη δημιουργία του αθροιστικού συνόλου δεδομένων, το εύρος των πληροφοριών διαφέρει σημαντικά μεταξύ του συνολικού του δείγματος. Για παράδειγμα, η ρύθμιση της υγείας είναι διαθέσιμη για 44.224 συμμετέχοντες, ενώ πληροφορίες σχετικά με τις επισκέψεις σε γιατρό είναι διαθέσιμη μόνο για το μισό αυτού του αριθμού. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της καινοτόμου μελέτης είναι το μεγάλο μέγεθος του δείγματος και οι πολλαπλές ευκαιρίες μέτρησης. Η αύξηση της στατιστικής ισχύος δίνει τη δυνατότητα για πιο αξιοπρεπείς αναλύσεις απ' ό,τι μέχρι τώρα ήταν δυνατόν στην Αυστραλία. Αυτό επιτρέπει τη μελέτη παθήσεων που είναι σχετικά σπάνιες όπως η ασθένεια του Parkinson ή ασθeneιών για τις οποίες οι Αυστραλοί πολιτικοί βασίζονται ως τώρα σε ευρωπαϊκά δεδομένα.

Η μελέτη παρέχει επίσης στοιχεία για τις υπό-εκπροσωπούμενες ομάδες, για τις οποίες οι συγκρίσεις δεν είναι συχνά εφικτή λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος (π.χ. ενήλικες ηλικίας 85+). Οι ομάδες που μελετήθηκαν σε διάφορες χρονικές περιόδους θα επιτρέψουν την αξιολόγηση των επιπτώσεων στην ομάδα. Η εθνική εμβέλεια αυτού του μεγάλου δείγματος αυξάνει τη χρησιμότητα των ευρημάτων. Αν και μερικές επιδημιολογικές μελέτες με μεγάλα σύνολα δεδομένων περιλαμβάνουν τις πληροφορίες που προκύπτουν από ερωτηματολόγια, περιορίζοντας το είδος των δεδομένων που συλλέγονται, ένα σημαντικό μέρος των στοιχείων που περιλαμβάνονται στην DYNOPTA βασίζονται σε προσωπικές συνεντεύξεις.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο της μελέτης είναι η ανάπτυξη της υποδομής, η τεκμηρίωση της Αυστραλίας στη διαμήκη έρευνα και η ανάπτυξη των μεθοδολογιών για την εναρμόνιση της. Αυτό θα διευκολύνει μελλοντικές έρευνες που έχουν να κάνουν με την εναρμόνιση των δεδομένων βάσης της DYNOPTA με άλλες πηγές της Αυστραλίας καθώς και με διεθνείς πηγές όπως την έρευνα για την υγεία και τη Συνταξιοδότηση, τις έρευνες για την υγεία και Συνταξιοδότηση στην Ευρώπη και την σύγκριση διαχρονικών Ευρωπαϊκών μελετών πάνω στη Γήρανση (CLESA) η οποία έχει αναλάβει μια παρόμοια εναρμόνιση και συγκεντρωτική προσέγγιση ώστε να αναλύσει δεδομένα έξι διαχρονικών μελετών. Τα αθροιστικά δεδομένα βάσης όμως δεν παύουν να έχουν περιορισμούς. Επειδή όλα τα δεδομένα βάσης που λήφθηκαν υπόψη κατά την έρευνα δεν ήταν αντιπροσωπευτικά σε εθνικό επίπεδο, το δείγμα χρειάζεται να σταθμιστεί, ώστε τα στατιστικά στοιχεία να αντικατοπτρίζουν το σύνολο του πληθυσμού. Τα περισσότερα από τα στοιχεία που αφορούν τις ιατρικές παθήσεις μιλούν από μόνα τους, αν και υπάρχουν διαθέσιμα ιατρικά στοιχεία για την αισθητήρια λειτουργία, την αρτηριακή πίεση, τη γνωστική λειτουργία τη δύναμη αδράγματος(λαβής) και κάποια άλλα λειτουργικά μέτρα.

Υπάρχει μεταβλητότητα στις μεθόδους δειγματοληψίας που χρησιμοποιούνται στις μελέτες, τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού και οι τρόποι χορήγησης της έρευνας θα πρέπει να ρυθμιστούν. Τέλος, όπως και με όλες τις διαχρονικές μελέτες για τη γήρανση του πληθυσμού, υπάρχει φθορά στο δείγμα και τα δεδομένα παρουσιάζουν ελλείψεις λόγω της αποχώρησης ή και της θνησιμότητας. Έχοντας ήδη αξιολογήσει το εύρος των πεδίων ορισμού και την

έκταση των διαχρονικών δεδομένων η DYNOPTA θα αποτελεί ένα μοναδικό παράθυρο μέσω του οποίου θα μπορούν να διερευνηθούν τρόποι για να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα της γήρανσης εφαρμόζοντας μια διεπιστημονική προσέγγιση. Οι επιδημιολογικές αναλύσεις της αθροιστικής βάσης δεδομένων θα προσδιορίζουν την εμφάνιση κινδύνου για τις περιοχές με στόχο τα αποτελέσματα για την υγεία, καθώς και τη θνησιμότητα [4].

1.6 Τρώγοντας καλά, μεγαλώνοντας καλά



Εικόνα 1 Θερμιδομετρητής Max fitness

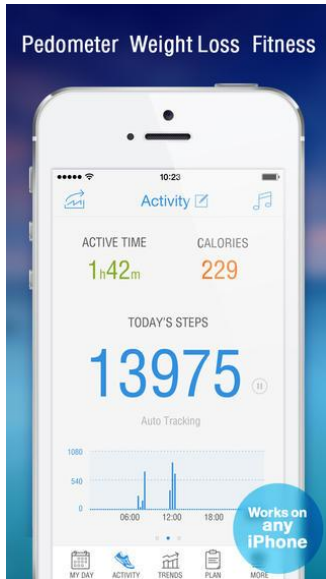
Ο πιθανός αντίκτυπος της καλής διατροφής για τη διατήρηση της σωματικής και νοητικής λειτουργίας και του γήρατος έχει βαθιές συνέπειες για τη βελτίωση της υγείας, της ανεξαρτησίας και της ευημερίας τα τελευταία χρόνια. Η παρούσα έρευνα εξετάζει τέσσερις βασικούς τομείς: τον ρόλο της διατροφής και της μακροζωίας, διαιτητικά μέτρα για την πρόληψη της σαρκοπενίας, τη διατροφή και τη γνωστική λειτουργία και διατροφικές παρεμβάσεις σε σχέση με την πρωτογενή ή δευτερογενή πρόληψη σε χρόνιες παθήσεις. Ο περιορισμός των θερμίδων έχει αποδειχθεί ότι επιβραδύνει τη γήρανση συμβάλλοντας στη διατήρηση της καλής υγείας.

Γ' αυτό, υπάρχουν φορητά ρολόγια ως θερμοδομητριές που έχουν την ικανότητα να υπολογίζουν τις θερμίδες που έχει καταναλώσει κάποιος σε όλη τη διάρκεια της ημέρας, αλλά και ακόμη είναι ρυθμισμένα να αποθηκεύουν τις θερμίδες που έκαψε ο χρήστης. Επίσης, αυτές οι συσκευές έχουν ήδη ταξινομημένες πολυάριθμες καρτέλες τροφίμων που αναφέρουν δίπλα των αριθμό των θερμίδων που αποτελούν το καθένα [5].

Τα αίτια της σαρκοπενίας, η οποία εκδηλώνεται ως απώλεια αντοχής ή αναπηρίας αλλά και μειωμένη ποιότητα ζωής, εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες. Ωστόσο όσον αφορά τη γήρανση είναι γνωστό ότι ρυθμίζουν την έναρξη της διαδικασίας, ιδιαίτερα με την ουσία λευκίνη, η οποία αυξάνει τις δυνατότητες όσον αφορά τη διατροφική παρέμβαση. Η πρόσληψη πρωτεϊνών φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε ολόκληρο το σώμα ιδιαίτερα σε ενήλικες μεγαλύτερων ηλικιών. Έρευνες συνδέουν διάφορους διατροφικούς παράγοντες με τη μείωση της έκπτωσης της ηλικίας ή ακόμα και την καθυστέρηση της εξέλιξης της νόσου του Alzheimer, ιδίως όσον αφορά την πρόσληψη των βιταμινών E και C που περιέχουν τρόφιμα, καθώς και την κατανάλωση ψαριών. Επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν τον ρόλο της διαιτητικής παρέμβασης στην πρόληψη των χρόνιων ασθενειών, ακόμη και σε μεγάλη ηλικία.

Ωστόσο, δυνητικά επιβλαβείς επιπτώσεις έχουν τα συμπληρώματα διατροφής που καθιστούν αδύνατη την πρόληψη της στεφανιαίας νόσου ιδιαίτερα σε μεγάλες ηλικίες.

1.7 Η σωματική δραστηριότητα και η ψυχική ευεξία των ηλικιωμένων ατόμων για τη βελτίωση της γήρανσης



Εικόνα 2 Εφαρμογή καταγραφής δραστηριοτήτων

Αυξανόμενες ενδείξεις υποδηλώνουν ότι η σωματική δραστηριότητα μπορεί να αποτρέψει ορισμένες πτυχές της ψυχικής ασθένειας σε ηλικιωμένους ανθρώπους, όπως η κατάθλιψη, η άνοια και η νόσος του Alzheimer.

Η εφαρμογή pacer με τη βοήθεια ενός Smartphone διευκολύνει το χρήστη να δει τον αριθμό των βημάτων που έκανε αλλά και τα χιλιόμετρα τα οποία διένυσε σε όλη τη διάρκεια της ημέρας. Ακόμη, μπορεί να δει μέσω της εφαρμογής πόσες ώρες αφιέρωσε στο περπάτημα αλλά και ξεχωριστά στο τρέξιμο. Είναι ένα εργαλείο που μπορεί να παρακολουθήσει κάποιος την αθλητική του δραστηριότητα σε καθημερινή βάση.

Επιπλέον, έρευνα έχει δείξει ότι η συστηματική άσκηση μπορεί να βελτιώσει τις πτυχές της ψυχολογικής ευημερίας, όπως η διάθεση και η αυτό-αντίληψη, ιδιαίτερα στους ενήλικες. Ωστόσο, η σχέση μεταξύ τυχαίων καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως το περπάτημα ή ο χρόνος καθιστικής ζωής, με την ψυχολογική ευεξία δεν έχει διερευνηθεί. Το πρόγραμμα «Καλή Γήρανση» επέτρεψε την αξιολόγηση της ευημερίας και της ποιότητας ζωής με τη χρήση

τυποποιημένων ερωτηματολογίων με τη συμμετοχή 176 ενηλίκων 70 ετών και άνω. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος «Accelerometry» για να εκτιμηθεί αντικειμενικά η καθημερινή ενέργεια που δαπανάται για τη σωματική δραστηριότητα σε διαφορετικά επίπεδα έντασης.

Το πρόγραμμα «Καλή γήρανση» διήρκεσε 12 μήνες και αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων. Η συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας μέσω της σωματικής δραστηριότητας και ο χρόνος που δαπανάται σε δραστηριότητες μέτριας τουλάχιστον έντασης ελάχιστα είχαν σχέση με την ποιότητα ζωής, την υποκειμενική ευεξία και την σωματική αυτοαντίληψη. Ο χρόνος που δαπανάται στην καθιστική ζωή σχετίζεται αρνητικά με διάφορους δείκτες της ψυχικής υγείας. Τα ποσοτικά στοιχεία κατέδειξαν ότι η σωματική άσκηση επιτυγχάνει μικρά ψυχολογικά οφέλη [6].

1.8 OSAMI-D: μια ανοιχτή πλατφόρμα για εφαρμογές υγειονομικής παρακολούθησης

Ηλεκτρονικά συστήματα περιβάλλοντος διεισδύουν όλο και περισσότερο σε διαφορετικούς τομείς της ζωής μας. Με ένα πανταχού παρόν διαδίκτυο η δικτύωση των συσκευών και υπηρεσιών επιτρέπει νέους τομείς εφαρμογής, για παράδειγμα μηχανήματα με αισθητήρες ιατρικής φροντίδας που υποστηρίζουν την αυτόνομη διαβίωση στο περιβάλλον του σπιτιού. Προκειμένου να διευκολυνθεί η αποτελεσματική σχεδίαση και υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών, το Ευρωπαϊκό project ITEA 2 «ανοιχτού κώδικα Διάχυτης Νοημοσύνης (OSAMI) έχει ξεκινήσει να παρέχει ανοιχτές υπηρεσίες καθημερινές αλλά και ειδικευμένες σε συγκεκριμένους τομείς. Το έργο OSAMI αποτελείται από έναν αριθμό μικρότερων ερευνών σε ένα συγχρονισμένο ερευνητικό πρόγραμμα, αλλά επικεντρώνει την εφαρμογή σε διάφορους βιομηχανικούς τομείς. Η γερμανική

έρευνα (OSAMI-D) δίνει έμφαση σε εφαρμογές στον τομέα της ηλεκτρονικής υγείας.

Οι κύριοι στόχοι είναι να επιτρέψει τη λειτουργικότητα, τη δυνατότητα συντήρησης και την αξιοπιστία των σύνθετων, καταναμημένων συστημάτων που χρησιμοποιούνται συνήθως σε ιατρικές εφαρμογές παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων την κατ 'οίκον νοσηλεία. Η διαχείριση των ιατρικών συσκευών και η αυτοματοποίηση τους είναι επίσης στο πεδίο εφαρμογής. Ο στόχος της πλατφόρμας OSAMI θα είναι να απλοποιήσει σημαντικά την ανάπτυξη καταναμημένων συστημάτων παρακολούθησης και την παροχή βοήθειας, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα σε νέες μορφές παροχής της περίθαλψης. Οι δυνατότητες της πλατφόρμας αποδεικνύονται με μια διαδικτυακή εφαρμογή ηλεκτρονικής υγείας που υποστηρίζει κινητή καρδιολογική αναζωογόνηση. Τα συστήματα παρακολούθησης οικιακής περίθαλψης αποτέλεσαν αντικείμενο της έρευνας για πολλά χρόνια, και κάποιες εμπορικές λύσεις είναι ήδη διαθέσιμες στην αγορά. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, οι λύσεις αυτές βασίζονται σε ιατρικά τηλεφωνικά κέντρα και μεταδίδουν δεδομένα μέσω αποκλειστικών πρωτόκολλων που αφορούν μόνο τις βασικές υπηρεσίες παρακολούθησης.

Με την αυξανόμενη σμίκρυνση των αισθητήρων για την παρακολούθηση ζωτικών μετρήσεων και την έλευση των τυποποιημένων τεχνικών ασύρματης μετάδοσης μικρής εμβέλειας, όπως Bluetooth και Zigbee, έχουν γίνει υλοποιήσιμα κινητά και ασύρματα συστήματα για συνεχή παρακολούθηση και εκτός των νοσοκομείων, πχ. στο σπίτι. Αυτές οι ιατρικές συσκευές πλέον χρησιμοποιούνται περισσότερο ιδιωτικά παρά από ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης.

Ουσιαστικά, μπορούν να διακριθούν τρεις προσεγγίσεις για τη συλλογή και διαβίβαση των ζωτικών μετρήσεων. Η πρώτη προσέγγιση χρησιμοποιεί ένα δίκτυο Body area net work (BAN) όπου αισθητήρες ζωτικών μετρήσεων εκτελούν την βραχείας εμβέλειας μετάδοση σε μια πλατφόρμα παρακολούθησης και ελέγχου (συντά ένα έξυπνο τηλέφωνο ή ένας προσωπικός ψηφιακός βοηθός-PDA), που προωθεί τα δεδομένα χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα κινητής τηλεφωνίας. Η δεύτερη προσέγγιση χρησιμοποιεί μια δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο στο σταθερό περιβάλλον του σπιτιού στο οποίο οι αισθητήρες διαβιβάζουν τα δεδομένα τους χρησιμοποιώντας την ασύρματη μετάδοση. Μια τρίτη προσέγγιση είναι να μπορέσουν οι αισθητήρες να εκτελέσουν μια άμεση

μετάδοση ευρείας εμβέλειας των ζωτικών μετρήσεων . Στη συνέχεια αναλύεται μια σύντομη έρευνα με έμφαση στα ασύρματα συστήματα στον τομέα της φροντίδας στο σπίτι. Το πρόγραμμα Ασύρματης Παρακολούθησης Ασθενών(Wireless patient Monitoring-WiPaM) ανέπτυξε ένα σύστημα για τη μετάδοση βίο-παραμέτρων από ιατρικές συσκευές (πιεσόμετρο, σπιρόμετρο, οξύμετρο) μέσω Bluetooth τεχνολογίας σε μια Οικιακή μονάδα Φροντίδας (HCU). Η Home Care Unit-HCU στέλνει τα δεδομένα στον κεντρικό επεξεργαστή του WiPaM. Επίσης, χρησιμοποιεί την τεχνολογία Bluetooth για τη σύνδεση και την προώθηση των δεδομένων του αισθητήρα στην Μονάδα οικιακής Φροντίδας (HCU). Αυτή η μονάδα μεταδίδει δεδομένα μέσω διεθνών πρότυπων όπως το Ψηφιακό Δίκτυο Ενοποιημένων Υπηρεσιών (ISDN), το Παγκόσμιο Σύστημα Κινητής Τηλεφωνίας (GSM) ή τη Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή (DSL). Στο πρόγραμμα «ενσωματωμένο – κατανεμημένο περιβάλλον για υπηρεσίες εφαρμογών» έχει χρησιμοποιηθεί ένα Ασύρματο Τοπικό Δίκτυο (WLAN) για τη σύνδεση μεταξύ μονάδας οικιακής φροντίδας (HCU) και αισθητήρων. Η Μονάδα Οικιακής φροντίδας (HCU) αποτελείται από μία οθόνη (Vital Signal Monitor) και μια ομάδα TopBox (STB). Η οθόνη συλλέγει και παρακολουθεί βίο-παραμέτρους όπως αρτηριακή πίεση, παλμό, επίπεδα γλυκόζης, ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ), παλμική οξυμετρία, σπιρομέτρηση, καρδιακό ήχο και επικοινωνεί με το σύστημα μέσω του ασύρματου TCP/IP. Η Universal Remote Signal Acquisition For Health (U-RSAFE) συνδυάζει τις τεχνολογίες BAN και HCU για την παρακολούθηση ενός ασθενούς σε εικοσιτετράωρη βάση ενώ βρίσκεται στο σπίτι. Η λύση αυτή προσφέρει και δίνει σε ένα ασθενή τη μέγιστη ανεξαρτησία.. Προς το παρόν, δεν υπάρχει λύση για ένα σύστημα τηλεϊατρικής υποστήριξης για την καρδιακή αποκατάσταση που να βρίσκεται σε λειτουργία υπό ιατρική παρακολούθηση.

Το 6th Framework Programme «Intelligent Healthcare Monitoring based on a Semantic Interoperability Platform] (SAPHIRE) μπορεί να θεωρηθεί ως πρόγονος του OSAMI-D. Το προαναφερόμενο πρόγραμμα ανέπτυξε ένα σύστημα αποκατάστασης – ένταξης των ασθενών με καρδιαγγειακές παθήσεις. Η εφαρμογή αυτή επεκτάθηκε και στο osami-d με την εξωτερική και εσωτερική εκπαίδευση.

1.8.1 Προετοιμασία

Η εφαρμογή του σεναρίου για το έργο OSAMI-D αποτελεί ένα απομακρυσμένο σύστημα παρακολούθησης που επιτρέπει σε καρδιοπαθείς ασθενείς να πραγματοποιήσουν άσκηση αποκατάστασης στο σπίτι υπό ιατρική παρακολούθηση. Προτού επιτραπεί στους ασθενείς να πραγματοποιήσουν την εκπαίδευση της αποκατάστασής τους στο σπίτι, θα πραγματοποιήσουν μια ενδοσκοκομειακή φάση εκπαίδευσης σε κλινική αποκατάστασης. Κατά την διάρκεια της φάσης αυτής ο ασθενής λαμβάνει μια προετοιμασία για τον εξοπλισμό φροντίδας στο σπίτι υπό ιατρική παρακολούθηση. Παράλληλα, το αρχικό φορτίο εκπαίδευσης έχει προσδιοριστεί και όλες οι παράμετροι και τα κατώτατα όρια έχουν συγκεντρωθεί για την εκπαίδευση στο σπίτι. Επιπλέον, ο ασθενής έχει εξοικειωθεί με τους αισθητήρες και το συνολικό σύστημα.

1.8.2 Εσωτερική εκπαίδευση

Η τοποθέτηση του εξοπλισμού της εσωτερικής εκπαίδευσης επιτρέπει στους ασθενείς να πραγματοποιήσουν ένα εργομετρικό ποδήλατο εκπαίδευσης στο σπίτι υπό ιατρική παρακολούθηση. Μετά από κάθε εκπαιδευτική συνεδρία δημιουργείται αυτόματα μια έκθεση που μεταβιβάζεται στην κλινική, όπου εκεί επανεξετάζεται το σύστημα και οι ρυθμίσεις για την επόμενη εκπαίδευση προσαρμόζονται, εάν θεωρηθεί απαραίτητο. Οι ασθενείς είναι εξοπλισμένοι με τηλεϊατρικό εξοπλισμό, που αποτελείται από ένα τροποποιημένο εργομετρικό ποδήλατο, στο οποίο έχει τοποθετηθεί μια «οθόνη υπολογιστή» και ένα σύνολο από αισθητήρες (ηλεκτροκαρδιογραφήματα 3-απαγωγών, πιεσόμετρο αρτηριακής πίεσης και παλμικό οξύμετρο) για να παρακολουθεί τους ρυθμούς της καρδιάς, την αρτηριακή πίεση και τον κορεσμό του οξυγόνου. Το λογισμικό της κατ' οίκον πύλης, που ελέγχει την εκπαίδευση βρίσκεται στην οθόνη του υπολογιστή, το οποίο ουσιαστικά είναι ένας συμπαγής ενσωματωμένος υπολογιστής με οθόνη αφής που ενεργεί από τη μια πλευρά ως «μεσολαβητής-συνδετικός κρίκος της

κλινικής πύλης» ανάμεσα στο σπίτι του ασθενούς και την κλινική και ως τοπική αποθήκευση των προσωπικών ηλεκτρονικών εγγραφών υγείας του ασθενούς (pEHR). Από την άλλη πλευρά, ελέγχει το εργόμετρο κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και αναλύει τα δεδομένα που συλλέγονται από τους αισθητήρες και το εργόμετρο, το οποίο επιτρέπει την αξιόπιστη λειτουργία ακόμα και εάν η σύνδεση με την κλινική αποκατάστασης διακοπεί κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης ή είναι προσωρινά μη διαθέσιμη.

Πιο αναλυτικά, το σύστημα λειτουργεί ως εξής: Πριν το ξεκίνημα της εκπαιδευτικής συνεδρίας, η κατ' οίκον πύλη συνδέεται με την κλινική για να λάβει ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης και, εάν είναι απαραίτητο, τις ενημερώσεις του συστήματος. Επιπλέον, ο ασθενής ρωτάται για την κατάσταση της υγείας του και τις αλλαγές στην φαρμακευτική του αγωγή. Το σύστημα προσφέρει βοήθεια συνδέοντας τους αισθητήρες σωστά με το σώμα. Το σύστημα ανιχνεύει αν οι αισθητήρες είναι σωστά συνδεδεμένοι και ξεκινά την πρώτη μέτρηση με τον ασθενή σε ανάπαυση. Παράμετροι ζωτικής σημασίας συλλέγονται από τους αισθητήρες και μεταδίδονται ασύρματα στην κατ' οίκον πύλη.

Το σύστημα παρέχει τρία επίπεδα παρακολούθησης κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Και στα τρία επίπεδα ζωτικοί παράμετροι (ηλεκτροκαρδιογράφημα, αρτηριακή πίεση και παλμική οξυμετρία) αποκτώνται κατά τη διάρκεια της κατάρτισης, συνοψίζονται αυτόματα σε μία έκθεση κατάρτισης που δημιουργείται μετά την εκπαίδευση και διαβιβάζονται στην κλινική, όπου ένας ιατρικός επόπτης εξετάζει την έκθεση και προτείνει βελτιώσεις εάν είναι απαραίτητο. Επιπλέον, αν οι κρίσιμοι παράμετροι υπερβαίνουν ορισμένα όρια, η εκπαίδευση χαλαρώνει ή διακόπτεται αμέσως και μια περιγραφή του προβλήματος περιλαμβάνεται στην έκθεση της κατάρτισης. Κατά το τέλος του σταδίου κατάρτισης, το σύστημα ρωτά τον ασθενή σχετικά με την αντίληψη της σωματικής του άσκησης. Το σύστημα στη συνέχεια προχωρά σε μια τελική μέτρηση της «μετά-πίεσης» ζωτικών παραμέτρων και δημιουργεί μια έκθεση κατάρτισης, η οποία περιλαμβάνει τα δεδομένα του αισθητήρα, ειδοποιήσεις και σχόλια-βελτιώσεις του ασθενή.

Το πιο βασικό επίπεδο, το «επίπεδο 3» παρακολούθησης, δεν απαιτεί έναν επόπτη να είναι παρών στην κλινική αποκατάστασης κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Ωστόσο, η παρακολούθηση στο «επίπεδο 2 παρέχει όλη τη λειτουργικότητα του «επιπέδου 3» και επιπλέον προσθέτει σε πραγματικό χρόνο

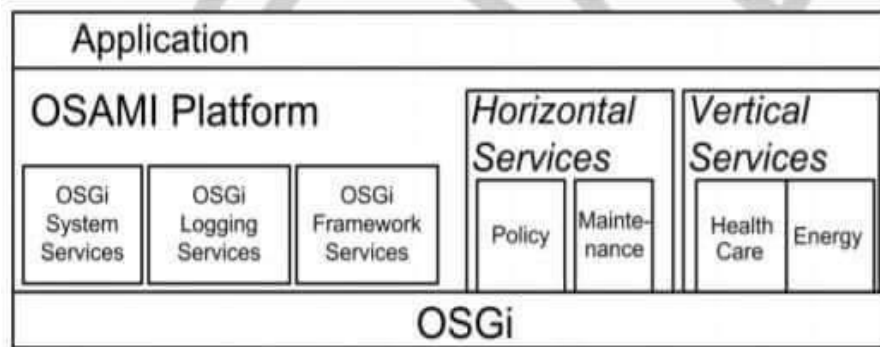
"ζωντανή" ροή των μετρημένων ζωτικών παραμέτρων και των εργομετρικών δεδομένων στο νοσοκομείο επιτρέποντας στον ιατρικό επόπτη να "παρακολουθήσει" την εκπαίδευση και αν χρειαστεί, να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες κατά τη διάρκεια της κατάρτισης, όπως παραδείγματος χάριν την αλλαγή της φόρτωσης εργομέτρου ή να προσαρμόσει τα κατώτατα όρια για τις ζωτικές παραμέτρους. Τέλος, το «επίπεδο 1» διαθέτει μια επιπλέον υπηρεσία τηλεδιάσκεψης μεταξύ του ασθενούς και του ιατρικού επόπτη, επιτρέποντας μια άμεση επικοινωνία κατά τη διάρκεια της κατάρτισης και μια οπτική εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς από τον καρδιολόγο.

1.8.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Για την εξωτερική εκπαίδευση, οι ασθενείς είναι εξοπλισμένοι με ένα απλοποιημένο τηλε-ιατρικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από μια κινητή πύλη και αισθητήρες για τη μέτρηση 1-απαγωγής ηλεκτροκαρδιογραφήματος, πίεση του αίματος και παλμική οξυμετρία. Η κινητή πύλη παρέχει μια λειτουργικότητα παρόμοια με εκείνη της «οθόνης-υπολογιστή» του σεναρίου εσωτερικής εκπαίδευσης, αλλά και σε μια φορητή συσκευή (π.χ. ένα κινητό). Οι ζωτικοί παράμετροι αποκτώνται μέσω των αισθητήρων που συνδέονται με εκπομπή Bluetooth. Τα δεδομένα του αισθητήρα αποθηκεύονται στην πύλη και όταν είναι απαραίτητο αυξάνονται οι συναγερμοί.

Τα κατώτατα όρια για τις ζωτικές παραμέτρους διαφέρουν ανάλογα με το πρόγραμμα κατάρτισης π.χ. Σκανδιναβικό περπάτημα, περπάτημα και τρέξιμο. Μόλις ο ασθενής επιστρέψει στο σπίτι του, η κινητή πύλη προωθεί τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης στην κατ' οίκον πύλη, όπου γίνεται μια έκθεση κατάρτισης που παράγεται και μεταδίδεται στην κλινική αποκατάστασης.

1.9 Η αρχιτεκτονική του συστήματος OSAMI-D

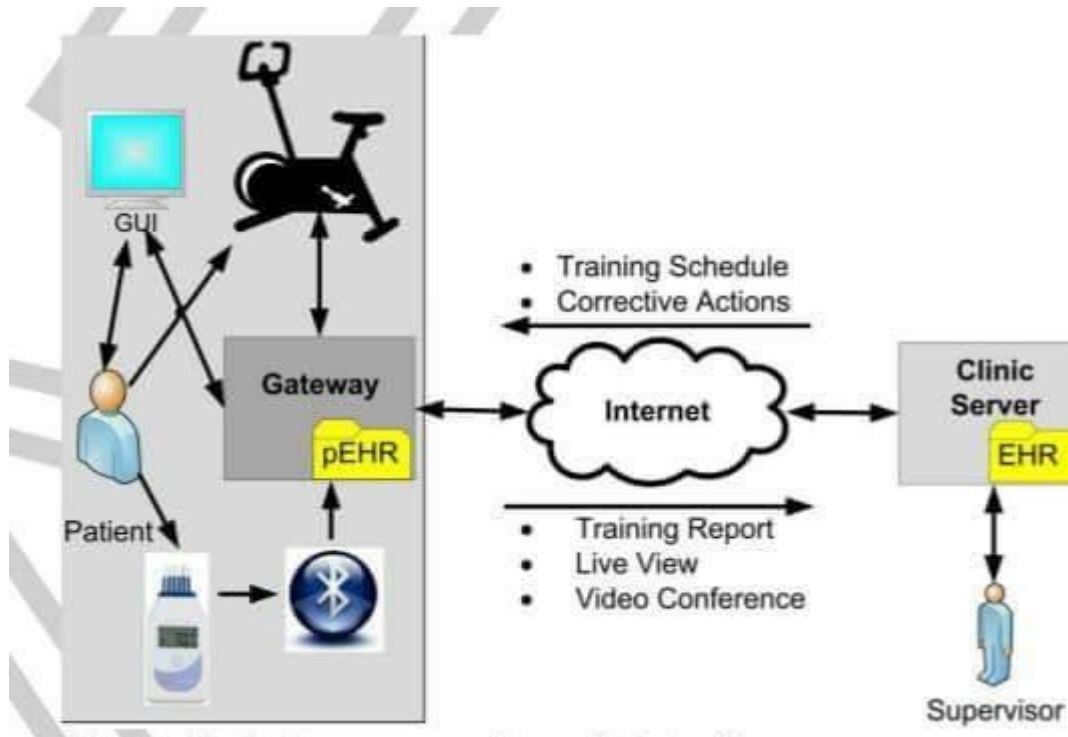


Εικόνα 3 Επισκόπηση αρχιτεκτονικής πλατφόρμας

Η πλατφόρμα λογισμικού OSAMI-D είναι η βάση για την εκτέλεση του συστήματος που περιγράφηκε παραπάνω. Η Εικόνα 3 δείχνει έναν εννοιολογικό σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής της πλατφόρμας. Βασισμένος στην πρωτοβουλία των Ανοιχτών Υπηρεσιών Πύλης (OSGi), οι υπηρεσίες του OSAMI εκτελούνται αξιοποιώντας τις υπάρχουσες δυνατότητες των OSGi. Έτσι, οι υπηρεσίες OSAMI ακολουθούν πιστά την αρχιτεκτονική που καθόρισε η OSGi. Όλες οι υπηρεσίες OSAMI εκτελούνται σαν δέσμες της OSGi. Η Εικόνα 3 απεικονίζει την αρχιτεκτονική που αποτελείται από διάφορες κάθετες και οριζόντιες υπηρεσίες. Τα εργαλεία πλαισίου της OSGi «διαχείριση του κύκλου ζωής» για τις υπηρεσίες, που είναι αυτά που μπορούν να εγκατασταθούν, να ξεκινήσουν και να σταματήσουν χωρίς επανεκκίνηση όλου του συστήματος. Προκειμένου να γεφυρωθεί το χάος μεταξύ ενός διαμοιρασμένου και ενός αυτοδύναμου περιβάλλοντος, η OSGi επεκτείνεται στο OSAMI-D με τη βοήθεια του DPWS, μια στοίβα δικτυακής υπηρεσίας που επιτρέπει τις ασφαλείς δυνατότητες δικτυακής υπηρεσίας σε συσκευές περιορισμένων πόρων. Η DPWS διαθέτει ανταλλαγή ασφαλών μηνυμάτων, δυναμική ανακάλυψη, περιγραφή και εφεύρεση στις συσκευές. Χρησιμοποιείται στο OSAMI-D π.χ. να καταστεί δυνατή η ανακάλυψη συσκευών όπως οι αισθητήρες ή τα κινητά τηλέφωνα.

Καθώς οι κάθετες υπηρεσίες που φαίνονται στην Εικόνα 3 είναι συστατικά συγκεκριμένου τομέα (δηλ. συγκεκριμένα για τον τομέα της

ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης), οι οριζόντιες υπηρεσίες είναι συστατικά ανεξάρτητα από το πεδίο του OSAMI-D που είναι ουσιώδη για την ανάπτυξη κάθετων εφαρμογών σε συγκεκριμένους τομείς.



Εικόνα 4 Τεχνική εγκατάσταση μηχανήματος για την μεταφορά δεδομένων

Η Εικόνα 4 απεικονίζει την τεχνική εγκατάσταση του εσωτερικού σεναρίου και δείχνει την μεταφορά των δεδομένων. Οι ζωτικές ενδείξεις του ασθενή μετριοούνται από ασύρματους αισθητήρες και μεταφέρονται στην κατ' οίκον πύλη. Η κατ' οίκον πύλη αναλύει τα δεδομένα και τα αποθηκεύει στο pEHR. Ανάλογα με το επίπεδο της παρακολούθησης τα δεδομένα του αισθητήρα, τα δεδομένα του εργομέτρου και τα βίντεο/ηχητικά σήματα στέλνονται απευθείας στην κλινική μέσω ενός πρωτοκόλλου συνεχούς ροής. Στο τέλος μιας εκπαιδευτικής συνεδρίας η έκθεση της εκπαίδευσης μεταφέρεται ως ένα δομημένο ιατρικό έγγραφο στην κλινική.

Κοινές απαιτήσεις του σεναρίου της ηλεκτρονικής υγείας

Στο ακόλουθο θα συζητηθούν οι απαιτήσεις του συστήματος όσον αφορά την επικοινωνία, την ποιότητα υπηρεσιών, την ασφάλεια/προστασία και τη διαχείριση του συστήματος.

1.9.1 Επικοινωνία

Η επικοινωνία σε επίπεδο εφαρμογής μεταξύ των αισθητήρων και της πύλης θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις ασύρματες τεχνολογίες επικοινωνίας. Το Bluetooth τυποποιεί όλα τα επίπεδα ξεκινώντας από το φυσικό επίπεδο ως το επίπεδο της εφαρμογής. Ένας στόχος του OSAMI-D είναι η αφαίρεση των συσκευών και των φυσικών τους διασυνδέσεων. Η αντικατάσταση από τεχνολογίες φυσικού επιπέδου (π.χ. αισθητήρες με Bluetooth ή Zigbee) δεν πρέπει να οδηγήσει σε τροποποιήσεις στις διασυνδέσεις ή στις υπηρεσίες σε επίπεδο εφαρμογής. Η επικοινωνία μεταξύ αισθητήρα και πύλης δεν πρέπει να περιορίζεται από την ασύρματη τεχνολογία. Αισθητήρες που πρόσφατα επισυνάφτηκαν πρέπει να εξερευνηθούν και να ενεργοποιηθούν δυναμικά.

1.9.2 Ποιότητα Υπηρεσιών: (quality of Service):

Το ολοκληρωμένο σύστημα τηλεδιάσκεψης και η διαβίβαση των δεδομένων του αισθητήρα μεταξύ του ασθενούς και του επόπτη απαιτούν ένα ορισμένο τύπο Ποιότητας των Υπηρεσιών (QoS). Η διαβίβαση των δεδομένων του αισθητήρα απαιτεί μια αξιόπιστη μεταφορά του πρωτόκολλου , όπως το TCP / IP, ενώ η τηλεδιάσκεψη απαιτεί ένα πρωτόκολλο σε πραγματικό χρόνο, όπως RTP / RT CP (Πραγματικός Χρόνος Πρωτόκολλου / Πρωτόκολλο Ελέγχου Πραγματικού Χρόνου). Επιπλέον, είναι αναγκαίο κάποιο είδος προσαρμογής .

Βίντεο και ακουστικά δεδομένα πρέπει να προσαρμόζονται δυναμικά για να αλλάξουν τους πόρους της ευρείας ζώνης. Στη χειρότερη περίπτωση, η οποία είναι η περίπτωση της ανεπαρκούς εύρους ζώνης των πόρων, πρέπει να μειώνεται η συνεχής ροή δεδομένων (ήχος, βίντεο) για χάρη της μετάδοσης των σημαντικότερων δεδομένων του αισθητήρα. Έπειτα, οι υπηρεσίες ποιότητας των υπηρεσιών θα πρέπει να ανιχνεύσουν το πραγματικό εύρος ζώνης, το τρέμουλο και το ρυθμό της καθυστέρησης και να επικοινωνήσει με τις απαιτήσεις του εύρους ζώνης που ακολουθούνται από την προσαρμογή της ροής των δεδομένων για να εγγυηθεί η ποιότητα των υπηρεσιών του συστήματος.

- Ασφάλεια και προστασία

Ο ιατρικός τομέας OSAMI-D βρίσκεται σε αιτίες διάφορων πτυχών ασφάλειας και προστασίας που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Εκτός από προφανή ζητήματα όπως το να μην εκτίθενται οι ασθενείς σε κινδύνους κατά τη διάρκεια της κατάρτισης που οφείλονται σε βλάβες του συστήματος, υπάρχουν επίσης θέματα όπως η εξασφάλιση της προστασίας της ιδιωτικής τους ζωής σχετικά με τα δεδομένα του ασθενή που συγκεντρώθηκαν.

Η πρώτη μέτρηση απαιτεί να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία σύνδεσης για την εφαρμογή της πύλης. Αυτό εξασφαλίζει για παράδειγμα ότι εκπαιδούνται μόνο πραγματικοί ασθενείς και ότι αποφεύγονται τα μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα, όπως μέλη της οικογένειας να χρησιμοποιούν το σχέδιο εκπαίδευσης του ασθενούς και τον εξοπλισμό. Επίσης, η διαδικασία αυτή εγγυάται το σωστό προφίλ και πρόγραμμα εκπαίδευσης για τον ασθενή συνδεδεμένο με το επιλεγμένο του (το οποίο είναι σημαντικό, εάν ο εκπαιδευτικός εξοπλισμός χρησιμοποιείται από περισσότερους από έναν ασθενή). Χρησιμοποιώντας μια επιπλέον σύνδεση προστατεύονται τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στην πύλη για την αποφυγή μη εξουσιοδοτημένων ατόμων να έχουν πρόσβαση χρησιμοποιώντας την εφαρμογή. Αυτό είναι αναγκαίο, επειδή αυτά τα δεδομένα είναι εξατομικευμένα και επομένως εξαιρετικά ευαίσθητα. Ανεξάρτητα από το γεγονός ότι ένας ασθενής θέλει συνήθως η ιδιωτική του ζωή να είναι εγγυημένη,

αν δεν προστατεύονται τα στοιχεία αυτά μπορεί επίσης να παραβιάζεται και η νομοθεσία. Ειδικά υπό την άποψη αυτή, η προστασία των δεδομένων περιλαμβάνει κάποια περισσότερα μέτρα, όπως το ότι η επικοινωνία μεταξύ κατ' οίκον πύλης και κλινικής θα πρέπει να ασφαλισμένη. Αυτό απαιτείται προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα ευαίσθητα δεδομένα δεν θα χαθούν, κλαπούν ή παραποιηθούν κατά τη διάρκεια της μετάδοσης. Επιπλέον, η έννοια της ασφάλειας στην κλινική θα πρέπει να προβλέπει ότι μόνο εξουσιοδοτημένες και επικυρωμένες ιατρικοί επόπτες έχουν πρόσβαση στα δεδομένα υγείας των ασθενών. Ένας εντοπισμός των αλλαγών στα έγγραφα πρέπει να καταγράφεται στην κλινική. Τέλος, εάν τα ευαίσθητα δεδομένα αποθηκεύονται σε μια θέση όπου μη εξουσιοδοτημένα άτομα θα μπορούσαν (εκούσια ή ακούσια ακόμη) να έχουν πρόσβαση σε αυτά, τα αποθηκευμένα δεδομένα πρέπει να κρυπτογραφούνται.

- Διοίκηση

Η διοίκηση χαρακτηρίζει την προσαρμογή των λειτουργικών πτυχών του συστήματος σε μια νέα ή μεταβαλλόμενη κατάσταση. Με διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας η διαμόρφωση και η επιλογή των κατάλληλων υπηρεσιών χειρίζεται από τις υπηρεσίες διοίκησης. Οι υπηρεσίες αυτές υποστηρίζουν τον έλεγχο της υγείας και την αυτο-διάγνωση του ίδιου του συστήματος, καθώς και μια πολιτική που βασίζεται στη διοίκηση, η οποία μπορεί να ελέγχει την εκτέλεση ορισμένων υπηρεσιών που βασίζονται σε προκαθορισμένες «συνταγές». Χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές, δηλαδή σε μεγάλο βαθμό μια αυτόνομη διοίκηση του συστήματος μπορεί να επιτευχθεί απαιτώντας λίγη ανθρώπινη αλληλεπίδραση ή κλήσεις προς έναν τεχνικό συντήρησης ή γραφείο υποστήριξης. Για παράδειγμα το σύστημα διοίκησης μπορεί να επιλέξει ορισμένες υπηρεσίες διαμόρφωσης εξαρτώμενες από την ποιότητα της σύνδεσης. Η διαμόρφωση της υπηρεσίας OSAMI-D θα έχει επομένως εξοπλιστεί με μια πολιτική-υπηρεσιών και αυτόνομες διαγνωστικές και διοικητικές δυνατότητες για την τοπική και απομακρυσμένη διαχείριση και διοίκηση, κατάλληλη για διαφορετικά σενάρια.

Για το ιατρικό σενάριο που περιγράφεται εδώ, ορισμένες απαιτήσεις στη λειτουργία του συστήματος θα είναι εκπληρωμένες από τις υπηρεσίες διοίκησης που σχετίζονται με τον έλεγχο και τις επιλογές της εκπαίδευσης, με την ασφάλεια και την συμπεριφορά κατά τον τερματισμό, καθώς και διαμορφώσεις συναγερωμών.

- Επίλογος

Σε αυτή την εργασία, περιγράφηκαν τα χαρακτηριστικά του OSAMI-D project , συγκριτικά με τους τομείς και τις συγκεκριμένες πτυχές του γερμανικού υποέργου. Το έργο συμβάλλει στον τομέα της ηλεκτρονική υγείας. Δύο σενάρια περιγράφηκαν που υποστηρίζουν την περιπατητική καρδιολογική αποκατάσταση. Μέσω των νοημάτων αυτών των σεναρίων, χαρακτηρίστηκαν τα υλικά-συστατικά, οι απαιτήσεις και οι υπηρεσίες συγκεκριμένων τομέων.

Ένα σύνθετο και ακόμα ανοιχτό θέμα είναι η εφαρμογή των διασυνδέσεων τέτοιων εξατομικευμένων ιατρικών συσκευών, που επιτρέπουν την ενσωμάτωση των δεδομένων που αποκτήθηκαν μέσα από υπάρχοντα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων και ιατρών γενικής ιατρικής ή μέσα από ένα διά βίου (προσωπικού) ηλεκτρονικού μητρώου Υγείας. Προσωπικές μορφές που χρησιμοποιούνται στα περισσότερα υπάρχοντα συστήματα αισθητήρων δεν είναι κατάλληλα για αυτήν την ενσωμάτωση.

Η ενσωμάτωση δεδομένων των προσωπικών ιατρικών συσκευών μέσα από αυτές τις εγγραφές για την υγεία θα μπορούσε να δώσει σε έναν γιατρό πολύτιμες ιατρικές πληροφορίες για το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς και να είναι η βάση της παρατήρησης των μακροπρόθεσμων τάσεων ή αιφνίδιων γεγονότων που μπορεί να υποδεικνύουν την αρχή μιας ασθένειας ή μπορεί να δείξει την εξέλιξη των χρόνιων ασθενειών.[7]

1.10 Η Μελέτη μιας περίπτωσης

Οι περισσότερες βιομηχανικές κοινωνίες είναι σήμερα υπό σημαντική αλλαγή της δημογραφικής δομής τους και συχνά καλύπτονται υπό τον όρο «γηράσκουσα κοινωνία». Η ανάπτυξη αυτή οδηγεί σε νέες προκλήσεις για την τροφοδότηση της υγειονομικής περίθαλψης και φροντίδας των ηλικιωμένων, δύο τομείς που έχουν ήδη σημαντική οικονομική πίεση σε πολλές χώρες [8]. Ως απάντηση αυτών των προκλήσεων διαρθρωτικές αλλαγές στον τομέα της υγείας θα είναι αναγκαίες, όπως μια αυξανόμενη εστίαση στην πρόληψη των ασθενειών, οργανωτικές δομές που επιτρέπουν μια βελτιωμένη διαχείριση των χρόνιων ασθενειών, μια αλλαγή στους κοινούς τρόπους φροντίδας και τελικά νέες μορφές περίθαλψης. Ένας σημαντικός τομέας της έρευνας και ανάπτυξης όσον αφορά αυτά είναι η Διαβίωση Υποβοηθούμενη από το Περιβάλλον (AAL), η οποία μπορεί να οριστεί ως έννοιες, προϊόντα και υπηρεσίες για την υποστήριξη μιας υγιούς και ανεξάρτητης ζωής των ηλικιωμένων πολιτών με "έξυπνα" συστήματα που τους βοηθάνε στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων τους. Η AAL καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, που κυμαίνονται από μια "κλασική" τηλεπαρακολούθηση των ζωτικών παραμέτρων των ασθενών με χρόνιες ασθένειες έως σενάρια που αφορούν οικιακά αυτόματα σπίτια και αυτόματες λειτουργίες (για παράδειγμα η δημιουργία ενός προειδοποιητικού μηνύματος όταν ο κάτοικος αφήνει το σπίτι, ενώ η κουζίνα είναι ακόμα ενεργοποιημένη), ή η αναγνώριση των ανεπιθύμητων ενεργειών όπως μια πτώση προκαλώντας ένα κάταγμα, ή ειδικά συστήματα βοήθειας για τους ανθρώπους με προβλήματα ακοής ή δυσκολίες όρασης.

Στην πιο βασική του μορφή, ένα σύστημα AAL αποτελείται από ένα σύνολο αισθητήρων (είτε μεταφέρεται από το χρήστη είτε είναι ενσωματωμένο στο οικιακό περιβάλλον), μια κεντρική ή διαμοιρασμένη μονάδα επεξεργασίας που λαμβάνει και επεξεργάζεται τις αισθητηριακές πληροφορίες και καθορίζει τις ενέργειες που απαιτούνται, καθώς και κάποιο είδος συστήματος ενεργοποίησης ο οποίος, ανάλογα με τον σκοπό του συστήματος, μπορεί να είναι οτιδήποτε, από τον έλεγχο των εξαρτημάτων αυτοματισμού κτιρίων, την

προσαρμογή της μουσικής ή την τηλεόραση ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη έως τηλεπικοινωνιακές εργασίες όπως η αύξηση ενός συναγερμού εάν μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης έχει ανιχνευθεί.

Ενώ η ανάπτυξη των αισθητήρων που είναι κατάλληλα για μια ταπεινή ενσωμάτωση μέσα σε υπάρχοντα σπίτια ή για χρήση σε ένα ενιαίο δίκτυο στην περιοχή εξακολουθεί να δημιουργεί πολλές ερευνητικές προκλήσεις, ειδικότερα σχετικά με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και την ασύρματη δικτύωση. Είναι σαφές ότι η καρδιά της ανάπτυξης του συστήματος της AAL υποστηρικτικής τεχνολογίας βρίσκεται στην ανάπτυξη της λογικής ότι επεξεργάζεται τα αισθητηριακά δεδομένα και καθορίζει τις δράσεις του συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο πληροφοριών, όπως η διαρρύθμιση και επίπλωση του σπιτιού, οι προτιμήσεις του χρήστη και για παράδειγμα πληροφορίες σχετικές με την κατάσταση υγείας του χρήστη και των ειδικών κινδύνων. Αυτή η λογική της εφαρμογής εφαρμόζεται τυπικά σε ένα λογισμικό, είτε με συγκεντρωτικό είτε με ένα κατακευματισμένο τρόπο.

Προκειμένου να διευκολυνθεί το έργο της ανάπτυξης της λογικής συστήματος της AAL, διάφορα έργα έχουν αναπτύξει ενδιάμεσες (middleware) πλατφόρμες λογισμικού που παρέχουν επαναχρησιμοποιήσιμα κατασκευαστικά στοιχεία που η λογική της εφαρμογής θα χρειάζεται ως αναπτυξιακές υποδομές, όπως είναι η σύνδεση με αισθητήρες και ενεργοποιητές.

1.11 Αναγνώριση των Συμβάντων

Μια σημαντική περίπτωση χρήσης των βοηθητικών συστημάτων (AAL) είναι η αναγνώριση των ανεπιθύμητων ενεργειών όπως η πτώση μετά από την οποία ο κάτοικος δεν είναι σε θέση να σταθεί ή αλλαγές στη συμπεριφορά υποδεικνύοντας την αυξημένη ανάγκη για φροντίδα. Όταν ένα τέτοιο γεγονός εντοπιστεί, οι σχετικές ανάγκες πληροφόρησης πρέπει να γνωστοποιούνται σε εξωτερικούς χρήστες για να καταστεί δυνατή η έγκαιρη επέμβαση ή να παρέχεται έγκαιρη προειδοποίηση. Για το σκοπό αυτό, η πλατφόρμα GAL προσφέρει μια

ευέλικτη "υπηρεσία συναγερμού" για την κοινοποίηση των μηνυμάτων από το οικογενειακό περιβάλλον των ηλικιωμένων σε εξωτερικούς χρήστες που χρησιμοποιούν διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας: τηλέφωνο, φαξ, σύντομη υπηρεσία μηνυμάτων (SMS) και e-mail. Τα κανάλια επικοινωνίας και οι αποδέκτες επιλέγονται με βάση το πόσο επείγον είναι το μήνυμα- για μια αναφορά που δείχνει μια αλλαγή της συμπεριφοράς μετά την κανονική ώρα, ένα e-mail που θα μπορούσε να φανεί από τον αποδέκτη μόνο κατά την επόμενη εργάσιμη ημέρα είναι απαραίτητο, ενώ σε μια αναγνωρισμένη πτώση βέβαια απαιτείται άμεση δράση.

Ένα σημαντικό θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί είναι το γεγονός ότι δεν αρκεί απλά να σταλεί ένα e-mail ή ένα SMS ή να καλεστεί ένας ορισμένος αριθμός τηλεφώνου και να αναπαραχθεί ένα προ-ηχογραφημένο μήνυμα: το SMS ή έγγραφο φαξ μπορεί να παραμείνει μη αναγνωσμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα και η τηλεφωνική κλήση θα μπορούσε να ληφθεί από έναν αυτόματο τηλεφωνητή. Η επιβεβαίωση από έναν ανθρώπινο αποδέκτη, υποδεικνύοντας ότι το μήνυμα έχει γίνει κατανοητό και θα λάβουν δράση είναι απαραίτητη. Ως εκ τούτου, η υπηρεσία συναγερμού περιλαμβάνει έναν υπερ-σύνδεσμο στα εξερχόμενα e-mails, με ένα κείμενο που υποδεικνύει ότι η σύνδεση αυτή θα πρέπει να ληφθεί με ένα "κλικ" για να δείξει την παραλαβή του μηνύματος. Για όλες τις άλλες επικοινωνίες καναλιών, ένας αριθμός τηλεφώνου και ένας κωδικός PIN έχουν παραδοθεί και εισερχόμενες κλήσεις έχουν αποδεχτεί από έναν τηλεφωνητή ο οποίος ταιριάζει τον αριθμό PIN με το μήνυμα που έχει σταλεί. Εάν δεν λαμβάνεται επιβεβαίωση εντός μιας καθορισμένης περιόδου το μήνυμα προωθείται στον επόμενο παραλήπτη της λίστας. Για παράδειγμα μια αναφορά σχετικά με μια περίπτωση πτώσης μπορεί πρώτα να κοινοποιηθεί σε ένα γείτονα, μετά σε ένα φίλο που ζει στην ίδια περιοχή και είναι εξοπλισμένος με ένα κλειδί και τέλος, αν όλα τα άλλα αποτύχουν, σε μια υπηρεσία έκτακτης ανάγκης.

Μια άλλη πτυχή που το σύστημα συναγερμού πρέπει να αντιμετωπίσει είναι η περιορισμένη διαθεσιμότητα των υποκείμενων μέσων επικοινωνίας. Οι περισσότεροι πάροχοι υπηρεσιών τηλεφωνίας στη Γερμανία μπορούν μόνο να εγγυηθούν μια κατά μέσο όρο διαθεσιμότητα στο 95-97% και το ίδιο ισχύει και στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Αυτό σημαίνει ότι το τηλεφωνικό δίκτυο μπορεί

να μην είναι διαθέσιμο για μια περίοδο πολλών ημερών, το οποίο, αν και σπάνιο γεγονός, θα ήταν μοιραία εάν συνέβαινε ένας έκτακτος συναγερμός που δεν προωθούνταν. Το σύστημα συναγερμού μας ως εκ τούτου, υποστηρίζει δύο ανεξάρτητα κανάλια επικοινωνίας (GSM / UMTS και ISDN / DSL), το οποίο σημαίνει ότι οι συναγερμοί μπορούν να προωθούνται ακόμη και αν το ένα κανάλι δεν λειτουργεί. Μειώνεται σημαντικά η πιθανότητα να αποτύχει η επικοινωνία, σε βάρος μιας αυξημένης πολυπλοκότητας της εφαρμογής και επιπλέον των απαιτήσεων του λογισμικού, αλλά φαίνεται να αξίζει τον κόπο ένα σύστημα το οποίο, όταν χρησιμοποιείται σε πραγματικά σενάρια, ανθρώπινες ζώες θα μπορούσαν να εξαρτώνται από αυτό.

1.12 Προσωπική δραστηριότητα και οικιακή βοηθός (Personal activity and household assistant)

Η προσωπική δραστηριότητα και οικιακή βοηθός (PAHA) είναι ένα βοηθητικό σύστημα που διατηρεί ένα ημερολόγιο συμβάντων (κοινωνικές επαφές, γεύματα, συναντήσεις, δραστηριότητες που σχετίζονται με την υγεία όπως η λήψη κάποιου φαρμάκου, αθλητική δραστηριότητα, νοικοκυριό κλπ) για τον χρήστη και παρέχει διακριτικές υπενθυμίσεις και πληροφορίες με πολλαπλά μέσα (ήχος, φως, δονήσεις, ομιλία και γραφικές απεικονίσεις). Το σύστημα μπορεί να ελεγχθεί με φωνητικές εντολές. Οι ειδοποιήσεις μεταφέρονται στο χρήστη με μια προσέγγιση δύο επιπέδων: Στο πρώτο επίπεδο, μια υπενθύμιση από το περιβάλλον (φως, ήχος ή δόνηση) εκδηλώνεται, ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη και πληροφορίες πλαισίου όπως η τρέχουσα θέση του χρήστη και η ώρα της ημέρας. Μετά από αίτηση του χρήστη παρέχονται πρόσθετες πληροφορίες είτε χρησιμοποιώντας μια έξοδο ήχου, είτε ως συμβατική γραφική παράσταση είτε μια οθόνη ή σε μια τηλεόραση.

Όσον αφορά την πλατφόρμα, η προσωπική δραστηριότητα και η οικιακή βοηθός (PAHA) κάνει εντατική χρήση των διαθέσιμων αισθητήρων για να προσδιορίσει την τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη, η οποία βασίζεται σε

αισθητήρες υπερήχων, μικρόφωνα, οπτικούς αισθητήρες που χρησιμοποιούνται επίσης και για την αναγνώριση πτώσης καθώς και για την λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών και εκδηλώνονται είτε μέσω οικοδομικών πρωτοκόλλων αυτοματισμού ή αναγνωρίζονται από την «υπογραφή» της συσκευής του ηλεκτρικού σήματος. Η ΡΑΗΑ προσθέτει μία επιπλέον υπηρεσία στην πλατφόρμα που ονομάζεται «διασύνδεση με πολλαπλά μέσα του χρήστη» (MUI). Αυτή η υπηρεσία API επιτρέπει την ειδοποίηση από τον χρήστη του συστήματος σχετικά με ένα γεγονός ή άλλες πληροφορίες. Ο χρήστης της υπηρεσίας χρειάζεται μόνο να καθορίσει τις πληροφορίες και την αναγκαιότητα του και η υπηρεσία MUI επιλέγει τον πιο κατάλληλο τρόπο να ενημερώσει τον χρήστη, με βάση το περιεχόμενο των πληροφοριών και τις προτιμήσεις του χρήστη. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται κυρίως από τα στοιχεία του ημερολογίου, αλλά είναι επίσης διαθέσιμη για χρήση και από άλλα συστήματα αρωγής.

1.13 Παρακολουθώντας προλήψεις και αποκαταστάσεις αθλημάτων

Η παρακολούθηση της πρόληψης και της αποκατάστασης αθλημάτων στοχεύει ειδικά σε ασθενείς με χρόνια παρεμποδιστική πνευμονοπάθεια (COPD) και την αποκατάστασή τους. Σήμερα η αποκατάσταση της χρόνιας παρεμποδιστικής πνευμονοπάθειας γίνεται κυρίως σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον μέσα σε μια κλινική: Οι ασθενείς πρέπει να ακολουθήσουν μια ειδική εκπαίδευση (π.χ. σε ένα εργόμετρο) και παρακολουθούνται συνεχώς από τους επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι είναι σε θέση να προσαρμόσουν και να τροποποιήσουν τις εκπαιδευτικές παραμέτρους αναφερόμενοι σε παρακολουθούμενες ζωτικής σημασίας παράμετρους, όπως το ηλεκτροκαρδιογράφημα, τον καρδιακό ρυθμό, τον κορεσμό του οξυγόνου και τον ρυθμό της αναπνοής. Για μερικά ηλικιωμένα άτομα το να πηγαίνουν στο νοσοκομείο μπορεί να συνεπάγεται μεγαλύτερο άγχος, ιδίως όταν ταξιδεύουν με δημόσια μέσα μαζικής μεταφοράς, παρά το να βρίσκονται στο ελεγχόμενο εσωτερικό περιβάλλον του νοσοκομείου κατά τη διάρκεια της κατάρτισης. Πρωταρχικοί στόχοι για την εκπαίδευση τους είναι η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα, αλλά πέρα από αυτό υπάρχει επίσης ένα

ζήτημα που αφορά τη προσπάθεια της αποκατάστασης. Να μειωθεί δηλαδή ο αριθμός των νοσοκομειακών εισαγωγών και παράλληλα η ανεξέλεγκτη σωματική καταπόνηση για να πάνε, γι' αυτό οι ασθενείς θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να κάνουν τις αθλητικές αποκαταστάσεις τους στο σπίτι. Επίσης, η δυνατότητα αυτή μπορεί να οδηγήσει σε μια μεγαλύτερη συμφωνία καθώς η επιβάρυνση του ταξιδιού είναι μειωμένη.

Υπάρχουν πολλά βήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη για να επιτευχθεί μια τέτοια παρακολούθηση από το σπίτι, τα οποία- όπως υπονοεί και το όνομα παραπλανητικά- δεν είναι μόνο ανίχνευση μιας μονής κατεύθυνσης και αποστολής των ζωτικών παραμέτρων, αλλά και μια αμφίδρομη επικοινωνία ελέγχου, η οποία παρεμβαίνει στην περίοδο της άσκησης και ρυθμίζει τις παραμέτρους της κατάρτισης.

Πρώτα απ' όλα η υποδομή του σπιτιού θα πρέπει να υποστηρίζει την παρακολούθηση των ζωτικών παραμέτρων. Αυτό γίνεται με ένα «ενιαίο ασύρματο δίκτυο στην περιοχή» Body-Area-Network' (W-BAN), το οποίο συνδέεται μέσω ραδιοφωνικής διασύνδεσης με το GAL ενδιάμεση πλατφόρμα υγείας. Το W-BAN καταγράφει δεδομένα όπως ένα ηλεκτροκαρδιογράφημα ΗΚΓ, τους καρδιακούς ρυθμούς, τον κορεσμό του οξυγόνου, την αρτηριακή πίεση, το ρυθμό της αναπνοής και τη θερμοκρασία. Για περαιτέρω επεξεργασία αυτά τα δεδομένα διαβιβάζονται στην ενδιάμεση πλατφόρμα, καθώς ελάχιστη επεξεργασία δεδομένων μπορεί να γίνει εντός του W-BAN. Λόγω των πολύ περιορισμένων δυνατοτήτων όσον αφορά τη δύναμη της επεξεργασίας, την αποθήκευση και την ενέργεια, μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο απλοί υπολογισμοί όπως π.χ. συγκέντρωση του καρδιακού ρυθμού από τα δεδομένα του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ).

Η ίδια η ενδιάμεση πλατφόρμα προετοιμάζει και επεξεργάζεται τα ανεπεξέργαστα δεδομένα που προέρχονται από το W-BAN και τα προωθεί προς το ιατρικό προσωπικό μέσω μιας σύνδεσης Internet. Έτσι οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να παρακολουθούν τον ασθενή από μακριά και να ελέγχουν τις παραμέτρους της εκπαίδευσης μέσω ενός καναλιού ανάδρασης. Για να επιτευχθεί μια τέτοια δυνατότητα ελέγχου π.χ. το εργόμετρο στο σπίτι ενός ατόμου πρέπει να παρέχει συγκεκριμένες διασυνδέσεις οι οποίες να είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για να προσαρμόσουν τις ρυθμίσεις και τις στοχευόμενες

τιμές της εκπαίδευσης. Σε περίπτωση ανίχνευσης μιας έκτακτης ανάγκης (π.χ. μια επικείμενη καρδιακή προσβολή) ο «φυσιολογικός» συναγερμός και οι λειτουργίες έκτακτης ανάγκης της ενδιάμεσης πλατφόρμας φροντίζουν για την ενημέρωση των εργαζομένων διάσωσης.

Σε ένα δεύτερο στάδιο η εκπαίδευση μπορεί να γίνεται εντελώς υπό την παρακολούθηση της ενδιάμεσης πλατφόρμας και ακόμη και αν οι προσαρμογές των ρυθμίσεων μπορεί να γίνουν αυτόματα μέσα σε ορισμένα όρια. Μόνο οι αποκλίσεις από τις κανονικές συνθήκες στη συνέχεια διαβιβάζονται στους ειδικούς που μπορούν να αποφασίσουν πώς θα αντιδράσουν.

1.14 Προσδιορισμός της δραστηριότητας βασισμένος σε αισθητήρες

Αλλαγές της συμπεριφοράς των ηλικιωμένων ατόμων μπορούν να δείξουν μια νόσο που ξεκινάει τώρα, όπως π.χ. η άνοια. Η διαπίστωση ότι ορισμένες ικανότητες έχουν μειωθεί, μπορεί να βοηθήσει στο να βρεθεί η σωστή προσέγγιση και ο σωστός χρόνος για μια παρέμβαση από τρίτους.

Για να διαπιστωθεί μια αλλαγή στη συμπεριφορά ενός ηλικιωμένου ατόμου, πρώτα απ' όλα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια συνεχής και μακροχρόνια παρακολούθηση της δραστηριότητας αυτού του ατόμου. Μια τέτοια παρακολούθηση πρέπει να είναι όσο το δυνατόν παρεμβατική και σίγουρα δεν προορίζεται στο να γίνει οποιοδήποτε είδος «μεγάλου αδελφού-big brother». Στην πραγματικότητα, όλες οι παρακολουθήσεις και η επεξεργασία των δεδομένων πρέπει να γίνονται μέσα στο διαμέρισμα του ατόμου, χωρίς την εμπλοκή οποιουδήποτε άλλου προσώπου ή μεταβίβαση τυχόν δεδομένων παρακολούθησης προς τα έξω. Ως εκ τούτου, πολλοί και διάφοροι αισθητήρες χρησιμοποιούνται και συνδυάζονται με το σπίτι ενός ατόμου.

Μέσω υπέρυθρων αισθητήρων, καμερών παρακολούθησης, φραγμάτων φωτός, υπέρηχων αισθητήρων, διακοπών πόρτας και μικροφώνων μπορεί να προσδιοριστεί αν ένα άτομο είναι σε ένα συγκεκριμένο δωμάτιο (περισσότερη ή

λιγότερη ακρίβεια ανάλογα με τον συγκεκριμένο αισθητήρα), που ακριβώς είναι και αν είναι καθιστός ή ξαπλωμένος. Ακόμη και ανοιγοκλείνοντας το φως διαπιστώνεται εάν ένα δωμάτιο είναι άδειο ή κάποιος μπήκε μέσα. Κάμερες με τεχνικές αναγνώρισης εικόνας μπορεί επίσης να ανιχνεύσουν κάποια κίνηση, υποδείγματα, π.χ. εάν κινείται ένα χέρι προς το στόμα μπορεί να υποδεικνύει ότι το άτομο τρώει ή πίνει. "Ευφυή" λευκά προϊόντα παρέχουν πληροφορίες κατάστασης όπως ποια συσκευή που φτιάχνει ζεστά πιάτα είναι ενεργοποιημένη ή σε ποιο πρόγραμμα λειτουργεί το πλυντήριο ρούχων. Οι φυσιολογικές βοήθειες στο νοικοκυριό μπορεί να παρακολουθούνται με τη χρήση ενός ηλεκτρικού αισθητήρα ο οποίος μπορεί να καθορίσει ποιες συσκευές είναι ήδη σε λειτουργία. Αυτοί και πολλοί άλλοι αισθητήρες είναι συνδεδεμένοι με την ενδιάμεση πλατφόρμα μέσω διάφορων διεπαφών [8].

1.15 Ευφυές συστήματα κινητής παρακολούθησης υγείας (I.M.H.M.S.)

Σύμφωνα με άρθρο από το International Journal, το οποίο αναφέρεται στα «Ευφυή συστήματα κινητής παρακολούθησης της υγείας (IMHMS)», αναλύει στον αναγνώστη τις λειτουργίες του και τη χρησιμότητα του. Το άρθρο είναι βασισμένο σε έρευνα που έχει λάβει χώρα στο πανεπιστήμιο του Ιλινόις *Urbana*.

Η παρακολούθηση της υγείας έχει επανειλημμένα αναφερθεί ως ένας από τους κύριους τομείς εφαρμογής υπολογιστών. Η εφαρμογή των κινητών υπολογιστικών τεχνολογιών για τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των ασθενών, των γιατρών και των άλλων εργαζομένων στον τομέα της υγείας, καθώς οι φορητές συσκευές έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος της ζωής των ανθρώπων και μπορούν να ενσωματώσει την υγειονομική περίθαλψη πιο εύκολα στην καθημερινότητα. Με τον τρόπο αυτό, είναι δυνατή η παροχή ακριβών ιατρικών πληροφοριών οποτεδήποτε και οπουδήποτε μέσω των κινητών συσκευών. Οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις σε αισθητήρες, χαμηλής ισχύος ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και ασύρματων επικοινωνιών έχουν επιτρέψει το σχεδιασμό κόμβων βιο-αισθητήρων χαμηλού κόστους. Αυτοί οι κόμβοι

ανιχνεύουν και επεξεργάζονται την επικοινωνία ενός ή και περισσότερων ζωτικών σημείων ενώ μπορούν να ενσωματωθούν σε μορφή ασυρμάτου στη περιοχή του σώματος και σε δίκτυα κινητής παρακολούθησης της υγείας. Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζονται τα έξυπνα συστήματα κινητής παρακολούθησης της υγείας (IMHMS), τα οποία μπορούν να παρέχουν ιατρική ανατροφοδότηση στους ασθενείς μέσω των κινητών συσκευών που βασίζονται στην βιοϊατρική και στα περιβαλλοντικά δεδομένα που συλλέγονται από αισθητήρες.

Διάχυτη πληροφορική είναι η έννοια που ενσωματώνει τον υπολογισμό στους χώρους εργασίας και στο περιβάλλον διαβίωσης κατά τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε η αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και των υπολογιστικών συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα ή υπολογιστές να γίνεται εξαιρετική και ο χρήστης να μπορεί να πάρει πολλαπλούς τύπους δεδομένων με ένα εντελώς διαφανή τρόπο. Οι δυνατότητες για τη διάχυτη πληροφορική είναι εμφανές σχεδόν σε κάθε πτυχή της ζωής μας, συμπεριλαμβανομένου του νοσοκομείου σε έκτακτη ανάγκη και σε κρίσιμες καταστάσεις καθώς και τη βιομηχανία και την εκπαίδευση. Η χρήση της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας και της ευεξίας είναι γνωστή ως διάχυτη υγειονομική περίθαλψη. Η κινητή υπολογιστική περιγράφει μια νέα κατηγορία των κινητών υπολογιστικών συσκευών, που γίνονται πανταχού παρόντες στην καθημερινή ζωή. Συσκευές χειρός, τηλέφωνα και πολλαπλά ενσωματωμένα συστήματα κάνουν την πρόσβαση εύκολη και διαθέσιμη για όλους ανά πάσα στιγμή.

Η ενσωμάτωση της διάχυτης πληροφορικής ονομάζεται από τους ειδικούς κινητή υγειονομική περίθαλψη. Ο στόχος της είναι η παροχή υπηρεσιών φροντίδας υγείας στον οποιονδήποτε, ξεπερνώντας τους περιορισμούς του τόπου, του χρόνου και του χαρακτήρα. Το κινητό υγειονομικής περίθαλψης λαμβάνει μέτρα για να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν και να αξιολογήσουν τις κινητές τεχνολογίες που βοηθούν τους πολίτες να συμμετέχουν πιο ενεργά στη δική τους φροντίδα υγείας. Σε πολλές περιπτώσεις οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν ιατρικά ζητήματα, για τα οποία όμως δεν είναι πρόθυμοι ή δεν μπορούν να επισκεφθούν κάποιον γιατρό. Η παχυσαρκία, η υψηλή αρτηριακή πίεση, η ταχυκαρδία και ο διαβήτης είναι συνηθισμένα παραδείγματα τέτοιων προβλημάτων υγείας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι άνθρωποι συνιστάται να επισκέπτονται τακτικά τους γιατρούς τους για συνήθεις ιατρικές εξετάσεις. Αλλά, εάν υπάρχει η δυνατότητα να τους

παρέχεται πιο έξυπνο και πιο εξατομικευμένο μέσον, με το οποίο μπορούν να πάρουν ιατρική γνώμη, αυτό θα εξοικονομούσε πολύτιμο χρόνο.

Διάφοροι ορισμοί και ορολογίες χρησιμοποιούνται για τους βιο-αισθητήρες ανάλογα με τον τομέα της εφαρμογής. Δύο γενικευμένοι ορισμοί για τον βιοαισθητήρα έχουν δοθεί από τους συντάκτες οι οποίοι ορίζουν την έννοια ως:

- 1) «Μία συσκευή χημικής αίσθησης στην οποία ένα βιολογικό περιεχόμενο αναγνωρίζει την οντότητα και συνδέεται με ένα μορφοτροπέα, επιτρέποντας έτσι την ποσοτική ανάπτυξη ορισμένων περίπλοκων βιοχημικών παραμέτρων».
- 2) «Βιοαισθητήρας είναι μια αναλυτική συσκευή που ενσωματώνει ένα συγκεκριμένο βιολογικό στοιχείο, που δημιουργεί μια εκδήλωση αναγνώρισης, με ένα στοιχείο που μετατρέπει την αναγνώριση».

Πρακτικά ο βιοαισθητήρας είναι μια συσκευή που συνδυάζει δύο μέρη, το στοιχείο της βιοτεχνολογίας και το στοιχείο του αισθητήρα. Για παράδειγμα, ένα στοιχείο όπως το ένζυμο, αναγνωρίζει ένα ειδικό αναλυτή και το στοιχείο του αισθητήρα μετατρέπει τη μεταβολή του βιο-μορίου σε ηλεκτρικό σήμα. Τα βιοστοιχεία είναι πολύ ειδικά για την ανάλυση. Δεν αναγνωρίζει άλλους αναλυτές.

Οι βιο-αισθητήρες μπορούν να έχουν ποικιλία των βιοϊατρικών και βιομηχανικών εφαρμογών. Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του επιπέδου της γλυκόζης, τη μέτρηση του καρδιακού παλμού, τη παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης, τη παρακολούθηση της μορφολογίας των κυττάρων κλπ. Πρόσφατα άρχισαν να χρησιμοποιούνται για την παροχή τεχνητού αμφιβληστροειδή στους ανθρώπους. Ένας αριθμός από βιο-αισθητήρες που παρακολουθούν ζωτικά σημεία, περιβαλλοντικούς αισθητήρες (θερμοκρασία, υγρασία, και το φως), και ένας αισθητήρας θέσης μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα ασύρματο προσωπικό δίκτυο. Αυτό το είδος των δικτύων που αποτελούνται από αισθητήρες μπορεί να επιτρέψει μακροπρόθεσμα μια διακριτική περιπατητική παρακολούθηση της υγείας με στιγμιαία ανατροφοδότηση στο χρήστη για την τρέχουσα κατάσταση της υγείας του και σε πραγματικό χρόνο, ή σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, να γίνουν γνωστά τα ιατρικά αρχεία του χρήστη. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το κινητό ή από τον υπολογιστή υπό την επίβλεψη αποκατάστασης για διάφορες συνθήκες, ακόμη και για την πρόωρη ανίχνευση ιατρικών καταστάσεων.

Όταν ενσωματωθεί σε ένα ευρύτερο σύστημα τηλεϊατρικής με ιατρικά αρχεία

ασθενών, υπόσχεται επανάσταση στην ιατρική έρευνα μέσω της εξόρυξης δεδομένων που συγκεντρώνουν τις πληροφορίες. Η μεγάλη ποσότητα των συλλεγόμενων φυσιολογικών δεδομένων θα επιτρέψουν ποσοτική ανάλυση των διαφόρων συνθηκών και προτύπων. Οι ερευνητές θα είναι σε θέση να υπολογίσουν τη συνεισφορά της κάθε παραμέτρου σε μια δεδομένη κατάσταση και να εξερευνήσουν συνέργεια μεταξύ διαφορετικών παραμέτρων.

Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζεται ένας βιο-αισθητήρας που βασίζεται σε ένα κινητό σύστημα παρακολούθησης της υγείας και ονομάζεται «ευφυές σύστημα κινητής παρακολούθησης της υγείας (IMHMS)». Χρησιμοποιεί το προσωπικό δίκτυο για τη συλλογή στοιχείων από τους ασθενείς, την ανάδυξη δεδομένων και προμηνύουν την κατάσταση της υγείας τους, παρέχοντας τους ανατροφοδότηση μέσω των κινητών συσκευών. Οι ασθενείς θα συμμετάσχουν στη διαδικασία της υγειονομικής περίθαλψης από τις κινητές συσκευές τους και, συνεπώς, υπάρχει η δυνατότητα να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες για την υγεία τους από οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή. Για να διατηρηθεί το σύστημα απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός από εξειδικευμένους ιατρούς για συνεχή παρακολούθηση, ώστε να εξετάσουν και να αναλυθούν τα δεδομένα. Με το αποτέλεσμα της ανάλυσης, οι προτάσεις και οι πληροφορίες που παρέχονται από τους ειδικούς στο σύστημα, μπορούν να παρέχουν ανατροφοδότηση αυτόματα.

Το International Journal ανέπτυξε ένα σύστημα που ονομάζεται Wellness (WA), το οποίο χρησιμοποιεί φορητές συσκευές όπως PDAs, κινητά τηλέφωνα, ρολόγια χειρός. Το WA μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα με παχυσαρκία, διαβήτη, ή υψηλή αρτηριακή πίεση και γενικά συνθήκες που χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση. Πρόσφατα περιγράφονται διάφορες εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης και οι απαιτήσεις τους, που χρειάζονται δικτυακές υποδομές, καθώς και κάποια ανοικτά ζητήματα και προκλήσεις. Το κέντρο υγειονομικής περίθαλψης του τμήματος «Επιστήμης Υπολογιστών στο Πανεπιστήμιο του Aarhus», είναι ένα ειδικό ερευνητικό πρόγραμμα για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση υπολογιστών στους κλινικούς ιατρούς για χρήση σε νοσοκομεία και για να βοηθήσουν τους πολίτες να συμμετάσχουν στη φροντίδα της υγείας τους. Ένας μεγάλος αριθμός έργων που αφορούν τη διάχυτη υγειονομική περίθαλψη πραγματοποιούνται από τους ειδικούς. Το σύστημα IMHMS συλλέγει φυσιολογικά δεδομένα ασθενών μέσω των βιο-αισθητήρων. Τα

δεδομένα συγκεντρώνονται στο δίκτυο αισθητήρων και μια περίληψη των συλλεγομένων δεδομένων μεταδίδεται σε έναν προσωπικό υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο / PDA. Οι συσκευές αυτές διαβιβάζουν τα δεδομένα στον ιατρικό διακομιστή για ανάλυση. Αφού αναλύσει τα δεδομένα, η συσκευή παρέχει ανατροφοδότηση για τους ασθενείς σε προσωπικό υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο / PDA. Οι ασθενείς μπορούν να λαμβάνουν τις απαραίτητες ενέργειες ανάλογα με την ανταπόκριση. Η IMHMS περιέχει τρία στοιχεία:

1. Ένδυση δικτύου του αισθητήρα στο σώμα [WBSN]
2. Home Server [HS]
3. Ευφυής ιατρικός διακομιστής [IMS].

Η WBSN διαμορφώνεται τοποθετώντας ή εμφυτεύοντας βιο-αισθητήρες στο σώμα του ασθενούς. Αυτοί οι αισθητήρες συλλέγουν τις απαραίτητες μετρήσεις από το σώμα του. Για κάθε όργανο υπάρχει μια ομάδα αισθητήρων που στέλνει τις μετρήσεις και τις συγκεντρωτικές πληροφορίες στο κεντρικό ελεγκτή. Ο κεντρικός ελεγκτής είναι υπεύθυνος για τη διαβίβαση των δεδομένων του ασθενούς μέσω προσωπικού υπολογιστή ή κινητού τηλεφώνου / PDA. Για την ασύρματη επικοινωνία μέσα από το ανθρώπινο σώμα, ο ιστός δρα ως ένα κανάλι μέσω του οποίου η πληροφορία αποστέλλεται ως ηλεκτρομαγνητική (EM) ραδιοσυχνότητα (RF). Η κεντρική μονάδα ελέγχου του WBSN επικοινωνεί με τους ασθενείς μέσω του HS χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε από τα τρία ασύρματα πρωτόκολλα: Bluetooth, WLAN (802.11) ή ZigBee. Το Bluetooth μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μικρής εμβέλειας αποστάσεις μεταξύ του κεντρικού ελεγκτή και PPHS. Το WLAN μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει περισσότερη απόσταση μεταξύ τους.

Ο home server του ασθενούς μπορεί να είναι ένας προσωπικός υπολογιστής ή κινητές συσκευές, όπως κινητό τηλέφωνο / PDA. Ο HS συλλέγει πληροφορίες από τον κεντρικό ελεγκτή της WBSN. Ο HS στέλνει πληροφορίες στον ευφυή ιατρικό διακομιστή [IMS]. Επίσης, ο HS περιέχει λογικές, προκειμένου να καθορίσει εάν θα στείλει τις πληροφορίες στον IMS ή όχι. Ένας προσωπικός υπολογιστής επικοινωνεί με το IMS με τη χρήση του διαδικτύου. Οι συσκευές που βασίζονται σε HS επικοινωνούν με το IMS με τη χρήση GPRS / EDGE / SMS. Ο καλύτερος τρόπος για την εφαρμογή IMS είναι από την υπηρεσία Web ή την αρχιτεκτονική Servlet. Ο IMS θα ενεργεί ως πάροχος

υπηρεσιών και οι ασθενείς HS θα ενεργούν ως αιτία υπηρεσιών. Έτσι, ο προσωπικός υπολογιστής ή το κινητό τηλέφωνο / PDA μπορεί να συνδεθεί εύκολα σε ένα ενιαίο IMS χωρίς κανένα πρόβλημα. Ο ευφυής ιατρικός διακομιστής [IMS] λαμβάνει δεδομένα από όλους τους HS. Είναι η ραχοκοκαλιά ολόκληρης της αρχιτεκτονικής. Κάθε φορά που ένας γιατρός ή ειδικός εξετάζει έναν ασθενή, οι εξετάσεις και η θεραπεία αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Μετά την επεξεργασία των πληροφοριών που παρέχει ο HS ενημερώνει την ιατρική αρχή σε κρίσιμες καταστάσεις. Ο HS παρουσιάζει την ανατροφοδότηση προς τους ασθενείς ώστε ιατρική αρχή να λάβει τα απαραίτητα μέτρα. Ο IMS διατηρεί τον ασθενή σε συγκεκριμένες εγγραφές και μπορεί να αντιμετωπίσει τις παραλλαγές της υγείας που οφείλονται σε εποχιακές αλλαγές, επιδημίες κλπ. Επίσης, ελέγχεται και παρακολουθείται κυρίως από ειδικευμένους ιατρούς. Τα αποτελέσματα στη βάση δεδομένων του IMS συσχετίζονται με την γενική υγεία των ασθενών. Επιπλέον, μπορεί να βοηθήσει σε αποφάσεις που αφορούν πολιτικές για την υγεία. Μεγάλος αριθμός ασθενών, συνδέεται με τον IMS χρησιμοποιώντας τον HS τους.

Στις μονάδες εντατικής θεραπείας υπάρχουν διατάξεις για τη συνεχή παρακολούθηση των ασθενών. Τους καρδιακούς ρυθμούς, τη θερμοκρασία του σώματος κλπ που παρακολουθούνται συνεχώς. Από τη στιγμή που θα επιστρέψουν σπίτι υπάρχει πιθανότητα η ασθένεια να επανέλθει ή οι ασθενείς να μολυνθούν από κάποιο μικρόβιο με πιθανότητα ακόμα και για τον θάνατο τους. Έτσι, σε πολλές περιπτώσεις, οι ασθενείς παίρνουν εξιτήριο από το νοσοκομείο, αλλά μπορεί να τους συστηθεί να παρακολουθούνται για κάποιο χρονικό διάστημα (από μερικές ημέρες έως μερικούς μήνες). Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο IMHMS μπορεί να φανεί αρκετά χρήσιμος, όπως για παράδειγμα, στους ασθενείς με αρτηριακή πίεση.

Χρησιμοποιώντας IMHMS, μπορούν να ειδοποιηθούν οι γιατροί όταν η αρτηριακή τους πίεση αρχίσει να γίνεται υψηλή ή χαμηλή. Τα δεδομένα του ασθενούς όπως θερμοκρασία, καρδιακός ρυθμός, το επίπεδο της γλυκόζης, της αρτηριακής πίεσης, κλπ, μετριοούνται συχνά και θα αποστέλλονται στο HS. Η περίοδος αποστολής (ας πούμε κάθε 3 λεπτά) μπορεί να ρυθμιστεί από τον ασθενή στην κεντρική μονάδα ελέγχου του WBSN. Κανονικά το επίπεδο της γλυκόζης θα σταλεί μετά από αρκετές ημέρες ή εβδομάδες. Οι ρυθμοί της καρδιάς μπορούν να

αποστέλλονται κάθε λεπτό και οι θερμοκρασίες μπορούν να αποσταλούν μετά από μισή ώρα κ.λπ. Αλλά αυτοί οι παράμετροι μπορεί να τροποποιηθούν για να διασφαλίσει ότι, όταν ένας ασθενής είναι φυσιολογικός, θα σταλεί η πληροφορία έτσι ώστε οι αισθητήρες να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Αλλά όταν ο ασθενής είναι άρρωστος, οι πληροφορίες θα πρέπει να λαμβάνονται τακτικά και να αποστέλλονται στο HS. Το HS θα έχει κάποια λογική για να αποφασίσει αν η πληροφορία είναι άξια αποστολής στον IMS. Ας πούμε, η θερμοκρασία είναι λιγότερο από 98F, και στη συνέχεια ο HS δεν θα στείλει αυτές τις πληροφορίες στον IMS για να αποθηκεύσει το κόστος για τον ασθενή. Επίσης, το επίπεδο γλυκόζης κυμαίνεται σε ασφαλή και παρόμοια επίπεδα με την τελευταία μέτρηση για αρκετά ημέρες, τότε αυτές οι πληροφορίες επίσης δεν χρειάζεται να αποσταλούν. Τα δεδομένα πρέπει να αποστέλλονται στον IMS, όταν υπάρχει μια αλλαγή στην κατάσταση (δηλ. η θερμοκρασία του ασθενούς ανεβαίνει στο 100F από 98F ή σε έναν ασθενή με υψηλό πυρετό, 102F, πήρε μόλις θερμοκρασία κάτω των 99F). Και πάλι, αν υπάρχει μια ξαφνική αλλαγή στη αρτηριακή πίεση ή στο επίπεδο της γλυκόζης, τότε αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να αποστέλλονται στην IMS. Για παράδειγμα, η κανονική θερμοκρασία του σώματος του ασθενούς είναι 98.2F ενώ ένα άτομο αισθάνεται πυρετό εάν η θερμοκρασία του σώματος του είναι 98.2F. Με τη χρησιμοποίηση μιας τεχνικής σε ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα, η IMS μπορεί να μάθει αυτά τα κατώτατα όρια για τους ασθενείς. Ωστόσο, οι ασθενείς μπορεί επίσης να δώσουν αυτά τα κατώτατα όρια ως εισροές με βάση τις κατευθύνσεις τους από τους γιατρούς.

Χρησιμοποιώντας το IMS, μπορεί κανείς να δει το ιατρικό ιστορικό, την ημερομηνία της θεραπείας, την εκδήλωση της ασθένειας κ.λπ. Το IMS μπορεί να εκτελέσει την ανάδειξη δεδομένων σε έναν συγκεκριμένο ασθενή για να ανακαλύψει σημαντικά γεγονότα. Ας υποθέσουμε ότι ένα άτομο έχει μεσαία και υψηλή θερμοκρασία που ξεκινά από το βράδυ και διαρκεί μέχρι τα μεσάνυχτα. Αν αυτό το φαινόμενο συνεχίζεται για αρκετές ημέρες, ο IMS θα εντοπίσει αυτόματα αυτό το γεγονός και θα στείλει ένα μήνυμα στο HS. Χρησιμοποιώντας το IMS, μπορεί κανείς να δει το ιατρικό ιστορικό του. Ένας ασθενής μπορεί επίσης να εισάγει επιπλέον πληροφορίες, όπως ότι ο ίδιος είχε πόνο στο στήθος σήμερα, ότι έχει εξανθήματα στο σώμα κ.λπ. Στο IMS, θα υπάρχει ένα σύνολο κανόνων για την προκαταρκτική πρόβλεψη της ασθένειας. Οι κανόνες αυτοί βασίζονται στο

νευρωνικό δίκτυο ή στην ανάδειξη δεδομένων των υφιστάμενων βάσεων δεδομένων για ασθένειες, που είναι διαθέσιμες μέσω διαδικτύου. Το IMS, με τις συμπληρωματικές πληροφορίες, θα ελέγξει τους κανόνες. Αν διαπιστώσει έναν κανόνα αντιστοίχισης, τότε θα προβλέψει την ασθένεια και θα στείλει το μήνυμα στο HS. Ας υποθέσουμε ότι ένας ασθενής έχει επιστρέψει στο σπίτι μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση. Αν ο ασθενής έχει καρδιακά προβλήματα, όπως αρρυθμία, τότε θα υπάρξει ακανόνιστη μεταβολή του σήματος της καρδιάς στο HS. Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο μία φορά ή δύο φορές την ημέρα. Αλλά αν ο HS μεταδίδει συνεχή δεδομένα στο IMS, θα ανιχνευθεί αμέσως και θα ειδοποιηθούν οι ειδικοί.

Το πιο σημαντικό γεγονός για τον IMS είναι ότι μπορεί να βοηθήσει να σταματήσει η εξάπλωση των ασθενειών. Κάθε φορά που διαπιστώνει ότι πολλά άτομα από ίδια τοποθεσία σε ένα μικρό χρονικό διάστημα έχουν την ίδια ασθένεια θα προβλέψει ότι η ασθένεια εξαπλώνεται στην εν λόγω τοποθεσία και οι ειδικοί μπορούν να αναλάβουν άμεση δράση.

Χαρακτηριστικά του IMHMS

- **Απλότητα:** Η αρχιτεκτονική του συστήματος της IMHMS είναι απλή χωρίς πολύπλοκο σύστημα ή αρχιτεκτονική επικοινωνίας.
- **Κόστος:** Το κόστος του IMHMS είναι οικονομικά αποδοτικό.
- **Ασφάλεια:** Η ασφάλεια είναι ένα σημαντικό ζήτημα στο IMHMS [9].

2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ : ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΖΩΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

2.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται έρευνα σχετικά με την κατάσταση του ασθενούς μέσα από τους καρδιακούς σφυγμούς του και τη θερμοκρασία του σώματος του. Αρχικά, περιγράφονται οι φυσιολογικοί καρδιακοί ρυθμοί του ανθρώπινου οργανισμού. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην καρδιακή αρρυθμία και στη συμπτωματολογία της. Επιπρόσθετα, εξηγείται ο καρδιακός σφυγμός και η αρτηριακή πίεση. Επισημαίνονται ακόμη τα συμπτώματα της καρδιακής ανακοπής.

Στο δεύτερο σκέλος του παρόντος κεφαλαίου περιγράφεται η θερμοκρασία του σώματος. Επίσης, οι σπουδαστές αναλύουν τον πυρετό αναφέροντας τα στάδια του. Ύστερα, εξηγείται ο ορισμός της υπερθερμίας. Συνεχίζοντας, γίνεται νύξη στην έννοια της υποθερμίας, εξηγώντας ποιες είναι οι κατηγορίες της και ποιοι προδιαθεσικοί παράγοντες συντελούν στην εμφάνιση της. Παράλληλα, τονίζεται η επίδραση της υποθερμίας στις φυσιολογικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού καθώς και τα συμπτώματα της. Συνοψίζοντας, εξηγείται τι είναι η θερμοπληξία, ποιά είναι τα συμπτώματα της και ποιοί κινδυνεύουν περισσότερο από αυτήν.

2.2 Λειτουργίες ερεθισματογωγού συστήματος

Για να προσεγγιστεί καλύτερα το θέμα χρήσιμο είναι, αρχικά, να δοθούν τα διάφορα μέρη του ερεθισματογωγού συστήματος και οι λειτουργίες του. Έτσι, η καρδιά χτυπά με τον κατάλληλο ρυθμό και θεωρείται απαραίτητο οι καρδιακές κοιλίες να συστέλλονται ταυτόχρονα, έτσι ώστε να βοηθούν στη ροή του αίματος.

Οι συστολές αυτές ρυθμίζονται από το ερεθισματοαγωγό σύστημα, το οποίο είναι ένα μικροσκοπικό δίκτυο καλωδίων που μεταφέρουν ηλεκτρικά ερεθίσματα και διεγείρουν τον καρδιακό μυ. Αποτελείται από τον φλεβόκομβο, που είναι ο φυσικός βηματοδότης της καρδιάς, τις ηλεκτρικές διαδρομές μέσα στον κόλπο από τις οποίες ταξιδεύει το ηλεκτρικό ρεύμα και τον κολποκοιλιακό κόμβο, που είναι ένα σύμπλεγμα κυττάρων στο κέντρο της καρδιάς. Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος είναι ο εξής: *«Στο ερεθισματοαγωγό σύστημα η ροή του ρεύματος σε ένα κύτταρο μεταδίδεται και στα διπλανά. Στα κύτταρα του καρδιακού μυ συμβαίνει το ίδιο, αλλά επιπλέον το ηλεκτρικό ρεύμα ενεργοποιεί τον συσταλτικό μηχανισμό του μυϊκού κυττάρου. Όταν ενεργοποιείται ο συσταλτικός μηχανισμός, ξεκινά η λειτουργία άντλησης του καρδιακού μυ. Έτσι, το ερεθισματοαγωγό σύστημα, από το φλεβόκομβο και κάτω, ευθύνεται για τον έλεγχο της ταχύτητας και του ρυθμού των συστολών της καρδιάς. Αντίθετα με άλλα μυϊκά κύτταρα του σώματος, τα καρδιακά κύτταρα μπορούν να ξεκινούν τα δικά τους ηλεκτρικά ερεθίσματα και συστολές. Παρόλο που το νευρικό σύστημα μπορεί να κανονίζει το ρυθμό των παλμών της καρδιάς, δεν είναι η κινητήρια δύναμη που την κάνει να χτυπά»*[10].

2.3 Φυσιολογικοί καρδιακοί ρυθμοί και κίνδυνοι

Οι φυσιολογικοί καρδιακοί παλμοί ενός ενήλικα σε κατάσταση ηρεμίας κυμαίνονται από 60 έως 100 παλμούς ανά λεπτό. Σε περίπτωση που ο καρδιακός ρυθμός είναι άνω των φυσιολογικών επιπέδων τότε υπάρχει ταχυκαρδία, ενώ όταν ο καρδιακός ρυθμός είναι κάτω των φυσιολογικών ορίων, τότε υπάρχει βραδυκαρδία. Οι φυσιολογικές τιμές των καρδιακών ρυθμών εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η ηλικία, το φύλο, το ύψος, η διατροφή, ο αθλητισμός και οι καταχρήσεις (κάπνισμα, ενεργειακά ποτά) [11], [12].

Φυσιολογικοί καρδιακοί ρυθμοί	60-100 παλμοί / λεπτό
Ταχυκαρδία	Περισσότερο από 100 παλμούς / λεπτό
Βραδυκαρδία	Λιγότερο από 60 παλμούς / λεπτό

Πίνακας 1 Συσχέτιση των φυσιολογικών καρδιακών ρυθμών με τους παλμούς ανά λεπτό.

Ο βασικός παράγοντας που ρυθμίζει το ρυθμό λειτουργίας της καρδιάς είναι η κατάσταση του αυτόνομου συστήματος, το οποίο επηρεάζεται από διάφορες συναισθηματικές καταστάσεις και τη γενικότερη φυσική κατάσταση του ατόμου. Η καρδιά του κάθε ανθρώπου χτυπάει με διαφορετικούς ρυθμούς. Δηλαδή, σε φυσιολογικά πλαίσια οι παλμοί μπορεί να κυμαίνονται στους 60 παλμούς σε κάποιον, ενώ σε κάποιον άλλον στους 70 ή 85. Οι αποκλίσεις αυτές θεωρούνται λογικές όμως υπάρχει πιθανότητα να υποδηλώνουν παθολογικά αίτια. Για παράδειγμα, σε έναν άνθρωπο που πάσχει από υπερθυρεοειδισμό μπορεί η καρδιά του να του δίνει 120 παλμούς ανά λεπτό, ενώ κάποιος που έχει υποθυρεοειδισμό μπορεί να του δίνει μόνο 40 παλμούς. Αντίστοιχα, κάποιος που πάσχει από κολποκοιλιακό αποκλεισμό μπορεί να έχει 35 με 40 παλμούς. Τους ίδιους παλμούς που έχει και ένας αθλητής σε κατάσταση ηρεμίας, πράγμα που κρύβει παθολογικούς παράγοντες.

Υπερθυρεοειδισμός	120 παλμοί / λεπτό
Υποθυρεοειδισμός	40 παλμοί/ λεπτό
Κολποκοιλιακός αποκλεισμός	35-40 παλμοί/λεπτό

Πίνακας 2 Συσχέτιση παθολογικών αιτιών με τους παλμούς ανά λεπτό

Το επιστημονικό περιοδικό «Journal of Epidemiology» δημοσίευσε έρευνα σύμφωνα με την οποία, αποδείχθηκε ότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να αυξηθεί ο καρδιακός ρυθμός σε κατάσταση ηρεμίας. Πιο συγκεκριμένα, ο φυσιολογικός ρυθμός ενός ενήλικα σε κατάσταση ηρεμίας είναι από 60 έως 100 παλμοί/λεπτό. Οι επιστήμονες θεωρούν ότι πρέπει να επανεξεταστεί το ανώτατο όριο καθώς διαπιστώθηκε ότι ο καρδιακός ρυθμός σε κατάσταση ηρεμίας αυξάνει το κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου, εμφάνιση παχυσαρκίας και διαβήτη. Έτσι, σύμφωνα με το περιοδικό, οι ερευνητές παρακολούθησαν 50.000 υγιή άτομα (άνδρες- γυναίκες) για 20 χρόνια. Διαπιστώθηκε ότι για κάθε αύξηση των παλμών τους κατά 10 χτύπους ανά δευτερόλεπτο αυξήθηκε η πιθανότητα εμφράγματος κατά 18% στις γυναίκες και κατά 10% στους άνδρες, με μεγαλύτερο κίνδυνο στους καπνιστές [13].

Άνδρες	10%
Γυναίκες	18%
Καπνιστές	Μεγαλύτερος κίνδυνος

Πίνακας 3 Συσχέτιση του φύλου με την πιθανότητα αύξησης εμφράγματος σε συνάρτηση με το κάπνισμα

Οι καρδιακοί παλμοί επηρεάζονται από την ηλικία και τη φυσική κατάσταση. Για να ξέρουμε αν βρισκόμαστε στα όρια του φυσιολογικού, πρέπει να διαχωρίσουμε τους παλμούς τις ώρες χαλάρωσης από τους μέγιστους παλμούς κατά τη διάρκεια της άθλησης.

Είναι καλύτερο να μετράμε τους παλμούς το πρωί, αφού έχουμε κοιμηθεί καλά και πριν σηκωθούμε από το κρεβάτι. Τα άτομα που γυμνάζονται τακτικά και βρίσκονται σε καλή φυσική κατάσταση έχουν ελαφρώς μειωμένους καρδιακούς παλμούς. Επίσης, οι παλμοί συνήθως αυξάνονται με το πέρασμα των χρόνων.

Ηλικία	Φυσιολογικοί παλμοί 50%- 85%	Μέγιστοι παλμοί 100%
20 ετών	100-170 παλμοί το λεπτό	200 παλμοί το λεπτό
30 ετών	95-162 παλμοί το λεπτό	190 παλμοί το λεπτό
35 ετών	93-157 παλμοί το λεπτό	185παλμοί το λεπτό
40 ετών	90-153 παλμοί το λεπτό	180 παλμοί το λεπτό
45 ετών	88-149 παλμοί το λεπτό	175 παλμοί το λεπτό
50 ετών	85-145 παλμοί το λεπτό	170 παλμοί το λεπτό
55 ετών	83-140 παλμοί το λεπτό	165 παλμοί το λεπτό
60 ετών	80-136 παλμοί το λεπτό	160 παλμοί το λεπτό
65 ετών	78-138 παλμοί το λεπτό	155 παλμοί το λεπτό
70 ετών	75-148 παλμοί το λεπτό	150 παλμοί το λεπτό

Πίνακας 4 Συσχέτιση ηλικίας με τους φυσιολογικούς παλμούς σε ώρες χαλάρωσης και τους μέγιστους παλμούς σε ώρες άθλησης

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τον διαχωρισμό των καρδιακών παλμών σε ώρες χαλάρωσης και κατά τη διάρκεια άθλησης. Αναλυτικά, δείχνει ότι το 50% των μέγιστων 200 παλμών στην ηλικία των 20 ετών είναι 100 παλμοί ανά λεπτό σε ώρες άσκησης. Αντίστοιχα, το 85% στους 200 παλμούς είναι 170 παλμοί το λεπτό σε ώρες χαλάρωσης. Βασικός παράγοντας στην αλλαγή των παλμών αποτελεί η ηλικία [13].

2.4 Καρδιακές αρρυθμίες

Με τον όρο καρδιακή αρρυθμία νοούνται οι διαταραχές του φυσιολογικού ρυθμού της καρδιάς, ο οποίος ονομάζεται φλεβοκομβικός ρυθμός. Υπάρχουν 3 μορφές καρδιακής αρρυθμίας:

1. **Κολπική μαρμαρύγη:** Παρουσιάζετε κυρίως στους ηλικιωμένους. Οι άνω κοιλότητες της καρδιάς χτυπούν με μεγάλη ταχύτητα (300 με 600 χτύπους ανά λεπτό) και χωρίς ρυθμό. Επίσης, οι κοιλίες επιταχύνουν τον ρυθμό τους προκαλώντας με τον τρόπο αυτό ακανόνιστο και γρήγορο καρδιακό ρυθμό.
2. **Κοιλιακή μαρμαρύγη:** Προκαλείται ρίγη των κοιλίων και διακοπή της λειτουργίας της καρδιάς από χαοτικά ηλεκτρικά σήματα μέσα από τις κάτω κοιλότητες της καρδιάς. Η αρρυθμία αυτή αποτελεί επείγον περιστατικό, καθώς δεν αντλείται αίμα στον εγκέφαλο με αποτέλεσμα οι ασθενείς να χάνουν τις αισθήσεις τους [14].
3. **Κολποκοιλιακοί αποκλεισμοί:** Προκαλείται από βλάβη σε κάποιο σημείο του ερεθισματογού συστήματος με αποτέλεσμα τη μείωση ή τη διακοπή της αγωγής και παρουσιάζεται βραδυκαρδία στον ασθενή. Υπάρχουν τρεις βαθμοί κολποκοιλιακού αποκλεισμού. Οι πρώτου και δευτέρου βαθμού είναι ασυμπτωματικοί. Ο τρίτου βαθμού ονομάζεται και πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός. Οι κοιλίες συστέλλονται με ρυθμό 40 χτύπους ανά λεπτό σε σχέση με το φυσιολογικό που είναι 60-80 χτύποι ανά λεπτό [15].

Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται η συσκευή απιδινωτής. Ο απιδινωτής εμφυτεύεται σε ασθενείς με πάθηση της καρδιάς και παρατείνει την επιβίωση τους που κινδυνεύουν με αιφνίδιο θάνατο. Η συσκευή αποτελείται από

μια γεννήτρια και ένα ή περισσότερα ηλεκτρόδια. Το παραπάνω μηχάνημα χρησιμεύει σε περιπτώσεις βραδυκαρδίας και ταχυκαρδίας. Στην περίπτωση της βραδυκαρδίας ο απινιδωτής βηματοδοτεί την καρδιά όπως ένας βηματοδότης, ενώ στην περίπτωση της απειλητικής ταχυκαρδίας παρέχει θεραπεία. Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο απινιδωτής μπορεί να διακρίνει το είδος της ταχυκαρδίας και μέσω αυτής να χορηγηθεί η κατάλληλη θεραπεία. Για παράδειγμα, σε περίπτωση κοιλιακής ταχυκαρδίας χορηγείται «αντιταχυκαρδική βηματοδότηση» [16].

2.5 Αίτια και τρόποι αντιμετώπισης καρδιακής αρρυθμίας

Οι αρρυθμίες μπορεί να συμβούν χωρίς κάποιο συγκεκριμένο λόγο ή μπορεί να προκληθούν από κάτι που διεγείρει την καρδιά, όπως το άγχος, το κάπνισμα, το αλκοόλ, η την καφεΐνη, τα χάπια καταστολής της όρεξης ή τα φάρμακα για το κρυολόγημα ή τον βήχα που περιέχουν καφεΐνη ή άλλα διεγερτικά. Μερικοί άνθρωποι γεννιούνται με ένα ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα στην καρδιά τους, που μπορεί να μην εκδηλωθεί για αρκετά χρόνια. Πολλοί παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στον ηλεκτρικό ρυθμιστή της καρδιάς και να οδηγήσουν σε προβλήματα. Η στεφανιαία νόσος, η υπέρταση και η διαφυγή από μία καρδιακή βαλβίδα μπορεί να εξασθενίσουν το μυοκάρδιο και να μειώσουν την ικανότητα του να αντλεί φυσιολογικά. Με την ηλικία η φυσιολογική εξασθένηση της καρδιάς μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αρρυθμία. Αρρυθμία μπορεί να εμφανιστεί μετά από έμφραγμα εξαιτίας του ουλώδους ιστού που σχηματίζεται κατά τη διάρκεια της προσβολής και μπορεί να εμποδίσει τη ροή του ηλεκτρισμού μέσα στην καρδιά. Επιπλέον, ορισμένα καρδιακά φάρμακα μπορεί να προκαλέσουν σαν παρενέργεια αρρυθμία. Άλλα προβλήματα υγείας που δε σχετίζονται άμεσα με την καρδιά μπορεί επίσης να οδηγήσουν σε αρρυθμία. Αυτά μπορεί να είναι η υπερλειτουργία του θυρεοειδούς αδένος ή μία χημική διαταραχή του αίματος. Η χρήση ορισμένων παράνομων ναρκωτικών, όπως η κοκαΐνη, μπορεί επίσης να αναστατώσουν το ερεθισματογωγό σύστημα της καρδιάς και να προκαλέσουν πιθανόν μοιραίες αρρυθμίες [17].

Οι αρρυθμίες αντιμετωπίζονται ανάλογα με τον τύπο τους. Συνήθως

χρησιμοποιούνται φάρμακα που ελέγχουν τον καρδιακό ρυθμό ή καταργούν την καρδιακή διαταραχή, με σκοπό να προληφθεί η επανεμφάνιση της αρρυθμίας. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί αργός καρδιακός ρυθμός χρησιμοποιούνται εμφυτεύσιμοι βηματοδότες για την αύξηση του καρδιακού ρυθμού[18].

Ο βηματοδότης υποστηρίζει αποτελεσματικά τη λειτουργία της καρδιάς ή δρα συμπληρωματικά. Περιέχει ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα μινιατούρα και μια μπαταρία. Ενεργοποιείται όταν παρουσιάζεται στον ασθενή διαταραγμένος καρδιακός ρυθμός. Επιπρόσθετα, αναγνωρίζει την καρδιακή δραστηριότητα. Συγκεκριμένα, όταν αποστέλλει μια ηλεκτρική διέγερση συσπάται ο καρδιακός μυς. Τέλος, χρειάζονται ένα ή δύο ηλεκτρόδια για τη σύνδεση μεταξύ βηματοδότη και καρδιάς [19].

2.6 Καρδιακή ανακοπή και συμπτωματολογία

Η καρδιακή ανακοπή είναι η κατάσταση στην οποία η καρδιά αιφνίδια αποτυγχάνει να αντλήσει το αίμα με αποτέλεσμα ο εγκέφαλος και άλλα σημαντικά όργανα να παύουν να αιματώνονται και επομένως να μην φτάνει σε αυτά το οξυγόνο [20].

Στο σημείο αυτό χρήσιμο είναι να αναφερθεί ότι εάν ο εγκέφαλος μείνει πάνω από 3 λεπτά χωρίς οξυγόνο η βλάβη που ενδεχομένως έχει υποστεί είναι μη αναστρέψιμη. Αν όμως η κατάσταση δεν αντιμετωπιστεί σε περίπου 5 λεπτά επέρχεται ο αιφνίδιος θάνατος. Έρευνες έχουν δείξει ότι στις ΗΠΑ αντιμετωπίζονται ετησίως τουλάχιστον 360.000 περιστατικά εξωνοσοκομειακών καρδιακών ανακοπών. Ενώ στην Ευρώπη περίπου 700.000 καρδιακές ανακοπές ανά έτος. Η επίπτωση αιφνίδιου καρδιακού θανάτου είναι 1 περιστατικό ανά 1000 άτομα κάθε χρόνο.



Εικόνα 5 Περιστατικά ανακοπής καρδιάς ανά έτος σε Η.Π.Α και ΕΥΡΩΠΗ

Βαρύνουσας σημασίας παράγοντες του αιφνίδιου καρδιακού θανάτου αποτελούν η ηλικία και το φύλο. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την ηλικία στα άτομα <30 ετών ο κίνδυνος θανάτου είναι 100 φορές μικρότερος (1 θάνατος ανά 100.000 άτομα ανά έτος) από ότι σε άτομα > 35 ετών (1 θάνατος ανά 1000 άτομα ανά έτος).

Ηλικία	Κίνδυνος
<30 ετών	1 θάνατος ανά 100.000 άτομα
>35 ετών	1 θάνατος ανά 1.000 άτομα

Πίνακας 5 Συσχέτιση Ηλικίας με τον κίνδυνο καρδιακού θανάτου

Όσον αφορά το φύλο οι άνδρες διατρέχουν 4-7 φορές υψηλότερο κίνδυνο σε σύγκριση με τις γυναίκες πριν από την εμμηνόπαυση λόγω της προστατευτικής δράσης των οιστρογόνων.

Φύλο	Κίνδυνος
Άνδρες	4-7 φορές μεγαλύτερος από γυναίκες
Γυναίκες	Πριν από την εμμηνόπαυση

Πίνακας 6 Συσχέτιση Φύλου με τον κίνδυνο καρδιακού θανάτου

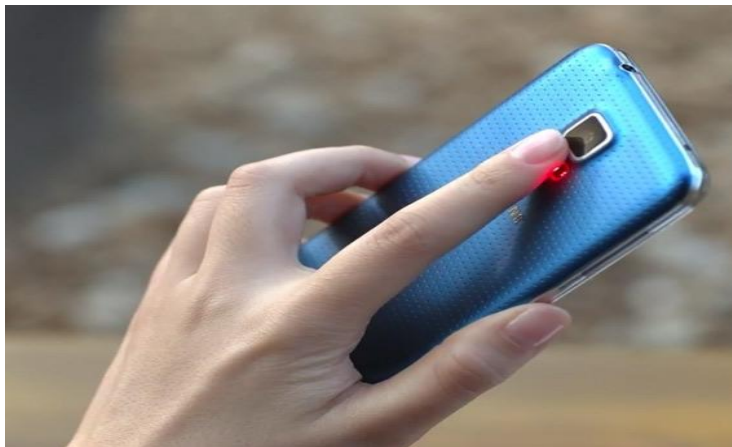
Η μέτρηση των καρδιακών παλμών γίνεται με διάφορους τρόπους. Ο πιο συνηθισμένος και εύκολος τρόπος είναι με το χέρι, ακουμπώντας τις αρτηρίες του σώματος που βρίσκονται κοντά στο δέρμα. Η μέτρηση με τον τρόπο αυτό γίνεται από τον καρπό ή το δέρμα.

Επιπλέον, ένας άλλος αξιόπιστος τρόπος μέτρησης, είναι τα ηλεκτρικά όργανα που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Για παράδειγμα, υπάρχει το όργανο ελέγχου καρδιακών παλμών ή αλλιώς καρδιοσυχνόμετρο σε μορφή ζώνης. Η χρήση του γίνεται κατά τη διάρκεια αεροβικής δραστηριότητας και τοποθετείται κάτω από το στήθος στο ύψος της καρδιάς, καταγράφοντας τους καρδιακούς σφυγμούς. Η πληροφορία μεταδίδεται στο καρδιοσυχνόμετρο μέσω ενός ηλεκτρονικού ρολογιού, το οποίο φοριέται στο χέρι.



Εικόνα 6 Μέτρηση σφυγμών με καρδιοσυχνόμετρο

Ένα άλλο παράδειγμα, είναι η μέτρηση των καρδιακών παλμών μέσω του κινητού τηλεφώνου. Για να πραγματοποιηθεί η μέτρηση χρειάζεται η εγκατάσταση της συγκεκριμένης εφαρμογής στο κινητό τηλέφωνο και η χρήση flash. Με την εκκίνηση της εφαρμογής, ενεργοποιείται το flash και ο χρήστης τοποθετεί το δάχτυλο του στην κάμερα. Η εφαρμογή τραβά εικόνες ανά τακτά χρονικά διαστήματα και χρειάζεται περίπου 10 δευτερόλεπτα μέχρι να υπολογίσει τους παλμούς [35].



Εικόνα 7 Μέτρηση παλμών με κινητό τηλέφωνο

2.7 Θερμοκρασία σώματος

Η θερμοκρασία σώματος, είναι ένας δείκτης υγείας, ασθένειας και ένα από τα ζωτικά σημεία [20] [21]. Ποικίλλει ανάλογα την ώρα της ημέρας και την θέση μέτρησης. Φυσιολογικά, η θερμοκρασία του σώματος διατηρείται μέσα σε σχετικά στενά όρια με τη βοήθεια θερμορρυθμιστικών μηχανισμών, αλλά όπως συμβαίνει και με άλλες φυσιολογικές λειτουργίες, παρουσιάζει ημερήσιο ρυθμό, με χαμηλότερες τιμές τις πρωινές και υψηλότερες τις απογευματινές ώρες. Η μέτρηση της γίνεται με ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα σώματος, που είναι μεγιστοβάθμια. Η κεντρική θερμοκρασία του σώματος μετρείται από τους φυσιολόγους στο αίμα του δεξιού καρδιακού κόλπου και έχει φυσιολογική τιμή περίπου 37 βαθμούς Celsius (Κελσίου) °C, με ημερήσια διακύμανση που δεν

υπερβαίνει τους 0,6 °C. Οι κλινικοί γιατροί, με τον όρο κεντρική θερμοκρασία εννοούν τη θερμοκρασία στο ορθό που κυμαίνεται φυσιολογικά από 36,1 °C , νωρίς το πρωί, μέχρι 37,4 °C, αργά το απόγευμα. Στη στοματική κοιλότητα η θερμοκρασία διατηρείται σε λίγο χαμηλότερα επίπεδα απ' όσο η θερμοκρασία στο ορθό και κυμαίνεται από 35,9 °C μέχρι 37,2 °C. Τέλος, η θερμοκρασία στη μασχάλη κυμαίνεται φυσιολογικά μεταξύ 35,6 °C και 37 °C. Εκτός από τον ημερήσιο ρυθμό και άλλοι παράγοντες συνδεδεμένοι με την καθημερινή δραστηριότητα, όπως τη μυϊκή άσκηση, την υψηλή θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ένα πλούσιο γεύμα ή ένα πολύ θερμό λουτρό, είναι δυνατόν να προκαλέσουν μικρές (κατά 0,3-0,6 °C) αυξήσεις της φυσιολογικής θερμοκρασίας. Επιπλέον, στις γυναίκες η θερμοκρασία σώματος είναι χαμηλότερη κατά τις πρώτες 14 ημέρες του κύκλου και διατηρείται σε υψηλότερα επίπεδα (κατά 0,2-0,4 °C) μέχρι το τέλος του. Στα δε νεογνά, η θερμοκρασία επιφανείας σώματος κυμαίνεται μεταξύ 36.4 °C και 37.4 °C.

Θερμοκρασία σώματος

Θερμοκρασίες	Βαθμός κελσίου °C
Ορθό	36,1°C πρωί – 37, 4 °C απόγευμα
Στοματική κοιλότητα	35,4 °C – 37,2 °C
Μασχάλη	35,6 °C - 37 °C

Πίνακας 7 Περιγραφή της θερμοκρασίας του σώματος στον Ορθό , τη στοματική κοιλότητα και την μασχάλη

2.8 Πυρετός

Με τον όρο πυρετός νοείται η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα όπως συναντάται και στην κλινική ιατρική πράξη. Σύμφωνα με τον καθηγητή Παθολογικής Φυσιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών Αθανάσιο Τζούφα, η κεντρική θερμοκρασία του σώματος (θερμοκρασία πυρήνα) στον άνθρωπο παραμένει σχεδόν σταθερή με μικρές διακυμάνσεις, παρά τις θερμοκρασιακές μεταβολές του περιβάλλοντος, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα (ομοιοστασία) και η ομαλή λειτουργία των κυττάρων και των ιστών. Η παραγωγή θερμότητας στον οργανισμό είναι αποτέλεσμα του συνόλου των μεταβολικών διεργασιών που επιτελούνται στους ιστούς, ενώ η αποβολή θερμότητας πραγματοποιείται με αγωγή, μεταφορά και εξάτμιση ιδρώτα. Η υποκείμενη λοίμωξη συνήθως προσβάλλει κάποια συγκεκριμένη περιοχή του σώματος, όπως το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα (κοινό κρυολόγημα), το φάρυγγα και τις αμυγδαλές (φαρυγγοαμυγδαλίτιδα), τους πνεύμονες (πνευμονία), τον εγκέφαλο (μηνιγγοεγκεφαλίτιδα), την καρδιά (περικαρδίτιδα, ενδοκαρδίτιδα), το ήπαρ (ηπατίτιδα), το έντερο (γαστρεντερίτιδα), το δέρμα κ.α. Σε αυτές τις περιπτώσεις, «η κλινική εικόνα του αρρώστου εμπλουτίζεται και με ειδικά συμπτώματα όπως συνάχι στο κοινό κρυολόγημα, αρθραλγίες και μυαλγίες στη γρίπη, δυσκαταποσία και φαρυγγαλγία στην αμυγδαλίτιδα, βήχα και δύσπνοια στην πνευμονία, ναυτία και εμέτους στην γαστρεντερίτιδα κ.α.». Επιπλέον, «πολλές φορές, ο τρόπος εμφάνισης του πυρετού είναι δυνατόν να υποδείξει την αιτιολογία του. Για παράδειγμα, η περιοδική εμφάνιση του πυρετού σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα μπορεί να υποδηλώνει ελονοσία ή άλλα νοσήματα. Τέλος, στην υπερπυρεξία, ο πυρετός ξεπερνά τους 41,5 βαθμούς C και συνήθως οφείλεται σε πολύ σοβαρή λοίμωξη [22].

2.8.1 Τα στάδια του πυρετού

A ΣΤΑΔΙΟ: Ο ασθενής νιώθει αίσθημα ψύχους ή έντονες μυϊκές συσπάσεις που αντιπροσωπεύουν την προσπάθεια του οργανισμού να μειώσει την αποβολή και να αυξήσει την παραγωγή θερμότητας με σύσπαση μυών.

B ΣΤΑΔΙΟ: Σταματούν οι κρυάδες και ανέρχεται η θερμοκρασία, οπότε το δέρμα γίνεται εξέρυθρο.

Γ ΣΤΑΔΙΟ: Χαρακτηρίζεται από έντονη εφίδρωση και πτώση της θερμοκρασίας.

Ο πυρετός συνοδεύεται κατά κανόνα και από αύξηση της συχνότητας των αναπνοών καθώς και από αύξηση των καρδιακών παλμών[22].

2.9 Υπερθερμία

Η υπερθερμία ορίζεται ως μια παθολογική κατάσταση κατά την οποία εκδηλώνεται πυρετός άνω των φυσιολογικών ορίων. Το σημείο στο οποίο δημιουργείται η υπερθερμία ονομάζεται υποθάλαμος που είναι η εξειδικευμένη περιοχή του εγκεφάλου και ελέγχει την ισορροπία ανάμεσα στην παραγωγή και την αποβολή θερμότητας. Διαθέτει το θερμορρυθμιστικό κέντρο που λειτουργεί ως φυσιολογικός θερμοστάτης και είναι ρυθμισμένος να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματος στους 37 °C περίπου [23].

Η υπερθερμία οφείλεται στους εξής παράγοντες :

1. Θερμοπληξία.
2. Ελονοσία .
3. Λοιμώξεις (ιοί, βακτήρια, μύκητες, παράσιτα).
4. Μηνιγγίτιδα.
5. Εγκεφαλίτιδα.

6. Θυρεοειδική κρίση.
7. Νευρολογικές παθήσεις.
8. Αυτοάνοσα νοσήματα – νεοπλασίες (κακοήθειες αίματος) [24].

2.10 Υποθερμία

Σύμφωνα με τον Λούκα Δαγδιέλη, ιατρό ακτινολόγο «Η υποθερμία είναι η κατάσταση κατά την οποία η θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος πέφτει σε επίπεδα στα οποία επηρεάζεται η φυσιολογική μυϊκή και εγκεφαλική λειτουργία» [25].

Κατηγορίες υποθερμίας :

1. Χρόνια υποθερμία: παρατηρείται συνήθως σε αλκοολικούς, ηλικιωμένους και άτομα με ιατρικά προβλήματα (διαβήτη, σήψη, ορμονικές διαταραχές, διαταραχές κυκλοφορίας, βραδύς μεταβολισμός).

2. Υποθερμία προκαλούμενη από φυσιολογικά αίτια π. χ μετά από έκθεση στο κρύο.

3. Υποθερμία από φάρμακα.

4. Κρίσεις που παρατηρούνται σε φυσιολογικά άτομα που εκτίθενται στο περιβαλλοντολογικό στρες.

Η υποθερμία διακρίνεται σε δύο είδη. Μπορεί να είναι πρωτοπαθής (έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος) και δευτεροπαθής (προκαλείται από βλάβες στο θερμορρυθμιστικό μηχανισμό). Τέλος, τα δύο είδη υποθερμίας μπορεί να συνυπάρχουν.

Προδιαθεσικοί παράγοντες που συντελούν στην εμφάνιση της υποθερμίας :

1. Κακή θρέψη, υποσιτισμός.
2. Υπολειτουργία θυρεοειδή.
3. Ανεπάρκεια επινεφριδίων (ορμονικές διαταραχές).
4. Ανεπάρκεια υποφύσεως (ορμονικές διαταραχές).
5. Σακχαρώδης διαβήτης.
6. Νεφρική ανεπάρκεια (αύξηση ουρίας – ουραιμία).
7. Καθιστική ζωή.
8. Ανεπαρκής οικιακή θέρμανση.
9. Ανεπαρκής-ακατάλληλη ένδυση σε σχέση με τη χαμηλή θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Τα ηλικιωμένα άτομα είναι ευάλωτα σε χαμηλές θερμοκρασίες λόγω των ισχαιμικών επεισοδίων (θρόμβος στον εγκέφαλο που εμποδίζει τη σωστή αιμάτωση του). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απορυθμιστεί το θερμορυθμιστικό κέντρο του εγκεφάλου. Τέλος, η υποθερμία μπορεί να οφείλεται σε κάποια αναιμία[26].

Επίδραση της υποθερμίας στις φυσιολογικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού:

1. Αναπνευστική λειτουργία.
2. Κατανάλωση οξυγόνου.
3. Αγωγιμότητα περιφερικών νεύρων.
4. Κινήσεις γαστρεντερικού σωλήνα.
5. Αγωγιμότητα μυοκαρδίου (προκαλεί μείωση).
6. Φυσιολογικό μηχανισμό πήξεως του αίματος[27].

Συμπτώματα

1. Ανεξέλεγκτο ρίγος.
2. Δυσκολίες ομιλίας με μπέρδεμα του λόγου.

3. Ασυνήθιστα χαμηλή συχνότητα αναπνοής.
4. Κρύο και χλωμό δέρμα.
5. Απώλεια συντονισμού των κινήσεων, απώλεια συνείδησης, λιποθυμία.
6. Παράλογη συμπεριφορά ή απάθεια.
7. Καρδιακός παλμός που είναι αδύναμος, ακανόνιστος ή μη ψηλαφητός.
8. Μαζί με την υποθερμία μπορεί να συνυπάρχει και κρυστάλλωμα[28].

2.11 Θερμοπληξία

Η θερμοπληξία είναι η κλινική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από επιμένουσα υπερθερμία, με σταθερή αύξηση της θερμοκρασίας σώματος πάνω από 41 βαθμούς Celsius (Κελσίου)[3]. Είναι μια βαριά και επείγουσα κλινική κατάσταση που εμφανίζεται συνήθως σε περιόδους καύσωνα και προσβάλλει κυρίως ηλικιωμένα και εξασθενημένα άτομα. Μία ειδική μορφή θερμοπληξίας είναι και η ηλίαση [29].

Τα συμπτώματα της θερμοπληξίας μπορεί να μοιάζουν με αυτά της καρδιακής προσβολής ή του εγκεφαλικού επεισοδίου. Στα πρώτα σημεία και συμπτώματα θερμοπληξίας περιλαμβάνονται:

- ✚ Δυνατός πονοκέφαλος.
- ✚ Ατονία.
- ✚ Αίσθημα καταβολής δυνάμεων.
- ✚ Τάση για λιποθυμία.
- ✚ Πτώση της αρτηριακής πίεσης.
- ✚ Ταχύς αλλά αδύναμος σφυγμός.
- ✚ Δυσκολία στην αναπνοή.
- ✚ Έντονη εφίδρωση.
- ✚ Κράμπες κυρίως στους μύες της κοιλίας και των κάτω άκρων.
- ✚ Παράξενη συμπεριφορά.
- ✚ Ψευδαισθήσεις.

- ✚ Σύγχυση.
- ✚ Διέγερση.
- ✚ Αποπροσανατολισμός.
- ✚ Ναυτία.
- ✚ Εμετοί.

Σε σοβαρότερες περιπτώσεις εμφανίζονται:

- Πολύ υψηλός πυρετός (>39 °C).
- Απουσία εφίδρωσης με δέρμα καυτό, ερυθρό και ξηρό.
- Εμετοί.
- Διάρροιες.
- Ταχύπνοια και προοδευτική εξασθένηση των σφυγμών.

Αν ο ασθενής δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα παρατηρούνται:

- Διαταραχές της πήκτικότητας του αίματος.
- Έμφραγμα του μυοκαρδίου ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.
- Νεφρική και αναπνευστική ανεπάρκεια που εκδηλώνονται με αναστολή της αποβολής ούρων και πρόκληση πνευμονικού οιδήματος.
- Σπασμοί.
- Απώλεια αισθήσεων.
- Κώμα.
- Θάνατος.

Θα πρέπει να διακρίνουμε την θερμοπληξία από την θερμική εξάντληση. Η τελευταία οφείλεται σε μεγάλη απώλεια υγρών από τη ζέστη και δεν απουσιάζει η εφίδρωση ενώ ο πυρετός είναι χαμηλός ή απών. Τα συμπτώματα και η όλη εικόνα της θερμικής εξάντλησης είναι λιγότερο δραματικά [10].

Ποιοί κινδυνεύουν περισσότερο:

Τα άτομα που έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν θερμοπληξία κατά τους θερινούς μήνες είναι:

1. Ηλικιωμένα άτομα άνω των 65 ετών με σύννοδες καρδιοαναπνευστικές παθήσεις, παθήσεις των νεφρών ή με ταυτόχρονη λήψη φάρμακων που τα καθιστούν ευάλωτα στην αφυδάτωση και τα εγκεφαλικά επεισόδια.
2. Άτομα που πάσχουν από χρόνια νοσήματα όπως είναι η καρδιακή ανεπάρκεια, η αναπνευστική ανεπάρκεια, η χρόνια ασθένεια των νεφρών ή του ήπατος κ.α.
3. Άτομα που κάνουν χρήση αλκοόλ, άλλων κατασταλτικών φαρμάκων, αντικαταθλιπτικών φαρμάκων, φαινοθειαζινών, αντιπαρκινσονικών, ορισμένων αντιαλλεργικών κλπ.
4. Άτομα με ιστορικό παλαιότερης θερμοπληξίας.
5. Μοναχικά εξασθενημένα άτομα.
6. Υπέρβαρα άτομα.
7. Τα νεογνά και τα βρέφη.
8. Ερασιτέχνες απροπόνητοι αθλητές σε κοπιώδεις αθλητικές δραστηριότητες (π. χ σε μαραθώνιο) [30].

2.12 Μέτρηση θερμοκρασίας σώματος με τη χρήση μικροεπεξεργαστή

Για την μέτρηση και την καταγραφή της θερμοκρασίας του σώματος ενός ασθενή, υπάρχει μια συσκευή παρακολούθησης, η οποία διαθέτει έναν αισθητήρα θερμοκρασίας προσαρμοσμένο να υποστηρίζεται από την άμεση επαφή με το σώμα του ασθενή. Ο μικροεπεξεργαστής αυτός βασίζεται σε μια προγραμματισμένη συσκευή, η οποία αποτελείται από μια οθόνη και ένα πρόγραμμα εφαρμογής, με σκοπό να επεξεργαστεί τα ηλεκτρικά σήματα που παράγονται από τον αισθητήρα.

Οι πληροφορίες που καταχωρούνται στον μικροεπεξεργαστή, μεταδίδονται σε έναν απομακρυσμένο υπολογιστή, στον οποίο έχουν πρόσβαση οι

επαγγελματίες υγείας, μέσω ενός δημόσιου δικτύου. Τα τελευταία χρόνια οι μικροεπεξεργαστές είναι ευρέως διαθέσιμοι κι έχουν αναπτυχθεί για ατομική χρήση.

Οι πληροφορίες από τον αισθητήρα της θερμοκρασίας μπορούν είτε να μεταδοθούν ανά τακτά χρονικά διαστήματα, είτε να αποθηκευθούν και στη συνέχεια να μεταδοθούν στη συσκευή πληροφοριών με τη μορφή ενός αποκωδικοποιητή. Εναλλακτικά οι πληροφορίες θα μπορούσαν να μεταδοθούν με τη μορφή ενός PDA και στη συνέχεια να διαβιβαστούν σε ένα διαδραστικό τηλεοπτικό δέκτη για να αποσταλούν τελικά σε έναν απομακρυσμένο υπολογιστή [31].

Ακόμα , στις Η.Π.Α παρέχεται μια μέθοδος για την εξ' αποστάσεως μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματος των ατόμων μέσω Bluetooth και με αυτόν τρόπο επιτρέπεται στους νοσηλευτές ή τους γιατρούς και γενικότερα στους χρήστες της εφαρμογής να παρακολουθήσουν την θερμοκρασία του σώματος του ασθενούς ασύρματα χωρίς να χρειάζεται να έρθει σε επαφή με το επιβλέπων άτομο. Αργότερα η συσκευή μέτρησης της θερμοκρασίας μπορεί να συγκρίνει εάν η θερμοκρασία του σώματος που στάλθηκε από το Bluetooth είναι ή όχι στα επιτρεπτά όρια. Εάν τελικά δεν είναι στέλνονται προειδοποιητικά μηνύματα στους φροντιστές [32].

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



Εικόνα 8 Το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου

Το αναπνευστικό σύστημα είναι ένα σύνολο οργάνων που βοηθούν στη λήψη οξυγόνου από το εξωτερικό περιβάλλον. Το οξυγόνο καταλήγει στους πνεύμονες και στη συνέχεια γίνεται η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα από τον οργανισμό. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται εισπνοή - εκπνοή. Τα όργανα που απαρτίζουν το αναπνευστικό σύστημα είναι η μύτη, ο λάρυγγας, η τραχεία, οι βρόγχοι και οι πνεύμονες, τα οποία βρίσκονται στο κεφάλι, στον λαιμό και στον θώρακα. Η μύτη, ο φάρυγγας και ο λάρυγγας ανήκουν στην ανώτερη αναπνευστική οδό, ενώ η τραχεία και οι βρόγχοι στην κατώτερη αναπνευστική οδό. Οι πνεύμονες είναι τα λεγόμενα «όργανα ανταλλαγής αερίων», όπου τα στοιχεία του οξυγόνου έρχονται σε επαφή με τα στοιχεία του αίματος, ενώ τα υπόλοιπα όργανα αποτελούν απλώς τους αεραγωγούς.

Η λειτουργία της αναπνοής διακρίνεται σε δύο φάσεις, την εισπνοή και την εκπνοή. Κατά τη διάρκεια της εισπνοής ο αέρας εισέρχεται στη μύτη και μετά στον ρινοφάρυγγα, όπου θερμαίνεται και καθαρίζεται. Έπειτα κατευθύνεται στον

φάρυγγα και στην τραχεία, από εκεί εισέρχεται στους διακλαδιζόμενους βρόγχους και καταλήγει στα αεροθυλάκια τα οποία βρίσκονται στους πνεύμονες. Με την εισπνοή το οξυγόνο μεταφέρεται με τα ερυθρά αιμοσφαίρια που υπάρχουν στο αίμα, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα αποβάλλεται από αυτά με την εκπνοή. Στη συνέχεια, ακολουθεί νέα εισπνοή, που θα φέρει νέο αέρα στους πνεύμονες. Η ανακύκλωση του οξυγόνου επαναλαμβάνεται συνεχώς και υλοποιείται με τους αναπνευστικούς μύες του θώρακα, όπως το διάφραγμα, που ρυθμίζονται από το αναπνευστικό κέντρο, το οποίο βρίσκεται στον εγκέφαλο.

Ο οργανισμός του ανθρώπου λειτουργεί ως σύστημα που μετρά την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα. Ανάλογα με τις ανάγκες που έχει κάθε οργανισμός, μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το διοξείδιο του άνθρακα στο αίμα με τη βοήθεια των αναπνευστικών κινήσεων. Οι αναπνευστικές κινήσεις ενός οργανισμού σε κατάσταση ηρεμίας είναι περίπου 24 ανά λεπτό. Ο αριθμός αυτός δεν είναι πάντα σταθερός, επειδή η αναπνοή δεν αποτελεί αυτόματη λειτουργία (κατά συνέπεια, όλοι οι οργανισμοί μπορούν να ρυθμίζουν μόνοι τους τις αναπνοές τους). Επίσης, κατά τη διάρκεια της μυϊκής άσκησης και της πέψης ή σε καταστάσεις αγωνίας ο οργανισμός επιταχύνει τον αναπνευστικό ρυθμό διότι αυξάνονται οι ανάγκες για οξυγόνο [33].

Μόρια	Ασθένεια, παράγοντας άγχους, φυσιολογική διαδικασία
Υδρογόνο (H ₂)	Πεπτικά προβλήματα στα μωρά, γαστρεντερικές διαταραχές και δυσκολία απορρόφησης των υδατανθράκων
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Αναιμίες (αιμολυτική, σιδηροβλαστική, δρεπανοκυτταρική), μακροπρόθεσμη επίδραση του ενισχυμένου επιπέδου του οξυγόνου, νεογνική υπερχολερυθριναιμία, οξειδωτικό στρες, αιματώματα, αιμοσφαιρινουρία, θαλασσαιμία, λοίμωξη

	αναπνευστικού, άσθμα
Νιτρικό οξείδιο (NO)	Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, άσθμα, υπέρταση, λοίμωξη του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, ρινίτιδα, γαστρική φλεγμονή συμπεριλαμβανομένης της λοίμωξης του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού, καρκίνος στα όργανα του πεπτικού συστήματος, σοβαρή σήψη, χρόνιες μολυσματικές φλεγμονώδεις διεργασίες (γαστρίτιδα, ηπατίτιδα, κολίτιδα)
Αμμωνία (NH ₃)	Οξεία και χρόνια ασθένεια αμμωνίας, μεταβολισμός μονοαμίνης στους πνεύμονες, νεφρική ανεπάρκεια που σχετίζεται με νεφρίτιδα, υπέρταση, αθηροσκλήρυνση νεφρικής αρτηρίας, τοξίκωση κύησης και νεφροπάθεια, τοξικές βλάβες των νεφρών, ηπατική ανεπάρκεια σε διάφορες μορφές μη τοξικές και τοξική ηπατίτιδα και κίρρωση του ήπατος, καρκίνος του πνεύμονα
Μεθάνιο (CH ₄)	Διαταραχές του γαστρεντερικού συστήματος, δυσαπορρόφηση υδατανθράκων
Υπεροξείδιο του υδρογόνου (H ₂ O ₂)	Μειωμένη αναπνευστική λειτουργία, οξεία και χρόνια ασθένεια ακτινοβολίας, άσθμα

Πεντάνιο (CS ₂)	Σχιζοφρένεια
Αιθυλένιο (C ₂ H ₄)	Οξειδωτικό στρες, λιπιδική υπεροξείδωση, φλεγμονή (χρόνιο άσθμα, φλεγμονή των εσωτερικών οργάνων), οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου
Αιθάνιο (C ₂ H ₆)	Η βιταμίνη Ε σε παιδιά, κατάσταση που σχετίζεται με την υπεροξείδωση των λιπιδίων
Αιθάνιο και πεντάνιο	Η υπεροξείδωση των λιπιδίων στο ήπαρ
Φαινόλη (H ₂ CO)	Φαρμακοκινητική φαινόλη και μεταβολισμός
Βουτάνιο και πεντάνιο	Φαρμακοκινητική φαινόλη και μεταβολισμός, ασθένειες του ήπατος (κίρρωση, πρωτογενής χολική κίρρωση, χρόνια ενεργός ηπατίτιδα και λιπαρός εκφυλισμός)
Μεθανόλη Αιθανόλη Ακεταλδεΐδη	Διαταραχές του κεντρικού νευρικού συστήματος, σακχαρώδης διαβήτης, αλκοολισμός
Ακετόνη	Η λειτουργία του παγκρέατος στην οξεία παγκρεατίτιδα σε συνάρτηση με τις τροφικές διαταραχές, σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια, καρκίνος του πνεύμονα
Πεντάνιο και τα παράγωγά	Καρκίνος του μαστού, οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, αποτυχία

του	μοσχεύματος καρδιάς, ρευματοειδής αρθρίτιδα, έξαρση του βρογχικού άσθματος
Ισοτοπικές μεταποιήσεις CO ₂	Βακτηριακή λοίμωξη, ηπατική δυσλειτουργία συμπεριλαμβανομένης και της κίρρωσης, παγκρεατική δυσλειτουργία, αφομοίωση λακτόζης, δυσασπορρόφηση, μεταβολισμός χολής και μεταβολισμός γλυκόζης

Πίνακας 8 Μοριακοί δείκτες της ανθρώπινης αναπνοής και η διαγνωστική σημασία τους[34].

3.1 Η κατανάλωση οξυγόνου ανάλογα με τον οργανισμό

Η βασική λειτουργία των αναπνευστικών συστημάτων δεν είναι μόνο να απορροφούν οξυγόνο αλλά και να απομακρύνουν το διοξείδιο του άνθρακα. Η επαναλαμβανόμενη αυτή δραστηριότητα εξαρτάται από τον μεταβολισμό του κάθε οργανισμού. Ο ρυθμός του μεταβολισμού είναι ανάλογος με τις έμφυτες ιδιότητες των διαφόρων οργανισμών, όπως το μέγεθός τους, αλλά ακόμα και το είδος της τροφής που καταναλώνουν. Έτσι, ένα ποντίκι θα καταναλώσει διαφορετική ποσότητα οξυγόνου από έναν ελέφαντα.

Η αναπνοή υλοποιείται σε τέσσερις εν σειρά λειτουργίες, τον πνευμονικό αερισμό, την οξυγόνωση του αίματος, τη μεταφορά του οξυγονωμένου αίματος και τη μεταφορά του οξυγόνου προς τους ιστούς. Εάν υπάρχει μείωση της λειτουργικότητας σε μία από αυτές, θα εμφανιστεί διαταραχή της μικρής και της μεγάλης αναπνοής. Το τελικό αποτέλεσμα θα είναι η μείωση της μεταφοράς των αερίων στους ιστούς.

Αναπνευστικός ρυθμός ανά ηλικία

- 1-3 ετών: 23-35 αναπνοές ανά λεπτό
- 3-6 ετών: 20-30 αναπνοές ανά λεπτό
- 6-12 ετών: 18-26 αναπνοές ανά λεπτό
- 12-17 ετών: 12-20 αναπνοές ανά λεπτό
- Ενήλικες: 12-20 αναπνοές ανά λεπτό [35].

3.1.1 Παράγοντες πρόκλησης δύσπνοιας

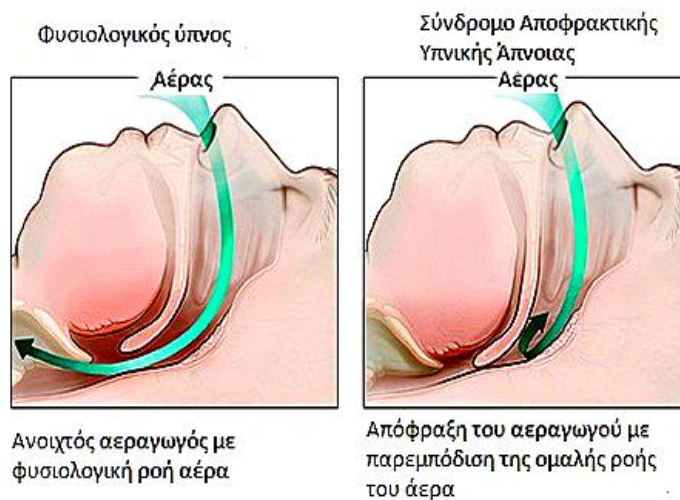
Υπάρχουν άνθρωποι που αντιμετωπίζουν προβλήματα στην αναπνευστική τους λειτουργία. Ένα από αυτά μπορεί να είναι η δύσπνοια, η λεγόμενη κοντανάσα ή αλλιώς η ανεπαρκής αναπνοή. Προκαλείται με διάφορους μηχανισμούς και βρίσκεται σε συνάρτηση με ποικίλα προβλήματα του οργανικού συστήματος. Αρκετοί άνθρωποι στη διάρκεια της ζωής τους μπορεί να νιώσουν αραιά επεισόδια δύσπνοιας που είναι ανάλογα με την αύξηση των επιπέδων δραστηριότητας. Ακόμη, δύσπνοια μπορεί να παρουσιαστεί κατά τη διάρκεια αλλαγής των περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως το υψηλό υψόμετρο ή οι πολύ αυξημένες θερμοκρασίες, ενώ μπορεί επίσης να εντοπιστεί σε παχύσαρκους, σε έγκυες γυναίκες αλλά και σε αγχώδεις καταστάσεις.

Συνήθως, η δύσπνοια προκαλείται από βρογχικό άσθμα, από πρόσφατες λοιμώξεις, από πνευμονία ή από παρατεταμένες λοιμώξεις, όπως η φυματίωση ή η χρόνια βρογχίτιδα. Αυτές καταλήγουν σε χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, το λεγόμενο ΧΑΠ, στην οποία η έντονη δύσπνοια συνοδεύεται με «ακάθαρτα» πτύελα.

Δύσπνοια παρουσιάζεται ακόμη στον καρκίνο του πνεύμονα, Στις περιπτώσεις αυτές η δύσπνοια συνυπάρχει με μειωμένη όρεξη και έντονη απώλεια βάρους. Συνηθέστερα, υπάρχει και ιστορικό καπνίσματος. Κατά συνέπεια, η δύσπνοια μπορεί να οφείλεται σε θρόμβωση στα αγγεία του πνεύμονα. Είναι συνήθως ξαφνική και συνοδεύεται από ταχύπνοια. Επίσης, υπάρχουν άνθρωποι με θρόμβωση στα πόδια, που εμφανίζουν μεγάλο ποσοστό κινδύνου εμφάνισης θρόμβου στην πνευμονική κυκλοφορία. Μία άλλη νόσος είναι οι παθήσεις του

υπεζωκότα, ο οποίος, αν παχυνθεί, (γίνει δύσκαμπτος) και εισχωρήσει σε αυτόν υγρό ή αίμα εξαιτίας μιας λοίμωξης ή τοξινών ή εισχωρήσει αέρας λόγω τραύματος, ο ασθενής εμφανίζει δύσπνοια. Στο αναπνευστικό σύστημα υπάρχει ένας μυς που ονομάζεται διάφραγμα και βρίσκεται ακριβώς κάτω από τους πνεύμονες. Σε ορισμένες περιπτώσεις έπειτα από χειρουργείο ο μυς αυτός παραλύει, με αποτέλεσμα ο ασθενής να δυσκολεύεται να αναπνεύσει.

Στα καρδιακά νοσήματα η δύσπνοια προκαλείται από την αδυναμία της καρδιάς να κυκλοφορεί το αίμα, με αποτέλεσμα να υπάρχουν αυξημένες πιέσεις στα αγγεία του πνεύμονα. Η δύσπνοια που οφείλεται στη νόσο αυτή εμφανίζεται ακόμη και όταν ο πάσχων βρίσκεται σε όρθια θέση. Στις συστηματικές παθήσεις, όπως η αναιμία, τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι λίγα σε αριθμό και δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες του οργανισμού. Οι παραπάνω παράγοντες και μόνο αρκούν ώστε να προκαλέσουν δυσκολίες στην αναπνοή. Ο υπερθυρεοειδισμός είναι άλλη μία νόσος που προκαλεί στον ασθενή γρήγορη και έντονη αναπνοή [36].



Εικόνα 9 Φυσιολογική είσοδο του αέρα σε σύγκριση με το σύνδρομο αποφρακτικής υπνικής άπνοιας

3.2 Σύνδρομο αποφρακτικής άπνοιας κατά τον ύπνο

Οι ασθενείς που πάσχουν από την πάθηση της αποφρακτικής άπνοιας κατά τον ύπνο (ΣΑΑΥ) παρουσιάζουν συχνές διακοπές της αναπνοής ενώ κοιμούνται. Το ΣΑΑΥ είναι μια διαταραχή από την οποία έχει προσβληθεί περίπου το 4% του πληθυσμού της Γης. Η άπνοια στη διάρκεια του ύπνου προκαλείται όταν οι μύες της γλώσσας και της αμυγδαλής χαλαρώσουν –κάτι που συμβαίνει ιδιαίτερα τις νυχτερινές ώρες– με αποτέλεσμα να προκαλείται στένωση των αεραγωγών και σε τελικό στάδιο απόφραξή τους. Αυτό έχει αποτέλεσμα η αναπνοή να σταματάει για λίγο, με ταυτόχρονη παύση της παροχής οξυγόνου και της αποβολής διοξειδίου του άνθρακα. Εξαιτίας αυτών των δυσλειτουργιών το κεντρικό νευρικό σύστημα ενεργοποιείται και στο σημείο αυτό ο ασθενής ξυπνάει και ενεργοποιεί τους αεραγωγούς για νέα αναπνοή. Οι δυσλειτουργίες αυτές δεν επιτρέπουν στον ασθενή με ΣΑΑΥ να κοιμάται καλά τις νυχτερινές ώρες.

Τα συμπτώματα του ΣΑΑΥ εμφανίζονται τόσο τη νύχτα όσο και την ημέρα. Κατά τις πρωινές ώρες ο ασθενής έχει υπερβολική υπνηλία. Άλλα συμπτώματα που οφείλονται στον διαταραγμένο ύπνο είναι το αίσθημα κούρασης, η ελαφριά απώλεια μνήμης, η δυσκολία συγκέντρωσης, η μειωμένη επίδοση στη δουλειά ή στο σχολείο, οι πονοκέφαλοι, η τάση για έμετο το πρωί και το αίσθημα κατάθλιψης.

Στη διάρκεια της νύχτας, οι ασθενείς που πάσχουν από ΣΑΑΥ έχουν έντονο ροχαλητό, που προκαλείται από τη στένωση των αεραγωγών. Ακόμη, παρατηρείται παύση στην αναπνοή. Μερικές φορές ο ασθενής έχει το αίσθημα ότι πνίγεται ή ότι του κόβεται η ανάσα. Επίσης παρουσιάζεται αϋπνία. Άλλα συμπτώματα κατά τις νυχτερινές ώρες είναι η ενούρηση, η εφίδρωση, η ελαττωμένη σεξουαλική επιθυμία ή ακόμη και η ανικανότητα [37].

3.2.1 Άσθμα

Το άσθμα είναι μια σοβαρή νόσος από την οποία πάσχει μεγάλο μέρος του πληθυσμού της Γης. Από αυτή προσβάλλονται όλες οι ηλικίες και εάν δεν υπάρχει ιατρική παρακολούθηση, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές μεταβολές στην καθημερινή ζωή των ατόμων που πάσχουν ή ακόμη και να αποβεί μοιραία. Η ασθένεια αυτή είναι μια χρόνια φλεγμονώδης νόσος των αεραγωγών που με την εξέλιξη μπορεί να οδηγήσει σε συνεχόμενα επεισόδια συριγμού και δύσπνοιας, τα οποία συνοδεύονται από αίσθηση βάρους στο στήθος και βήχα, ιδιαίτερα τη νύχτα ή τις πρωινές ώρες. Υπολογίζεται ότι 300 εκατομμύρια περίπου είναι οι πάσχοντες από τη νόσο. Τα ποσοστά του άσθματος διαφέρουν από χώρα σε χώρα, γεγονός που οφείλεται εν μέρει στον τρόπο και στη μεθοδολογία της διάγνωσης. Οι θάνατοι παγκοσμίως ανέρχονται σε 250.000 ετησίως [38].

Το συνηθέστερο σύμπτωμα του άσθματος είναι ο βήχας, ο οποίος είναι έντονος και συνεχής. Στη συνέχεια, αν η ασθένεια επιδεινωθεί, εμφανίζεται ο συριγμός, ενώ σε σοβαρές κρίσεις άσθματος υπάρχει δύσπνοια και έντονο βάρος στο στήθος.

Εκτός από τα προαναφερόμενα συμπτώματα υπάρχουν σημάδια που μπορεί να προειδοποιήσουν για τον κίνδυνο μιας κρίσης άσθματος. Τα σημάδια αυτά είναι ο ανήσυχος ύπνος, ο έμετος, ο ιδρώτας και η ταχύπνοια (γρήγορες αναπνοές) [39].

3.2.2 Φόβος

Ο φόβος είναι ένα δυσάρεστο συναίσθημα, που δημιουργείται έπειτα από ένα αρνητικό μήνυμα του εξωτερικού περιβάλλοντος (απειλή - κίνδυνος) που γίνεται αντιληπτό συνειδητά. Ο φόβος ως συναίσθημα περιλαμβάνει την αίσθηση του κινδύνου και συνοδεύεται από την επιτάχυνση του καρδιακού ρυθμού, την επιτάχυνση της αναπνοής και τον τρόμο των μυών. Τα συμπτώματα αυτά προετοιμάζουν το σώμα να ανταποκριθεί στην απειλή.

3.2.3 Άγχος

Το άγχος είναι επίσης ένα δυσάρεστο συναίσθημα που χαρακτηρίζεται από αίσθηση φόβου ή ακόμη και τρόμου. Όπως ο φόβος, έτσι και το άγχος συνοδεύεται από υπερδιέγερση του νευρικού συστήματος που κάνει την εμφάνισή της με ιδρώτα, ταχυκαρδία, τρόμο, επιτάχυνση της αναπνοής, αίσθημα παλμών και γαστρεντερική δυσφορία. Το άγχος είναι παθολογικό εάν αποτελεί εμπόδιο στις καθημερινές δραστηριότητες, στην επίτευξη των στόχων και στη συναισθηματική ισορροπία του ατόμου. Στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει κάποια αγχώδης διαταραχή [40].



Εικόνα 10 Εισαγωγή καπνού στο αναπνευστικό σύστημα

3.2.4 Κάπνισμα

Η νικοτίνη προκαλεί διαταραχές στον ύπνο αλλά και στην αναπνοή, επιδρώντας σε ποικίλα συστήματα των νευροδιαβιβαστών.

3.2.5 Ουσίες του καπνού

- Σεροτονίνη: αλλάζει τη διάθεση
- Νορεπινεφρίνη: κρατάει τον καπνιστή σε εγρήγορση
- Ντοπαμίνη: ενισχύει την ευχαρίστηση

Οι καπνιστές δυσκολεύονται να κοιμηθούν, αλλά και να ξυπνήσουν, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αντεπεξέλθουν στις καθημερινές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της ημέρας. Επίσης, οι παθητικοί και οι πρώην καπνιστές έχουν το ίδιο ροχαλητό με τους καπνιστές. Οι βλάβες που προκαλεί το κάπνισμα είναι βαρύτερες στους μη παχύσαρκους αλλά και στις γυναίκες. Όλα αυτά συνδέονται με συμπτώματα του αναπνευστικού συστήματος όπως είναι ο βήχας, τα πτύελα και ο συριγμός που συνυπάρχουν με το ροχαλητό. Επιπροσθέτως, η χρόνια βρογχίτιδα σε συνδυασμό με το κάπνισμα επιδεινώνει το ροχαλητό.

Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί παρέχουν διαφορετικά αποτελέσματα σχετικά με τη σύνδεση του καπνίσματος με το σύνδρομο αποφρακτικής άπνοιας κατά τον ύπνο (ΣΑΑΥ) λόγω των διαφορετικών πληθυσμών και της διαφορετικής μεθοδολογίας. Σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν διεξαχθεί, οι καπνιστές έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ροχαλητού και δυσκολίας στην αναπνοή κατά τη διάρκεια του ύπνου σε σχέση με τους μη καπνιστές. Οι καπνιστές που κάπνιζαν περισσότερο από 40 τσιγάρα ημερησίως εμφάνισαν μεγαλύτερο κίνδυνο για ήπιες και μέτριες έως σοβαρές διαταραχές της αναπνοής στον ύπνο. Οι πρώην καπνίζοντες δεν εμφανίζουν υψηλά ποσοστά διαταραχών της αναπνοής κατά τον ύπνο. Αξίζει να σημειωθεί πως η διακοπή του καπνίσματος βοηθά στον περιορισμό και στην πρόληψη των διαταραχών της αναπνοής κατά τη διάρκεια του ύπνου.

Πρέπει να αναφερθεί πως το κάπνισμα προκαλεί φλεγμονή και στένωση των ανώτερων αεραγωγών στη διάρκεια του ύπνου. Επίσης, προκαλεί χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) αλλά και φλεγμονή των κατώτερων αεραγωγών, που συνοδεύονται από την αυξημένη παραγωγή πτυέλων και χαμηλούς πνευμονικούς όγκους [41].



Εικόνα 11 Παρεμπόδιση του αέρα στους πνεύμονες

3.3 Είσοδος ξένου σώματος στο αναπνευστικό σύστημα

Αναφερόμενοι στην εισχώρηση ενός ξένου σώματος στο αναπνευστικό σύστημα εννοούμε την είσοδο ενός αντικειμένου στην τραχεία ή και στους βρόγχους. Ανάλογα με το μέγεθος του αντικειμένου μπορεί να γίνει πλήρης απόφραξη στις αναπνευστικές οδούς, με αποτέλεσμα να προκληθεί ασφυξία ή ακόμη και θάνατος. Εάν το αντικείμενο είναι μικρό, εισέρχεται στους βρόγχους προκαλώντας σοβαρές επιπλοκές. Η εισχώρηση αντικειμένων είναι πολύ συχνή σε παιδιά ηλικίας οκτώ μηνών έως τριών ετών αλλά ακόμη και σε ενήλικες. Τα αντικείμενα που εισέρχονται συχνότερα στο αναπνευστικό σύστημα των παιδιών είναι πλαστικά μέρη παιχνιδιών, νομίσματα, ξηροί καρποί αλλά και υγρά, όπως το γάλα και το νερό. Σε μεγαλύτερες ηλικίες συνήθως εισέρχονται τροφές λόγω απρόσεκτης ομιλίας κατά τη διάρκεια του φαγητού.

Κατά την προσπάθεια του οργανισμού να αποβάλει το ξένο σώμα προκαλείται βήχας. Εάν αποτύχουν οι προσπάθειες, τότε το άτομο θα παρουσιάσει έντονο βήχα, δύσπνοια, κυάνωση (μελάνιασμα), με τελικό αποτέλεσμα να πεθάνει από ασφυξία. Αν το αντικείμενο μείνει στην τραχεία και αφήνει χώρο στον αέρα να εισέλθει, τότε το άτομο νιώθει έντονα το αίσθημα της δύσπνοιας και συριγμό

κατά την εισπνοή. Σε περίπτωση που το αντικείμενο είναι μικρό σε μέγεθος, περνάει στον έναν από τους δύο βρόγχους. Οι επιπλοκές που ακολουθούν είναι πνευμονία, επεισόδια δύσπνοιας, πυρετός και έντονος βήχας [42].

Ασθένεια	Αναπνοές ανά λεπτό
Βρογχικό άσθμα	12-14
Αγχώδεις διαταραχές	15-20
Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια	10-15
Άπνοια κατά τον ύπνο	10-12
Εισρόφηση ξένου σώματος	8-10
Φλεγμονή αεραγωγών	8-10
Καρκίνος του πνεύμονα	10-11

Πίνακας 9 Συσχέτιση ασθένειας με τον αριθμό αναπνοών ανά λεπτό

3.4 NOZPAD – SPIRE: Συσκευές καταγραφής αναπνοών

Το Nozpad είναι μια τεχνολογία δύο διαστάσεων. Ενώ άλλες συσκευές (Spire, Fitbit κ.λπ.) μετρούν την ταχύτητα του ρυθμού της αναπνοής αλλά και τα κύματα πίεσης, το Nozpad μετράει τις πιέσεις του αέρα και της διανομής του στο δεξιό και στο αριστερό ρουθούνι ξεχωριστά. Η συσκευή αυτή είναι σε θέση να συλλάβει τις ορμονικές και ψυχολογικές καταστάσεις του σώματος και του μυαλού. Ο ρυθμός αναπνοής και η μετάβαση του αέρα στο δεξιό και στο αριστερό ρουθούνι διαφέρουν ανάλογα με τη διατροφή, τη διάθεση και την υγεία. Επίσης, επηρεάζονται από παράγοντες όπως το στρες, η ηλικία και ο τρόπος ζωής. Ο

ρυθμός ανακατανομής του αέρα είναι αντανάκλαση των ορμονών του σώματος αλλά και της φυσικής κατάστασης.

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση της υγείας είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη τεχνολογία. Μέσα από τις πολυάριθμες εφαρμογές για φορητές συσκευές ο καθένας μπορεί να παρακολουθεί οτιδήποτε θέλει, με τη βοήθεια των ενημερώσεων από τα κινητά τηλέφωνα αλλά και τις κοινοποιήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Η Medical News Today (MNT) πραγματοποίησε έρευνα για συσκευές που χρησιμοποιούν τέτοιου είδους τεχνολογία. Πέρυσι εξετάστηκαν τρία παραδείγματα της τεχνολογίας αυτοπαρακολούθησης που καταγράφει μεταξύ άλλων το πόσο δραστήριος είναι κάποιος κατά τη διάρκεια της ημέρας, την ποιότητα του ύπνου κατά τη νύχτα αλλά και την ποσότητα των θερμίδων που καταναλώθηκαν. Μια ομάδα με έδρα το Σαν Φρανσίσκο έχει εργαστεί σε ένα νέο κομμάτι της τεχνολογίας και πιστεύει ότι μπορεί να προσφέρει μια νέα μορφή αυτοπαρακολούθησης που διαφέρει από οποιαδήποτε άλλη σήμερα στην αγορά. Η ομάδα αυτή ισχυρίζεται ότι ο χρήστης της συσκευής είναι ενεργός μόνο στο 16% της ημέρας, πράγμα που σημαίνει ότι οι περισσότερες συσκευές αυτοπαρακολούθησης αγνοούν το υπόλοιπο 84%.

Ο Τζόνathan Πάλλεϋ, συνιδρυτής του Spire, σε μια συνέντευξή του στη MNT περιγράφει πώς εμπνεύστηκε η ομάδα για να ξεκινήσει το έργο της. Αρχικά, αναρωτήθηκαν τι μπορεί να γίνει στο υπόλοιπο 84% της ημέρας. Στην πραγματικότητα οι άνθρωποι περνούν αρκετό χρόνο μπροστά στον υπολογιστή τους αλλά και κατά τις μετακινήσεις τους. Έτσι, δημιούργησαν το Spire για να καταγράφει τον υγιεινό τρόπο ζωής στο υπόλοιπο 84% της ημέρας. Με τη συσκευή αυτή γίνεται η παρακολούθηση των αναπνοών και της κατάστασης του σώματος αλλά και των συνηθειών του χρήστη, ακόμα και του νου, στη διάρκεια της ημέρας. Ο Πάλλεϋ εξηγεί ότι η αναπνοή είναι κάτι που γίνεται αυτόματα και συνδέεται με διάφορες άλλες καταστάσεις του νου, που αυτές με τη σειρά τους θα ελέγχονται ενεργά.

Τα οφέλη της αναπνοής για την υγεία θα μπορούσε να πει κανείς ότι είναι υποτιμημένα. Προφανώς, η αναπνοή είναι ένα ουσιαστικό μέρος της ζωής και η παρουσία της είναι τόσο συχνή, ώστε κάποιος να τη θεωρούν δεδομένη. Το σώμα απελευθερώνει ορμόνες όταν βρίσκεται κάτω από την πίεση που παράγει μια

αντίδραση γνωστή και ως πάλη ή φυγή. Η ορμόνη αυτή αυξάνεται στο αίμα που βρίσκεται στην καρδιά αλλά και στα αιμοφόρα αγγεία, με αποτέλεσμα να διαταράσσεται ο ρυθμός αναπνοής. Τα στοιχεία δείχνουν ότι, αν το σώμα παραμένει μεγάλο χρονικό διάστημα σε κατάσταση στρες, μπορεί να εκδηλωθεί συναισθηματική και σωματική βλάβη.

Ακριβώς όπως το στρες μπορεί να τονώσει ορισμένες από τις φυσικές αντιδράσεις του σώματος, η αναπνοή μπορεί επίσης να επηρεάσει αυτές τις ακούσιες σωματικές αντιδράσεις. Με τον έλεγχο της αναπνοής μπορεί κάποιος να ρυθμίσει ορισμένες λειτουργίες όπως ο καρδιακός ρυθμός, η πίεση και η κυκλοφορία του αίματος. Η κοιλιακή αναπνοή και η διαφραγματική αναπνοή, σε αντίθεση με την αναπνοή από το στήθος:

- Βελτιώνει τις δυνάμεις του αέρα στους πνεύμονες
- Αντλεί αίμα στο στήθος, με αποτέλεσμα να αυξάνει την επιστροφή του αίματος προς την καρδιά. Αυτό ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα αλλά και την αντοχή κατά τις αθλητικές δραστηριότητες.
- Βελτιώνει τη ροή της λέμφου, η οποία είναι πλούσια σε κύτταρα του ανοσοποιητικού.
- Βοηθά την πρόληψη της λοίμωξης των πνευμόνων και άλλων ιστών.
- Βοηθά στην ανταπόκριση στη χαλάρωση, που οδηγεί σε μείωση της έντασης και σε μια γενική αίσθηση ευεξίας.

Η ανταπόκριση στη χαλάρωση που αναφέρεται εδώ είναι το κλειδί στη μάχη για την ανακούφιση από το στρες. Όταν κάποιος βρίσκεται σε ρυθμούς χαλάρωσης, μειώνεται ο μεταβολισμός, επιβραδύνεται ο καρδιακός ρυθμός, χαλαρώνουν οι μυς, επιβραδύνεται η αναπνοή, μειώνεται η πίεση του αίματος και αυξάνεται η ποσότητα του μονοξειδίου του αζώτου στο αίμα.

Το Αμερικανικό Ινστιτούτο του Στρες (ΑΙΣ) συνιστά τη ρύθμιση της αναπνοής ως τον καλύτερο τρόπο για να είναι κάποιος χαλαρός.

Το Spire παρακολουθεί τις αναπνοές του χρήστη και τον προειδοποιεί όταν βρίσκεται σε κατάσταση στρες. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές, αυτή η ιδιότητα βοηθά τον χρήστη να είναι πιο παραγωγικός. Ακόμη, υποστηρίζουν πως τον βοηθά να διαχειρίζεται το στρες, αλλά και να μπορεί να αντεπεξέρχεται πιο εύκολα στις καθημερινές δραστηριότητες. Το Spire τοποθετείται στο παντελόνι ή στην μπλούζα του χρήστη, προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η παρακολούθηση της αναπνοής από τη συσκευή. Η συσκευή παρέχει γνωστοποιήσεις προκειμένου να βοηθήσει τον χρήστη. Για παράδειγμα, αν η συσκευή καταγράψει ότι ο χρήστης έχει άγχος εξαιτίας της ρηχής αναπνοής, θα τον ειδοποιήσει αν επιθυμεί να κάνει άσκηση αναπνοής. Επίσης, μετράει πόσα βήματα έχει κάνει ο χρήστης, αν είναι όρθιος, καθισμένος, ξαπλωμένος, αλλά και πόσο έντονες είναι οι κινήσεις του. Η συσκευή έχει δοκιμαστεί σε ένα ευρύ δείγμα, προκειμένου να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να τοποθετείται σε διαφορετικού τύπου σώματα. Ακόμη κατευθύνει τον χρήστη για το ποια θα πρέπει να είναι η στάση του σώματός του, προκειμένου να υπάρχει το καλύτερο δυνατό σήμα.



Εικόνα 12 Nozpad Spire Φορητή συσκευή καταγραφής αναπνοών

Σε πιλοτική μελέτη που διεξήχθη σε υπαλλήλους του LinkedIn, το 70% των συμμετεχόντων ανέφεραν ότι αισθάνθηκαν πολύ λιγότερο κουρασμένοι έπειτα από μερικές εβδομάδες χρήσης του Spire. Ο συνιδρυτής του Spire, Νίμα Μοραβέγι, σε συνέντευξή του στο Tech Crunch αναφέρει πως οι άνθρωποι

εργάζονται με πιο γρήγορους και έντονους ρυθμούς. Η υγεία τους είναι ένας συνδυασμός σωματικής υγείας σε συνάρτηση με την παραγωγικότητά τους και τη συγκέντρωση του νου τους. Η ομάδα του Spire παρακολουθεί αυτές τις τρεις παραμέτρους, και έτσι παρέχει στον άνθρωπο ένα προϊόν που θα τον βοηθήσει να βρίσκεται σε υγιή κατάσταση σε όλη τη διάρκεια της ημέρας.

Ωστόσο, λόγω του τεράστιου όγκου δεδομένων η συσκευή αυτή δεν παρακολουθεί τον καρδιακό ρυθμό, τη θερμοκρασία του σώματος και τις υπόλοιπες ζωτικές λειτουργίες, παρά μόνο την αναπνοή. Το Spire ανιχνεύει τις δραστηριότητες του χρήστη αλλά και τις αναπνοές του εφόσον το έχει τοποθετήσει σωστά πάνω στο σώμα του, ενώ ταυτόχρονα στέλνει πληροφορίες στο κινητό του με τη βοήθεια της εφαρμογής. Μέσω αυτής της εφαρμογής το κινητό ειδοποιεί τον χρήστη για την τρέχουσα κατάστασή του.

Η μπαταρία της συσκευής έχει διάρκεια περίπου επτά ημέρες και φορτίζεται ασύρματα πάνω σε μια ειδική βάση χωρίς επιπλέον καλώδια και πρίζες. Ακόμη, το Spire είναι συμβατό με λογισμικό iOS.

Ο Πάλλεϋ έχει φροντίσει για το μέλλον της συσκευής, που θα λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο αλλά συγχρόνως θα λαμβάνει περισσότερες πληροφορίες. Η ομάδα επίσης διεξάγει έρευνες προκειμένου να διευρύνει το φάσμα των δραστηριοτήτων που προτείνονται για να βοηθηθεί ο χρήστης να αλλάξει τη κατάστασή του, όπως για παράδειγμα να χαλαρώνει αν βρίσκεται σε κατάσταση έντασης ή και το αντίστροφο. Επιπλέον, η ομάδα του Spire επιδιώκει να διευρύνει τη λειτουργικότητα της συσκευής, καθώς και να βρει νέους τρόπους για να αξιοποιήσει τα δεδομένα των αισθήσεων στη συσκευή. Η ομάδα ενδιαφέρεται για μια συσκευή που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάτω από το νερό, αλλά και για την παρακολούθηση της κίνησης των ατόμων που χρησιμοποιούν αναπηρικά αμαξίδια [43].

3.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τη κίνηση

3.5.1 Πάρκινσον

Η νόσος του Parkinson είναι η δεύτερη σε συχνότητα νευροεκφυλιστική νόσος έπειτα από τη άνοια τύπου Alzheimer. Στις αναπτυγμένες χώρες το 0,3% του γενικού πληθυσμού και το 1% των ατόμων που έχουν υπερβεί τα 60 έτη πάσχουν από τη νόσο. Η νόσος αυτή κατατάσσεται στις διαταραχές της κινητικότητας, οι οποίες εμφανίζονται με υπερκινητικότητα ή με υποκινητικότητα. Ένας στους δέκα διαγιγνώσκεται με τη νόσο αυτή σε ηλικία μικρότερη των 50 ετών.



Εικόνα 13 Τυπική εικόνα πάρκινσον

Τα κλινικά χαρακτηριστικά της νόσου είναι:

- Τρόμος ηρεμίας
- Δυσκαμψία
- Βραδύτητα στις κινήσεις
- Διαταραχή της βάρδισης και της ισορροπίας.

Τα αρχικά συμπτώματα της νόσου είναι τα εξής: τρόμος, δυσκολία στις λεπτές

κινήσεις (κούμπωμα, γράψιμο), διαταραχές του ύπνου, αγγώδης διαταραχή, κατάθλιψη, διαταραχή της όσφρησης, δυσκοιλιότητα, ορθοστατική υπόταση, κόπωση και διάφορα σύνδρομα πόνου.

Η διάγνωση των καταστάσεων που αναφέρθηκαν γίνεται από ειδικευμένους νευρολόγους με τη βοήθεια παρακλινικών εξετάσεων. Σε ασθενείς που πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια δίνεται η δυνατότητα χειρουργικής αντιμετώπισης. Η εστιασμένη διάγνωση της νόσου μπορεί να επηρεάσει την πορεία της αλλά και την ποιότητα ζωής των ασθενών [44].

Οι κινητικές διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε παρενέργειες φαρμάκων, σε κάποια δομική βλάβη του εγκεφάλου (ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο) ή ακόμη και σε ψυχογενείς νόσους [45].

3.5.2 Οστεοαρθρίτιδα γόνατος

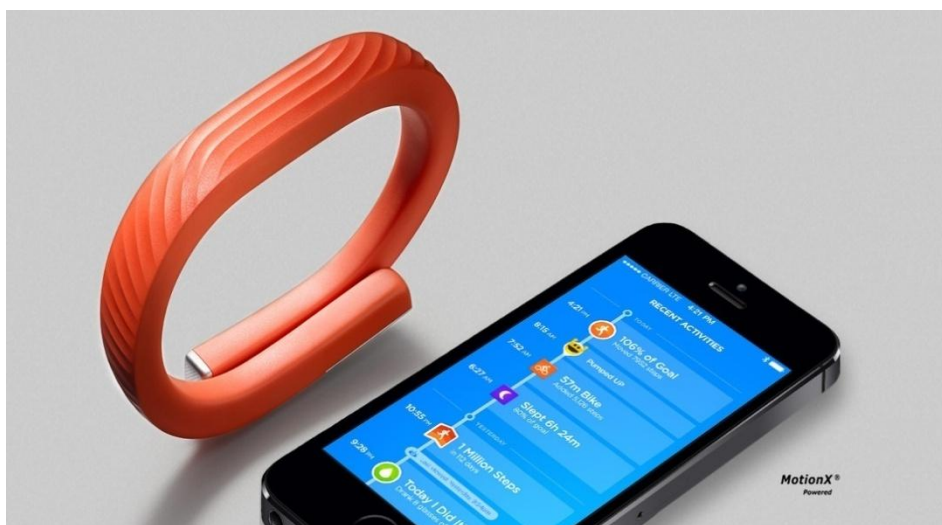
Η οστεοαρθρίτιδα του γόνατος είναι η φθορά των χόνδρων και των μηνίσκων στους συνδέσμους αλλά και στα οστά του γόνατος. Η οστεοαρθρίτιδα είναι ένα βιολογικό φαινόμενο που εμφανίζεται στην ηλικία των 45 έως 50 ετών. Επιβαρύνεται με την καταπόνηση, την παχυσαρκία και την κληρονομική προδιάθεση. Ο τραυματισμός των μηνίσκων που οφείλεται στους καθημερινούς μικροτραυματισμούς ονομάζεται εκφύλιση των μηνίσκων ή εκφυλιστική ρήξη μηνίσκων.

Ο ασθενής παρουσιάζει έντονο πόνο στο σημείο της επιγονατίδας, στο μεσάρθριο διάστημα, αλλά και πόνο στις γάμπες. Ακόμη ένα σύμπτωμα είναι η δυσκαμψία, που σημαίνει ότι ο ασθενής δεν μπορεί να ανοίξει και να κλείσει το γόνατό του. Παράλληλα, υπάρχει έντονος πόνος στο γόνατο και στη γάμπα, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να λυγίσει ο ασθενής τα πόδια του αλλά και να περπατήσει ή να ανέβει σκαλοπάτια. Μερικές φορές, εμφανίζονται κράμπες στη γάμπα του αντίστοιχου τραυματισμένου άκρου.

Η θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας δεν έχει βρεθεί ακόμη. Η θεραπευτική αγωγή εξαρτάται από το στάδιο της πάθησης και την ηλικία του ασθενούς. Τα σημερινά θεραπευτικά μέσα είναι τα εξής:

- Αρχική φάση: Εφαρμόζονται μέτρα ανακούφισης και προφύλαξης, όπως η μείωση κιλών στους παχύσαρκους, η εφαρμογή πάγου ή παγοκύστης, η ξεκούραση, η αποφυγή της ορθοστασίας, η χρήση μαγκούρας, οι τοπικές αλοιφές, το περπάτημα, η κολύμβηση, οι φυσικοθεραπείες. Επίσης, χορηγούνται παυσίπονα και αντιφλεγμονώδη.
- Ενδιάμεση φάση: Χορηγείται στον ασθενή ενδαρθρική ένεση υαλουρονικού νατρίου. Γίνονται πέντε ενέσεις κάθε 6 έως 12 μήνες. Σπάνια γίνεται ένεση κορτιζόνης. Ο ασθενής μπορεί να περπατάει ακόμη και αν πονάει και η βελτίωση εμφανίζεται σε λίγες μέρες. Στις περιπτώσεις που υπάρχει μεγάλη ρήξη μηνίσκου, το διάστημα αυτό φτάνει τους 3 έως 6 μήνες.
- Τελικό στάδιο: Γίνεται χειρουργική θεραπεία μόνο σε ασθενείς του αρχικού και του ενδιάμεσου σταδίου που δεν ανταποκρίνονται στη θεραπεία. Οι χειρουργικές επεμβάσεις είναι τριών ειδών: α) εγχείρηση αρθροσκόπησης για τον καθαρισμό των μηνίσκων του γόνατος, β) εγχείρηση διορθωτικής οστεοτομίας και γ) εγχείρηση ολικής αρθροπλαστικής, που επιλέγεται μόνο σε προχωρημένες περιπτώσεις [46].

3.6 JAWBONE UP – Καταγραφέας δραστηριοτήτων



Εικόνα 14 Jawbone up - Φορητή συσκευή καταγραφής κίνησης

Στις μέρες μας έχει κατασκευαστεί ένας καταγραφέας δραστηριοτήτων, το Jawbone up, μια φορητή συσκευή όπως φαίνεται και στην Εικόνα 12 η οποία παρακολουθεί και πραγματοποιεί μετρήσεις σχετικά με τη φυσική κατάσταση. Αυτή σχετίζεται με την απόσταση που έχει διανυθεί κατά το περπάτημα ή το τρέξιμο, την κατανάλωση θερμίδων από τη λήψη τροφίμων, τον καρδιακό παλμό αλλά και την ποιότητα του ύπνου του χρήστη. Οι ηλεκτρονικές συσκευές παρακολούθησης συγχρονίζονται ασύρματα με έναν υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο, όπου γίνεται η αποθήκευση των δεδομένων.

Οι βελτιώσεις της τεχνολογίας αυτής στα τέλη του 20^{ού} και στις αρχές του 21^{ού} αιώνα έδωσαν τη δυνατότητα καταγραφής και παρακολούθησης των δραστηριοτήτων σε αθλητές κατά τη διάρκεια της γυμναστικής. Με την πρόοδο της τεχνολογίας κατασκευάστηκαν ρολόγια που έχουν τα χαρακτηριστικά ενός υπολογιστή και παρακολουθούν την ταχύτητα, τη διάρκεια και την απόσταση που διένυσε ο χρήστης.

Ορισμένα μοντέλα είναι προγραμματισμένα να ειδοποιούν τον χρήστη όταν βρίσκεται σε κατάσταση κινδύνου ή εάν υπάρχει κάποιο πρόβλημα υγείας [47].

4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ARDUINO

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, παρουσιάζεται η πλακέτα Arduino και αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας της. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφεται η ιστορική αναδρομή της και ο τρόπος με τον οποίο ξεκίνησε. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε άλλες εκδόσεις του Arduino. Επίσης, επισημαίνεται ο τρόπος τροφοδοσίας του και η επικοινωνία του με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επιπροσθέτως, σημειώνεται το πώς μπορεί ο χρήστης να επικοινωνήσει με το Arduino, χρησιμοποιώντας τη βοήθεια της γλώσσας του προγραμματισμού. Τέλος, γίνεται περιγραφή στο shield που βοηθά στην επιτάχυνση των επιδεξιοτήτων του Arduino.



Εικόνα 15 Πλακέτα Arduino

4.2 Τι είναι το Arduino

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής ο οποίος περιέχει ένα chip ATmega. Περιλαμβάνει εισόδους και εξόδους που αντιδρούν ανάλογα με τον προγραμματισμό του chip. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί το Arduino είναι η Wiring, η οποία είναι αρκετά εύκολη στη σύνταξή της και μπορεί να στηριχτεί σε λογισμικά όπως Linux, MAC και Windows με τη βοήθεια της χρήσης GPL.

Αυτό που κάνει το Arduino πιο εύχρηστο είναι ότι το κύκλωμα της πλακέτας διαθέτει άδεια χρήσης Creative Commons, το οποίο επιτρέπει στους υπόλοιπους χρήστες να κατασκευάσουν τη δική τους πλακέτα όπως αυτοί επιθυμούν. Στους χρήστες που δεν βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο, η κατασκευή της πλακέτας αυτής ίσως φανεί απαιτητική, γι' αυτό θα ήταν ευκολότερο για αυτούς να αγοράσουν έτοιμη την πλακέτα Arduino από το Διαδίκτυο, όπου διατίθεται σε αρκετά οικονομική τιμή.

Η πλακέτα αυτή, αν και μικρή σε μέγεθος, είναι αρκετά ωφέλιμη για τον χρήστη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές όπως αυτές της ρομποτικής αλλά και γενικότερα σε αυτοματισμούς με στόχο την κίνηση servo, stepper και DC κινητήρων, για τη λήψη πληροφοριών (για παράδειγμα, σχετικά με τη θερμότητα και την υγρασία), για την αναπαραγωγή και την αντίληψη ήχων, ενώ υπάρχει επίσης η δυνατότητα επικοινωνίας Arduino και PC με κύριο μέσο τη γλώσσα προγραμματισμού όπως η Java και η Python.

Η πλακέτα Arduino διατίθεται σε δώδεκα παραλλαγές, κάθε μία από τις οποίες έχει διαφορετικό στόχο, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών. Οι περισσότερες εκδόσεις του Arduino είναι έτοιμες και μπορούν να αγοραστούν από τον χρήστη όποτε ο ίδιος το επιθυμεί. Το διάγραμμα και οι πληροφορίες για την πλακέτα είναι ελεύθερα για αυτούς που θέλουν να συναρμολογήσουν μόνοι τους το Arduino [48].

4.2.1 Ιστορία

Το 2005 ξεκίνησε η κατασκευή μιας συσκευής από μαθητές με στόχο τον έλεγχο προγραμμάτων και διαδραστικών σχεδίων, που θα ήταν πιο οικονομική από άλλα συστήματα εκείνης της περιόδου. Οι κατασκευαστές της ήταν οι Massimo Banzi και David Cueartielles, οι οποίοι ονόμασαν το σχέδιο από την πόλη Arduino στην περιοχή Ιβρέα της Ιταλίας, σε ένα μικρό εργοστάσιο της οποίας ξεκίνησαν να φτιάχνουν τις πρώτες πλακέτες. Σε εκείνη την περιοχή βρισκόταν η έδρα των υπολογιστών Olivetti [49].

4.3 Μικροελεγκτής

Το Arduino βασίζεται στον ATmega328, έναν μικροελεγκτή 8-bit RISC , τον οποίο χρονίζει στα 16 MHz. Ο ATmega διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη τριών τύπων:

- 2 Kb μνήμης SRAM, που είναι η ωφέλιμη μνήμη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματα των χρηστών για την αποθήκευση μεταβλητών ή ακόμη και πινάκων. Όπως συμβαίνει και σε έναν υπολογιστή, η μνήμη αυτή χάνει τα δεδομένα της όταν στο Arduino γίνει reset ή όταν η παροχή του ρεύματος διακοπεί.
- 1 Kb μνήμης EEPROM η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εγγραφή και αναγνώριση δεδομένων ανά byte από τα προγράμματα των χρηστών κατά το runtime. Σε αντίθεση με τη SRAM, η EEPROM δεν χάνει τα δεδομένα της σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ή σε περίπτωση reset, οπότε είναι κάτι αντίστοιχο με τον σκληρό δίσκο.
- 32 Kb μνήμης Flash, από τα οποία τα 2 Kb χρησιμοποιούνται από το firmware του Arduino που είναι ήδη εγκατεστημένο από τον κατασκευαστή του. Το firmware ή αλλιώς bootloader είναι αναγκαίο για την εγκατάσταση των

προγραμμάτων των χρηστών στον μικροελεγκτή μέσω της θύρας USB χωρίς να απαιτείται εξωτερικός hardware programmer. Τα υπόλοιπα 30 Kb της μνήμης Flash μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση προγραμμάτων στον υπολογιστή του χρήστη αφού πρώτα υποστούν επεξεργασία. Η μνήμη Flash, όπως και η EEPROM, δεν χάνει τα δεδομένα της σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ή reset.

4.3.1 Είσοδοι - Έξοδοι

Καταρχάς, το Arduino διαθέτει σειριακό interface. Ο μικροελεγκτής ATmega βασίζεται σε σειριακή επικοινωνία, την οποία το Arduino προωθεί μέσα από έναν ελεγκτή Serial-over-USB, ώστε να επικοινωνεί με τον υπολογιστή μέσω του USB. Η σύνδεση αυτή είναι αναγκαία για τη γρήγορη μεταφορά προγραμμάτων του χρήστη από τον υπολογιστή στο Arduino αλλά και, αντιστρόφως, για την επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του προγράμματος.

Επιπροσθέτως, στην πάνω πλευρά της πλακέτας Arduino υπάρχουν 14 υποδοχές pin που είναι αριθμημένες από το 0 έως το 13 και λειτουργούν και ως ψηφιακές εισοδοι και έξοδοι. Η καθεμία από αυτές λειτουργεί στα 5 V και μπορεί να δεχτεί ή να δώσει μέγιστη τάση ρεύματος 40 mA. Καθένα από αυτά τα pin με τη βοήθεια προγραμμάτων του χρήστη μπορούν να τεθούν σε λειτουργία high ή low, οπότε η πλακέτα Arduino θα γνωρίζει πότε θα πρέπει να διοχετευτεί ή όχι ρεύμα σε κάποιο από τα pin. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να ανάψει ή να σβήσει μια λάμπα LED που θα είναι συνδεδεμένη σε ένα από τα pin. Ακόμη, ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει ότι μπορεί να μετατρέψει σε ψηφιακή είσοδο ένα από τα pin μέσω της βοήθειας ενός προγράμματος, και ανάλογα με το αν η εξωτερική συσκευή που έχει συνδεθεί στο συγκεκριμένο pin διοχετεύει ή όχι ρεύμα σε αυτό.

Μερικά από αυτά τα pin, εκτός από τη λειτουργία τους ως ψηφιακές εισοδοι και έξοδοι, έχουν και ορισμένες επιπλέον λειτουργίες:

- Τα pin 0 και 1 λειτουργούν ως RX και TX. Όταν με τη βοήθεια του προγράμματος

σταλθούν δεδομένα, εισέρχονται στη θύρα USB μέσω του ελεγκτή Serial-over-USB αλλά και στο pin 0. Έτσι, εάν ο χρήστης ενεργοποιήσει στο πρόγραμμά του το σειριακό interface, βρίσκονται σε λειτουργία δύο ψηφιακές είσοδοι και έξοδοι.

- Τα pin 2 και 3 έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν και ως interrupt. Συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί με τη βοήθεια του προγράμματος μέσα από συγκεκριμένες ρυθμίσεις να τα κάνει να λειτουργούν μόνο ως ψηφιακές είσοδοι, στις οποίες μέσα από κάποιες αλλαγές γίνεται παύση του προγράμματος και υλοποιείται μια συγκεκριμένη συνάρτηση. Τα εξωτερικά interrupt χρησιμεύουν σε εφαρμογές που έχουν στόχο τον συγχρονισμό μεγάλης ακρίβειας.
- Τα pin 3, 5, 6, 9, 10, και 11 μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ψευδοαναλογικές έξοδοι με τη βοήθεια του συστήματος PWM (Pulse Width Modulation) που χρησιμοποιείται στις μητρικές των υπολογιστών για να ρυθμίζει τις ταχύτητες των ανεμιστήρων. Έτσι ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να συνδέσει ένα LED σε ένα από τα παραπάνω pin και να ρυθμίζει τη φωτεινότητά του με ανάλυση 8 bit, αντί απλώς να το ανάβει και να το σβήνει όπως κάνουν οι υπόλοιπες ψηφιακές έξοδοι.

Στην πίσω πλευρά του Arduino, στην ένδειξη ANALOG-IN, υπάρχουν έξι επιπλέον pin, αριθμημένα από το 0 έως το 5. Το κάθε pin από αυτά έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί ως αναλογική είσοδος κάνοντας χρήση του ADC (Analog to Digital Converter) που είναι τοποθετημένο στον μικροελεγκτή.

4.3.2 Άλλες εκδόσεις του Arduino

Μία άλλη έκδοση του Arduino είναι το *Arduino Diecimila* που έχει δύο βασικές διαφορές από το Duemilanove:

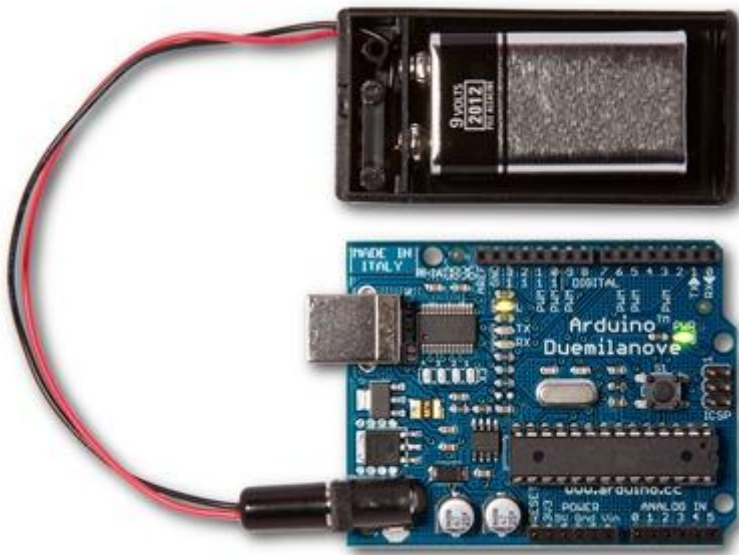
- Υποστηρίζει τον μικροελεγκτή ATmega168, που η μνήμη του είναι η μισή από αυτή του ATmega328, δηλαδή 1 Kb SRAM, 512 bytes EEPROM και 16 Kb Flash.
- Η επιλογή μεταξύ της εξωτερικής τροφοδοσίας και της τροφοδοσίας μέσω της θύρας USB δεν είναι αυτόματη. Το Diecimila διαθέτει ειδικό jumper, με το οποίο

μπορεί να επιλεγεί χειροκίνητα η πηγή τροφοδοσίας.

Το *Arduino Mega* είναι η πιο προχωρημένη έκδοση. Διαθέτει μικροελεγκτή ATmega1280 και είναι αρκετά μεγαλύτερη σε μέγεθος από τις υπόλοιπες. Οι διαφορές του από το Duemilanove είναι οι παρακάτω:

- Τετραπλάσια μνήμη (8 Kb SRAM, 4 Kb EEPROM, 128 Kb Flash).
- 40 ακόμα pin εισόδου και εξόδου (σύνολο 54)
- 10 επιπλέον pin αναλογικής εισόδου (σύνολο 16)
- 8 επιπλέον ψηφιακά pin ψευδοαναλογικής εξόδου PWM (σύνολο 14 PWM pin)
- 4 επιπλέον ψηφιακά pin με εξωτερικό interrupt (σύνολο 6 interrupt)
- 3 επιπλέον σειριακά interface (σύνολο 4), από τα οποία το ένα προωθείται στον ελεγκτή Serial-over-USB όπως στο Duemilanove για σύνδεση στον υπολογιστή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Arduino Mega είναι συμβατό με τα περισσότερα shield που κυκλοφορούν για το Arduino αλλά όχι με το Ethernet Shield, κάτι που αποτελεί μειονέκτημα για τους χρήστες που θέλουν να φτιάξουν εφαρμογές με τη βοήθεια του Internet ή κάποιου άλλου δικτύου.



Εικόνα 16 Φόρτιση του Arduino με μπαταρία

4.3.3 Τροφοδοσία

Το Arduino μπορεί να λειτουργήσει είτε με ρεύμα είτε με τη βοήθεια του υπολογιστή μέσω της θύρας USB ή από εξωτερική τροφοδοσία μέσω μιας υποδοχής φινιρών των 2,1 mm που βρίσκεται κάτω από το Arduino.

Για να μην παρουσιαστεί δυσλειτουργία του Arduino, η εξωτερική τροφοδοσία πρέπει να κυμαίνεται από 7 έως 12 V και μπορεί να παρέχεται από έναν μετασχηματιστή, από μπαταρία ή από οποιαδήποτε άλλη πηγή DC.

Κοντά στα pin αναλογικής εισόδου υπάρχει μια σειρά από pin με την ένδειξη POWER. Το καθένα έχει μια επιμέρους λειτουργία. Συγκεκριμένα:

- Όταν επιλέξουμε το πρώτο pin με την ένδειξη reset, θα γίνει επανεκκίνηση του Arduino.
- Το δεύτερο pin με την ένδειξη 3.3 V μπορεί να δώσει ρεύμα στα εξαρτήματα του χρήστη με τάση 3.3 V. Το ρεύμα αυτό δεν προέρχεται από την εξωτερική τροφοδοσία αλλά κατευθείαν από τον ελεγκτή Serial-over-USB και η μεγαλύτερη τάση που μπορεί να δώσει είναι 50 mA.
- Το τρίτο pin με την ένδειξη 5 V μπορεί να δώσει στα εξαρτήματα του χρήστη ρεύμα με τάση 5 V. Την τάση του ρεύματος το Arduino τη δίνει εφόσον έχει φορτιστεί μέσω της θύρας USB ή με εξωτερική τροφοδοσία και αφού έχει περάσει από έναν προσομοιωτή τάσης για να τροφοδοτεί στα 5 V.
- Το τέταρτο και το πέμπτο pin, με τη σήμανση GND, είναι γειώσεις.
- Το τελευταίο pin, που φέρει τη σήμανση Vin, σε συνεργασία με τα δύο προηγούμενα pin γείωσης, αναλαμβάνει τη λειτουργία της εξωτερικής τροφοδοσίας του Arduino.

4.3.4 Κουμπιά και LED

Πάνω στην πλακέτα του Arduino είναι τοποθετημένος ένας διακόπτης micro-switch και τέσσερα λαμπάκια LED. Το ένα από τα τέσσερα LED ανάβει όταν ο διακόπτης για την ενεργοποίηση του Arduino είναι αναμμένος. Τα άλλα δύο LED είναι αναμμένα όταν γίνεται αποστολή ή λήψη δεδομένων μέσω USB. Τα LED

αυτά υποστηρίζονται από τον ελεγκτή Serial-over-USB. Το τέταρτο LED με την ονομασία L θα ανάψει όταν ο χρήστης με τη βοήθεια ενός προγράμματος επιλέξει την τιμή high.

4.3.5 Το Arduino IDE και η επικοινωνία με τον υπολογιστή

Το Arduino IDE βοηθά τον χρήστη να διαχειριστεί το Arduino από τον υπολογιστή, είναι η τελευταία έκδοση και είναι διαθέσιμο στην επίσημη ιστοσελίδα. Το Arduino IDE υποστηρίζει Java και παρέχει:

- Ένα περιβάλλον για τη συγγραφή των προγραμμάτων του χρήστη (που ονομάζονται sketch στην ορολογία του Arduino).
- Επιπλέον παραδείγματα
- Ορισμένες έτοιμες βιβλιοθήκες για την επέκταση της γλώσσας, που βοηθούν τον χρήστη να τοποθετεί εύκολα τα εξαρτήματα στο Arduino.
- Τον compiler για τη μετατροπή των sketch του χρήστη.
- Ένα serial monitor που παρακολουθεί τις επικοινωνίες της σειριακής (USB) και βοηθάει τον χρήστη στο debugging των sketch του.
- Την επιλογή να μεταφέρει ο χρήστης το sketch του στο Arduino.

Για τα δύο τελευταία χαρακτηριστικά το Arduino θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο με μία από τις υποδοχές USB και λόγω του Serial-over-USB θα πρέπει να αναγνωριστεί από το λειτουργικό σύστημα του χρήστη ως εικονική σειριακή θύρα. Για τη σύνδεση ο χρήστης θα πρέπει να διαθέτει ένα καλώδιο USB από Type A σε Type B. Για να το αναγνωρίσει αυτό το λειτουργικό, θα πρέπει να εγκατασταθεί το FTDI chip, που βρίσκεται στον φάκελο Drivers του Arduino IDE που πήρε ο χρήστης από την επίσημη ιστοσελίδα. Η τελευταία έκδοση είναι διαθέσιμη για κάθε λειτουργικό σύστημα στην ιστοσελίδα της FTDI.

4.3.6 Γλώσσα προγραμματισμού

Η γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει το Arduino είναι η Processing και το σχέδιο Wiring, που βασίζεται σε όλες τις δομές της C καθώς και σε μερικές από τις ιδιότητες της C++. Ως compiler ενεργοποιείται ο AVR gcc και ως βιβλιοθήκη C χρησιμοποιείται η AVR libc.

Η γλώσσα προγραμματισμού του Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για βασικές εντολές ίδιων τύπων δεδομένων όπως και η C. Εκτός από αυτές όμως, υπάρχουν και κάποιες άλλες ειδικές εντολές που χρησιμεύουν στη διαχείριση του hardware του Arduino. Αυτές είναι:

- LOW: έχει την τιμή 0 και είναι ίδια με του false.
- HIGH: έχει την τιμή 1 και είναι ίδια με του true.
- INPUT: έχει την τιμή 0 και είναι ίδια με του false.
- OUTPUT: έχει την τιμή 1 και είναι ίδια με του true.
- pinMode: ρυθμίζει αν το συγκεκριμένο ψηφιακό pin θα είναι pin εισόδου ή εξόδου ανάλογα με την τιμή που δίνεται (input - output).
- digitalWrite: ρυθμίζει την κατάσταση pinstatus (high ή low) σε κάποιο από τα ψηφιακά pin.
- Digital read: επαναφέρει την κατάσταση το ψηφιακού pin, εάν αυτό είναι pin εισόδου.
- Analog Reference: εισάγει τις τιμές default, internal ή external στην παράμετρο type για να καθορίσει την τάση αναφοράς των αναλογικών εισόδων.
- Analog read: επιστρέφει έναν ακέραιο από το 0 έως το 1023, σύμφωνα με την τάση με την οποία το τροφοδοτεί το pin αναλογικής εισόδου.
- Analog Write: μετατρέπει το ψηφιακό pin σε ψευδοαναλογική έξοδο.
- millis: μετρητής που μετατρέπει το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που ξεκίνησε η εκτέλεση του προγράμματος σε ms.
- Delay: γίνεται προσωρινή διακοπή του προγράμματος για time ms.
- Detach interrupt: παύση λειτουργίας του συγκεκριμένου interrupt.
- No interrupts: προσωρινή διακοπή της λειτουργίας όλων των interrupt.
- Serial.begin: ορίζει τη ροή μεταφοράς δεδομένων του σειριακού interface.
- Serial.println: συλλέγει τα δεδομένα που προορίζονται για αποστολή με τη βοήθεια

του interface.

Η γλώσσα προγραμματισμού του Arduino αποτελείται από δύο ρουτίνες:

- α) τη ρουτίνα **setup**, που εκτελείται κατά την εκκίνηση του προγράμματος, και
- β) τη ρουτίνα **loop** που συμβάλλει στη βασική δομή του προγράμματος και η εκτέλεσή της είναι συνεχώς σε λειτουργία.

4.3.7 Μεταβλητές

Μεταβλητή ονομάζουμε ένα αντικείμενο στις γλώσσες προγραμματισμού που μπορεί να πάρει διάφορες τιμές (μία κάθε φορά). Οι τιμές μιας μεταβλητής βρίσκονται συνήθως σε έναν τύπο δεδομένων.

Οι βασικοί τύποι δεδομένων του Arduino είναι:

- Byte: παίρνει τιμές από 0 μέχρι 255.
- Int: παίρνει τιμές από -32,768 μέχρι 32,767.
- Long: μεγάλου μεγέθους ακαριαίοι.
- Float: πραγματικοί αριθμοί.

Οι μεταβλητές δηλώνονται από τον χρήστη στην αρχή του προγράμματος, ενώ μπορεί επίσης να δώσει αρχική τιμή στη μεταβλητή την ίδια στιγμή που γίνεται δήλωση.

Οι **σταθερές** είναι αντικείμενα που δέχονται μόνο μία τιμή και δηλώνονται μαζί με τις μεταβλητές. Οι **πίνακες - arrays** είναι η ταξινόμηση δεδομένων μίας ή περισσότερων διαστάσεων η οποία είναι συγκεκριμένου τύπου δεδομένων. Οι **αριθμητικοί τελεστές** είναι αρμόδιοι για τις αριθμητικές πράξεις όπως η πρόσθεση, η αφαίρεση, ο πολλαπλασιασμός και η διαίρεση. Τα αποτελέσματά τους μπορούν να τοποθετηθούν σε μια μεταβλητή.

4.3.8 Τελεστές σύγκρισης

Με τους τελεστές σύγκρισης μπορεί ο χρήστης να δει αν μια συγκεκριμένη συνθήκη μεταξύ μεταβλητών ή σταθερών είναι «αληθής». Οι τελεστές σύγκρισης είναι:

- $x = y$
- $x \neq y$
- $x < y$
- $x > y$
- $x \leq y$
- $x \geq y$

4.3.9 Λογικοί τελεστές

Με τους λογικούς τελεστές ο χρήστης μπορεί να συγκρίνει δύο ή περισσότερες εκφράσεις, κρίνοντάς τις «αληθείς» ή «ψευδείς». Υπάρχουν τρεις λογικοί τελεστές:

- Λογικό ΚΑΙ
- Λογικό Ή
- Λογικό ΟΧΙ

4.3.10 Τι είναι το shield

Αναφέραμε πολλές φορές πιο πάνω τον όρο shield. Πρόκειται για ολοκληρωμένες πλακέτες που είναι σχεδιασμένες να τοποθετούνται στην πλακέτα του Arduino, αυξάνοντας με τη χρήση τους τη λειτουργικότητά του. Είναι η hardware ή αλλιώς plugin, addon και extension που βρίσκονται στο software.

Μερικά από τα πιο γνωστά shield που υπάρχουν στην αγορά για το Arduino είναι τα εξής:

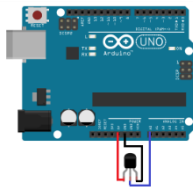
- Ethernet shield: Επιτρέπει στο Arduino να συνδεθεί σε LAN δίκτυο ή στο Internet με τη βοήθεια του καλωδίου Ethernet.
- WiFi shield: Είναι ίδιο με το Ethernet shield, χωρίς όμως το καλώδιο.
- Διάφορα shield οθόνης: Επιτρέπουν την τοποθέτηση στο Arduino οθονών τύπου calculator μέχρι OLED touchscreen.
- Wave shield: Προσφέρει στο Arduino τη δυνατότητα αναπαραγωγής μουσικής μέσω καρτών SD.
- GPS shield: Τοποθετούνται GPS στο Arduino για τον εντοπισμό στίγματος.
- Διάφορα motor shields: Επιτρέπουν στον χρήστη να χειριστεί εύκολα ένα μοτέρ διαφόρων τύπων του Arduino (απλά DC, servo, stepper).
- ProtoShield: Είναι μια πλακέτα προσχεδιασμένη, ίδιων διαστάσεων με το Arduino, και δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει το δικό του shield.

Τα shield είναι φτιαγμένα έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα πάνω στην πλακέτα Arduino και να δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να προσθέσει τα δικά του εξαρτήματα ή να τοποθετήσει το επόμενο shield. Δεν δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα τοποθέτησης απεριόριστου αριθμού shield, διότι κάθε shield αντλεί πόρους από την πλακέτα του Arduino. Επίσης υπάρχουν ειδικά extender shield που τοποθετούνται στο Arduino και παρέχουν τη δυνατότητα σε άλλα δύο shield να εφαρμόσουν πάνω τους και να λειτουργήσουν σαν πολύμπριζα. Τα shield δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να φτιάξει γρήγορα και εύκολα ένα project. Είναι ένας από τους λόγους που δεν συνιστάται η αγορά του Arduino που δεν θα είναι συμβατή με τα shield [50].

τροφοδοτικού. Το Pin2 είναι η έξοδος του ολοκληρωμένου κυκλώματος, που τροφοδοτεί αναλογικά το σήμα στις θερμοκρασίες που μετράει.

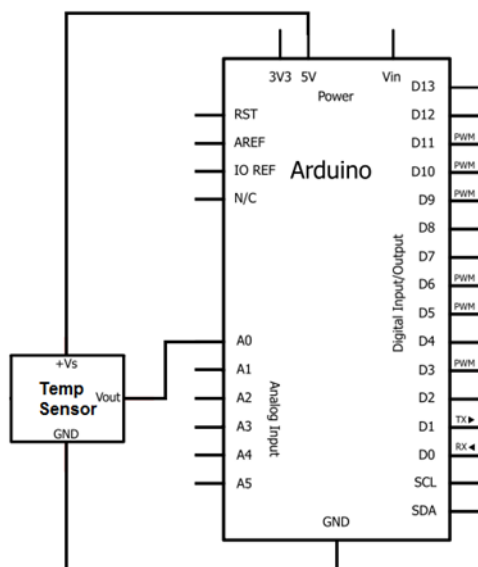
Το arduino, με τον κατάλληλο κώδικα μεταφράζει την καταγεγραμμένη αναλογική τάση και την αποδίδει σε βαθμούς Κελσίου και Fahrenheit. Επιπλέον, για να ολοκληρωθεί το έργο αυτό, χρειαζόμαστε ένα καλώδιο USB με τύπου A σύνδεσμο στην μία και τύπου B στην άλλη. Αυτό γίνεται, ώστε όταν συνδέσουμε το arduino σε έναν υπολογιστή, να στέλνει τον κώδικα και να εμφανίζει τη θερμοκρασία στην οθόνη.

Σχηματική απεικόνιση Κυκλώματος Θερμοκρασίας



Εικόνα 19 Τοποθέτηση του ακροδέκτη στη πλακέτα Arduino

Αυτό μεταφράζεται σχηματικά στο παρακάτω κύκλωμα:



Εικόνα 20 Συνδεσμολογία κυκλώματος

Η συνδεσμολογία του κυκλώματος αποτελείται από τα:

Το Pin 1 του LM35 πάει στο +5V του arduino

Το Pin 2 του LM35 πάει στο αναλογικό pin A0 του arduino

Το Pin 3 του LM35 πάει στη γείωση του arduino

Έχοντας λοιπόν στήσει το κύκλωμα, συνδέουμε με καλώδιο USB από το arduino στον υπολογιστή. Ο B τύπος συνδέεται στο arduino και ο A στη USB θύρα του υπολογιστή. Τώρα ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος στο arduino και μπορούμε να γράψουμε τον κώδικα στο software πρόγραμμα επεξεργασίας, το οποίο θα δώσει εντολές στο arduino.

Ο κώδικας για το κύκλωμα αισθητήρα θερμότητας:

```
//initializes/defines the output pin of the LM35 temperature sensor
int outputpin= 0;

//this sets the ground pin to LOW and the input voltage pin to high
void setup()
Serial.begin(9600);

//main loop
void loop()
intrawvoltage= analogRead(outputpin);
float millivolts= (rawvoltage/1024.0) * 5000;
float celsius= millivolts/10;
Serial.print(celsius);
Serial.print(" degrees Celsius, ");

Serial.print((celsius * 9)/5 + 32);
Serial.println(" degrees Fahrenheit");
delay(1000);
```

Ο κώδικας εξηγείται ακολούθως: Προτού μπορέσουμε να διαβάσουμε τη θερμοκρασία σε βαθμούς κελσίου, πρέπει πρώτα να διαβαστεί η αναλογική έξοδος ισχύος. Αυτή είναι η καθαρή αξία διαιρούμενη με 1024 δια 5000. Διαιρείται με 1024 επειδή το εύρος του καταλαμβάνει 5V. Μπορούμε να πάρουμε την αναλογία της καθαρής αξίας και να την πολλαπλασιάσουμε επί 5000 για το μετατρέψουμε σε millivolt. Αφού το pin εξόδου μπορεί να δώσει maximum 5volts (1024), το 1024 αντιπροσωπεύει το πιθανό εύρος τάσης εξόδου. Γ' αυτό το

λόγο, η καθαρή ισχύς αντιπροσωπεύει την αναλογία ενέργειας του pin εξόδου όσον αφορά την πλήρη κάλυψη ενέργειας. Αυτήν την αναλογία πολλαπλασιάζουμε επί 5000 για να μας δώσει την αξία σε millivolt. Και αυτό γιατί 5000 millivolt αντιστοιχούν σε 5 volts.

Μόλις υπολογιστεί αυτή η ισχύς σε millivolts μπορούμε να βρούμε τη θερμοκρασία σε Fahrenheit μέσω της εξίσωσης: $((\text{Celsius} * 9) / 5 + 32)$

Στο τέλος του προγράμματος , βάζουμε μία καθυστέρηση 5000ms , ώστε να διαβάζουμε τη θερμοκρασία ανά 5 δευτερόλεπτα. Η τιμή αυτή μπορεί να αναπροσαρμοστεί σύμφωνα με τις προσωπικές προτιμήσεις ή τις ανάγκες του προγράμματος.

5 ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, ένα από τα θέματα που πραγματεύεται η παρούσα μελέτη, αφορά τις απόψεις των συγγενών- φροντιστών σχετικά με την Επεξεργασία και χρήση Βίο- Δεδομένων από Έξυπνα Ψηφιακά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου.

Από αυτό το σημείο, λοιπόν, θα περιγράψουμε την έρευνα όπως έλαβε χώρα, θα καταγράψουμε τα αποτελέσματα και τις μετρήσεις και τέλος, θα συζητήσουμε τα πορίσματα -όπως αυτά προκύπτουν και θα εξάγουμε συμπεράσματα από τα αποτελέσματα.

Ερωτηματολόγια

Για την δομή του ερωτηματολογίου έγινε λόγος παραπάνω. Υπενθυμίζουμε ότι αποτελούνταν από δύο μέρη, στο πρώτο τα προσωπικά στοιχεία του συμμετέχοντα και στο δεύτερο -το κυρίως θέμα, οι απόψεις τους για τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα. Υπό την αιγίδα του υπεύθυνου καθηγητή, κατασκευάσαμε το ερωτηματολόγιο για τις ανάγκες της έρευνάς μας και το αποστείλαμε στους συμμετέχοντες. Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο *Παράρτημα I*, στο τέλος της εργασίας.

Μετρήσεις

Για τις μετρήσεις και την ανάλυση των στοιχείων που λάβαμε από τα ερωτηματολόγια, χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα *Excel* της οικογένειας προγραμμάτων *Microsoft Office*. Επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε την *ποσοτική μέθοδο έρευνας*, καθώς εξυπηρετεί ιδιαίτερα τα προς διερεύνηση θέματα της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε τις εξής εντολές:

- *Countif* – Για την εύρεση των συχνοτήτων της κάθε τιμής του δείγματος.
- *Sum* – Για την άθροιση των συχνοτήτων και των ποσοστών του κάθε πίνακα.
- *Average* – Υπολογισμός της μέσης τιμής.
- *Median* – Για την εύρεση της μέσης τιμής του πλήθους του δείγματος.
- *Stdev* – Υπολογισμός της τυπικής απόκλισης.

Όλες οι μετρήσεις βρίσκονται στο τέλος της εργασίας, στο *Παράρτημα II*.

Περιορισμοί της έρευνας

Πρώτα από όλα, αξίζει να σημειωθεί, ότι όπως είχαμε προβλέψει, πράγματι συναντήσαμε κάποιους περιορισμούς και δυσκολίες κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας. Για παράδειγμα, ο πληθυσμός που μας ενδιέφερε να μελετήσουμε ήταν οι συγγενείς-φροντιστές είτε ανηλίκων που έχουν αντιμετωπίσει ή και αντιμετωπίζουν κάποιο σοβαρό πρόβλημα υγείας ή ηλικιωμένων είτε ατόμων με

ειδικές δυνατότητες. Για τον λόγο αυτό, στάλθηκαν ερωτηματολόγια σε εξήντα (60) δείγματα. Από τα εξήντα δείγματα συγγενών – φροντιστών, όμως, μόνο λίγο παραπάνω από τα μισά επεστράφησαν πίσω σε εμάς. Επομένως, η έρευνά μας θα βασιστεί τελικά σε τριάντα και έξι (36) δείγματα. Όπως είχαμε υπογραμμίσει νωρίτερα, κατά την αποστολή των ερωτηματολογίων ενημερώσαμε τα δείγματα για το θέμα που μελετάμε, την έρευνα που θέλουμε να κάνουμε και την βοήθεια που χρειαζόμαστε. Παρόλα αυτά, εικοσιτέσσερα (24) δείγματα δεν αποδέχτηκαν το αίτημά μας.

Άλλη μία δυσκολία που αντιμετωπίσαμε, έγκειται στην μέτρηση των ίδιων των αποτελεσμάτων. Όπως θα δούμε και παρακάτω διεξοδικότερα, πολλοί συμμετέχοντες άφηναν αναπάντητα πολλά από τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου (παρόλο, μάλιστα, που υπήρχε η επιλογή «δεν γνωρίζω»). Το αποτέλεσμα, ήταν να επικρατήσει σύγχυση κατά την ποσοτική ανάλυση, η οποία όμως αντιμετωπίστηκε με την μέθοδο της νέας καταμέτρησης των συγκεκριμένων μη απαντημένων ερωτήσεων.

Ευρήματα

Σε αυτό το σημείο, θα ξεκινήσουμε να παρουσιάζουμε διεξοδικά τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, όπως αυτά προέκυψαν από τις μετρήσεις μας και στη συνέχεια, θα επιχειρήσουμε να συζητήσουμε τα ευρήματα αυτά σε συνδυασμό με το βασικό θέμα της εργασίας και να διεξάγουμε κάποιες προσωπικές παρατηρήσεις και συμπεράσματα.

A) Προσωπικά στοιχεία ερωτωμένων

Ξεκινώντας, θα μιλήσουμε για τα προσωπικά στοιχεία των συμμετεχόντων, που αποτελούσαν και το πρώτο μέρος των ερωτηματολογίων. Πρώτα από όλα, λοιπόν, ρωτήσαμε για το φύλλο και την ηλικία των δειγμάτων. Από τα 36 δείγματα, τα 23 (63.9%) αποτελούνταν από γυναίκες και τα 13 από αντρικού φύλου. Το φύλο των συμμετεχόντων, φαίνεται και στον *Πίνακα 1* που ακολουθεί.

Φύλο	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Άντρας	13	36,1	36,1
Γυναίκα	23	63,9	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 1 «Το φύλο των συμμετεχόντων»

Όσον αφορά την ηλικία, οι περισσότεροι συμμετέχοντες (50% του συνολικού δείγματος) ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα των 40 έως 49 ετών. Αμέσως μετά, ακολουθούσαν 13 από τα 36 δείγματα που ήταν από 50 ετών και άνω, 4 άτομα 30 έως 39 χρόνων, ενώ ένα δείγμα ήταν έως 29 ετών. Την ηλικία των συμμετεχόντων, παραθέτουμε στον Πίνακα 2.

Ηλικία	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
έως 29	1	2,8	2,8
30-39	4	11,1	13,9
40-49	18	50,0	63,9
50 και άνω	13	36,1	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 2 «Η ηλικία των συμμετεχόντων»

Ακολουθώς, ρωτήσαμε για το μορφωτικό επίπεδο των δειγμάτων (Πίνακας 3). Η επιλογή ήταν ανάμεσα σε πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. Από τα 36 δείγματα, οι περισσότεροι (50%) ήταν απόφοιτοι γυμνασίου ή λυκείου, οι 14 πτυχιούχοι ανώτατου ακαδημαϊκού ιδρύματος (Α.Ε.Ι. / Τ.Ε.Ι.) και οι τέσσερις απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Μορφωτικό επίπεδο	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
πρωτοβάθμια εκπαίδευση (δημοτικό)	4	11,1	11,1
δευτεροβάθμια εκπαίδευση (γυμνάσιο-λύκειο)	18	50,0	61,1
τριτοβάθμια εκπαίδευση (πανεπιστήμιο-ΤΕΙ)	14	38,9	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 3 «Το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων»

B) Απόψεις ερωτωμένων σχετικά με τη μελλοντική Επεξεργασία και χρήση Βίο - Δεδομένων από Έξυπνα Ψηφιακά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου

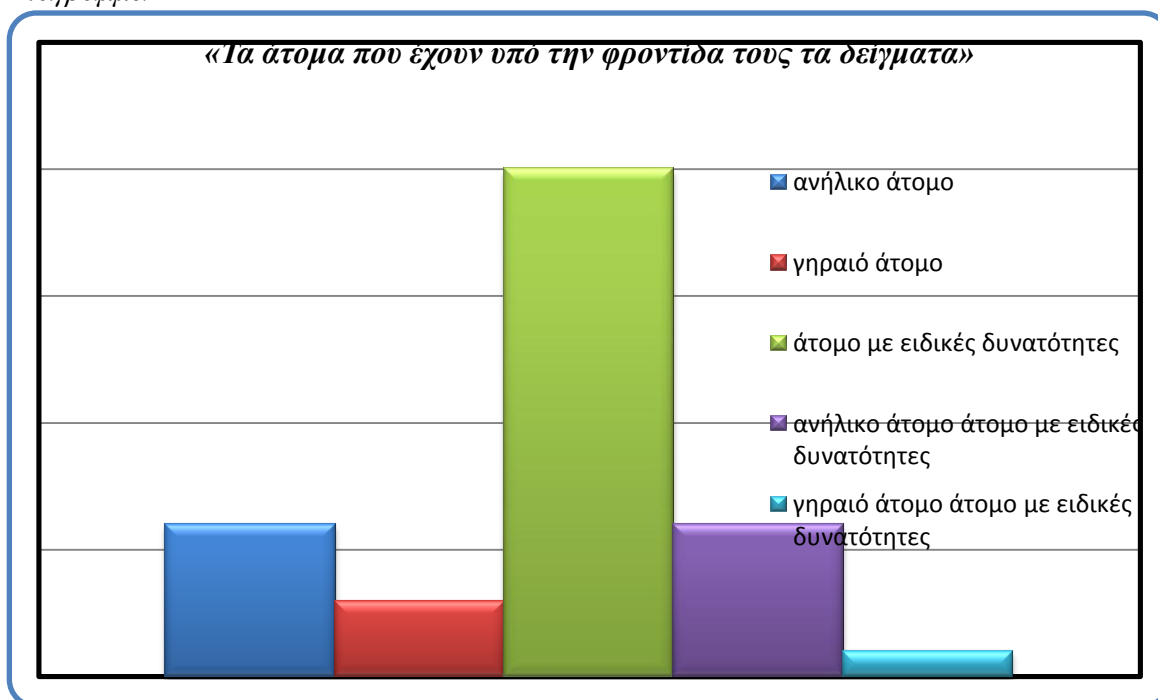
Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα ερωτηματολόγια στάλθηκαν σε όσους μόνον είχαν υπό την επίβλεψή τους κάποιο πρόσωπο. Έτσι, ρωτήσαμε τα δείγματα εάν αυτό το πρόσωπο ήταν ανήλικο, γηραιό είτε άτομο με ειδικές ανάγκες. Είκοσι από τα 36 δείγματα φαίνεται πως έχουν υπό την επίβλεψη τους άτομο με ειδικές ανάγκες -αριθμός δηλαδή αρκετά μεγάλος, που σε ποσοστά αγγίζει σχεδόν το 56%. Από τους υπόλοιπους 16 συμμετέχοντες, το 8% φροντίζει γηραιό άτομο και το 16.7% ανήλικο παιδί.

Όμως, στο ίδιο ερώτημα, δεν έλειψαν και αυτοί που είχαν υπό την φροντίδα τους πάνω από ένα άτομα. Επομένως, οι 6 από τους 36 (16.7%) φροντίζουν ανήλικο παιδί και άτομο με ειδικές ανάγκες, ενώ ένα δείγμα επιβλέπει τόσο γηραιό όσο και άτομο με ειδικές δυνατότητες. Τα ποσοστά αυτά φαίνονται και παρακάτω, στον Πίνακα 4 και το Διάγραμμα 1.

Ερώτηση 1	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
ανήλικο άτομο	6	16,7	16,7
γηραιό άτομο	3	8,3	25,0
άτομο με ειδικές δυνατότητες	20	55,6	80,6
ανήλικο άτομο άτομο με ειδικές δυνατότητες	6	16,7	97,2
γηραιό άτομο άτομο με ειδικές δυνατότητες	1	2,8	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 4 «Τα άτομα που έχουν υπό την φροντίδα τους τα δείγματα»

Διάγραμμα 1



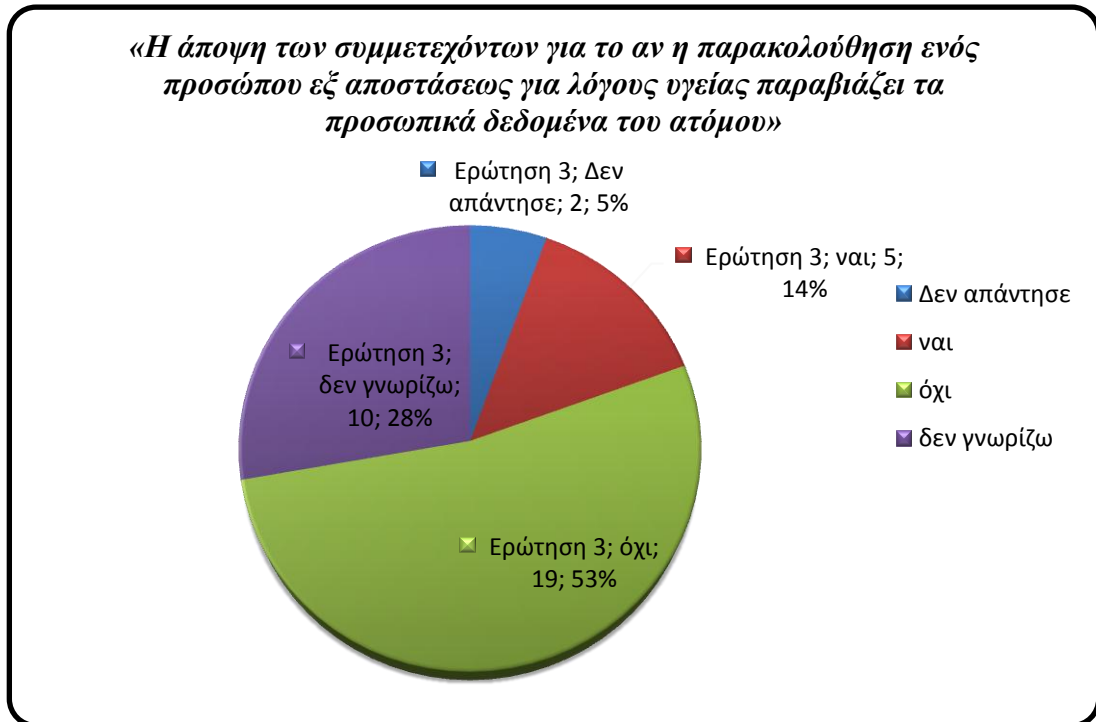
Στην επόμενη ερώτηση, ρωτήσαμε τα δείγματα αν ενδιαφέρονται, αν θέλουν να παρακολουθήσουν την υγεία ενός αγαπημένου τους προσώπου από απόσταση. Όπως βλέπουμε και στον Πίνακα 5 από κάτω, το 66% των ερωτηθέντων απάντησε θετικά, το 13.9% αρνητικά, ενώ επτά από τα άτομα (19.4%) απάντησαν την επιλογή «δεν γνωρίζω».

Ερώτηση 2	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Ναι	24	66,7	66,7
Όχι	5	13,9	80,6
δεν γνωρίζω	7	19,4	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 5 «Η άποψη των συμμετεχόντων για την παρακολούθηση της υγείας ενός αγαπημένου τους προσώπου από απόσταση»

Το τρίτο ερώτημα αφορούσε το θέμα των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων. Ρωτήσαμε, λοιπόν, τους συμμετέχοντες, αν θεωρούν ότι η παρακολούθηση ενός προσώπου εξ αποστάσεως για λόγους υγείας, παραβιάζει τα προσωπικά δεδομένα του ατόμου. Το 13.9% των ερωτηθέντων απάντησε θετικά και το 52.8% αρνητικά. Επιπλέον, δέκα άνθρωποι αποκρίθηκαν ότι δεν γνωρίζουν, ενώ ένας δεν απάντησε καν στην ερώτηση. Τα ποσοστά αναγράφονται και στο *Διάγραμμα Πίτας 1* που ακολουθεί.

Διάγραμμα Πίτας 1



Παρακάτω, τα δείγματα ρωτήθηκαν αν θα χρησιμοποιούσαν τη χρήση μιας τεχνολογίας παρακολούθησης, στην περίπτωση που γνώριζαν ότι θα μπορούσε να σώσει τη ζωή ενός αγαπημένου προσώπου. Το μεγάλο ποσοστό της τάξης του 88.9% -δηλαδή οι 32 από τους 36 ανθρώπους- απάντησε πως σε αυτή την περίπτωση θα προέβαινε στη χρήση μιας τεχνολογίας παρακολούθησης. Τα υπόλοιπα δείγματα (11%) απάντησαν ότι θα το χρησιμοποιούσαν μόνο όσο κινδύνευε η ζωή του. Αξίζει να σημειωθεί, ότι αυτή η ερώτηση δεν πήρε καμία αρνητική απάντηση.

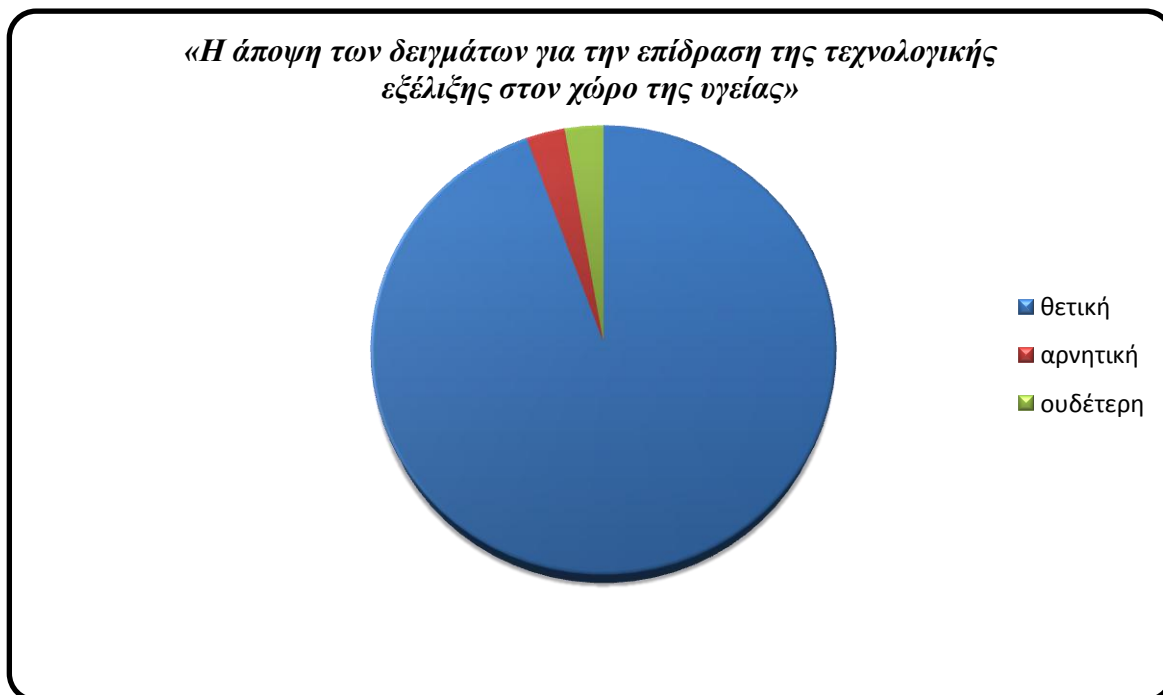
Οι απαντήσεις της τέταρτης ερώτησης αναγράφονται στον Πίνακα 6:

Ερώτηση 4	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Ναι	32	88,9	88,9
μόνο όσο κινδυνεύει η ζωή του	4	11,1	100,0
Σύνολο	36	100,0	

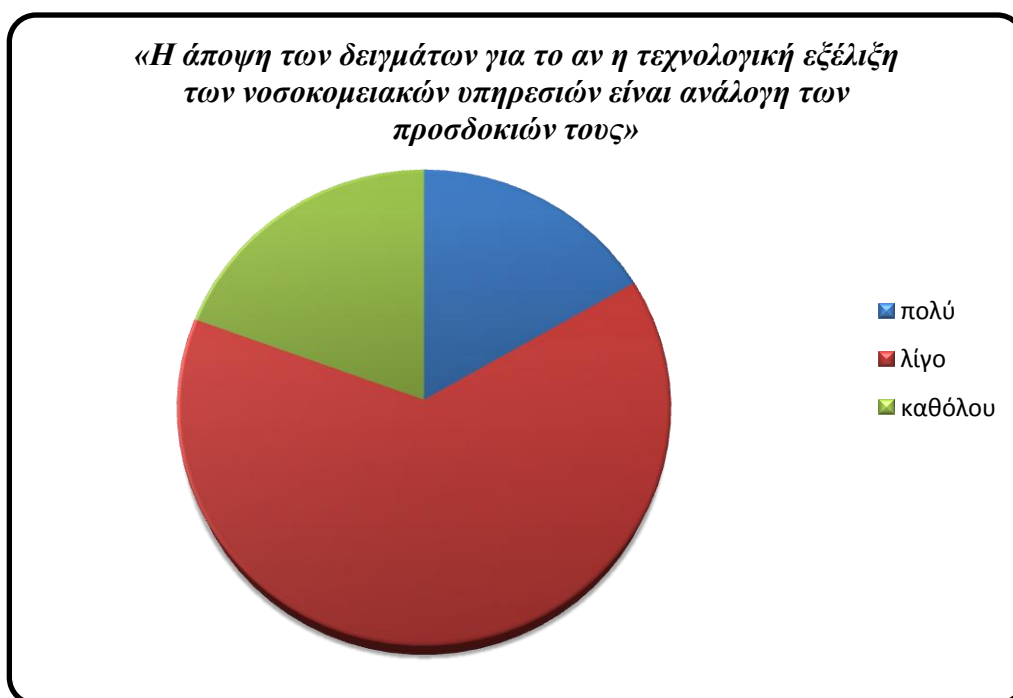
Πίνακας 6 «Η άποψη των δειγμάτων για το αν θα χρησιμοποιούσαν τη χρήση μιας τεχνολογίας παρακολούθησης, στην περίπτωση που γνώριζαν ότι θα μπορούσε να σώσει τη ζωή ενός αγαπημένου προσώπου»

Η πέμπτη ερώτηση αφορά την γνώμη των ερωτηθέντων για την επίδραση της τεχνολογικής εξέλιξης στον χώρο της υγείας. Το 94.4% θεωρεί ότι είναι θετική η επίδραση της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας, ενώ μόνο ένα δείγμα (2.8%) ότι είναι αρνητική. Επίσης υπήρχε και μια ουδέτερη απάντηση, που αποτελεί το 2.8% του συνολικού δείγματος (*Διάγραμμα Πίτας 2*). Σε όμοια πλαίσια, η έκτη ερώτηση εξετάζει τους συμμετέχοντες σχετικά με το αν η τεχνολογική εξέλιξη των νοσοκομειακών υπηρεσιών είναι ανάλογη των προσδοκιών τους. Εδώ, το μεγαλύτερο ποσοστό (63.9%) απάντησε τους καλύπτει λίγο, ενώ το 19.4 % καθόλου. Μόνο 6 δείγματα (δηλαδή το 16.7% σε ποσοστά), απάντησαν ότι είναι ικανοποιημένοι από την τεχνολογική εξέλιξη των νοσοκομειακών υπηρεσιών (*Διάγραμμα Πίτας 3*). Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο, ότι ενώ οι συμμετέχοντες είναι θετικοί στην τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα της υγείας (σύμφωνα με τις προηγούμενες απαντήσεις), αντίθετα φαίνεται να μην τους ικανοποιεί η εφαρμογή της στα νοσοκομεία.

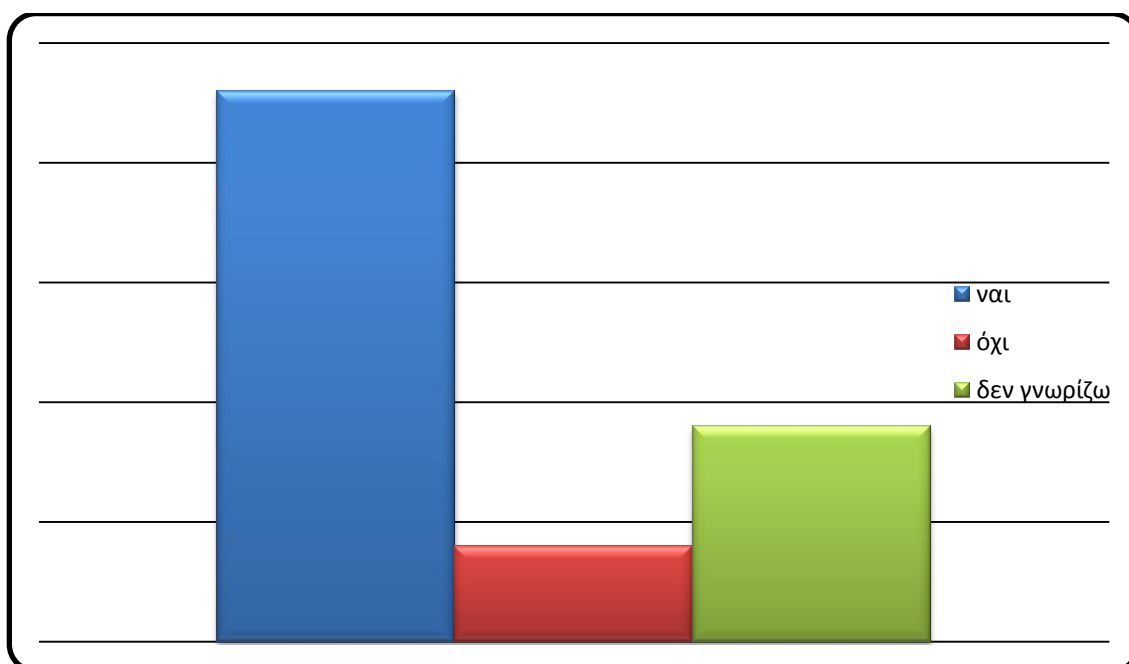
Διάγραμμα Πίτας 2



Διάγραμμα Πίτας 3



Οι συμμετέχοντες αμέσως μετά, ερωτήθηκαν για το αν πιστεύουν ότι η εξυπηρέτηση της Υγείας θα ήταν ταχύτερη στην περίπτωση που εφαρμοζόταν η παρακολούθηση εξ αποστάσεως. Το 63.9% απάντησε θετικά, ενώ ένα σημαντικά μικρότερο ποσοστό (11.1%) αρνητικά. Το υπόλοιπο –αρκετά μεγάλο ποσοστό– 25% δεν γνώριζε την απάντηση. Τα αποτελέσματα της έβδομης ερώτησης, βλέπουμε και στο Διάγραμμα 2 που ακολουθεί.

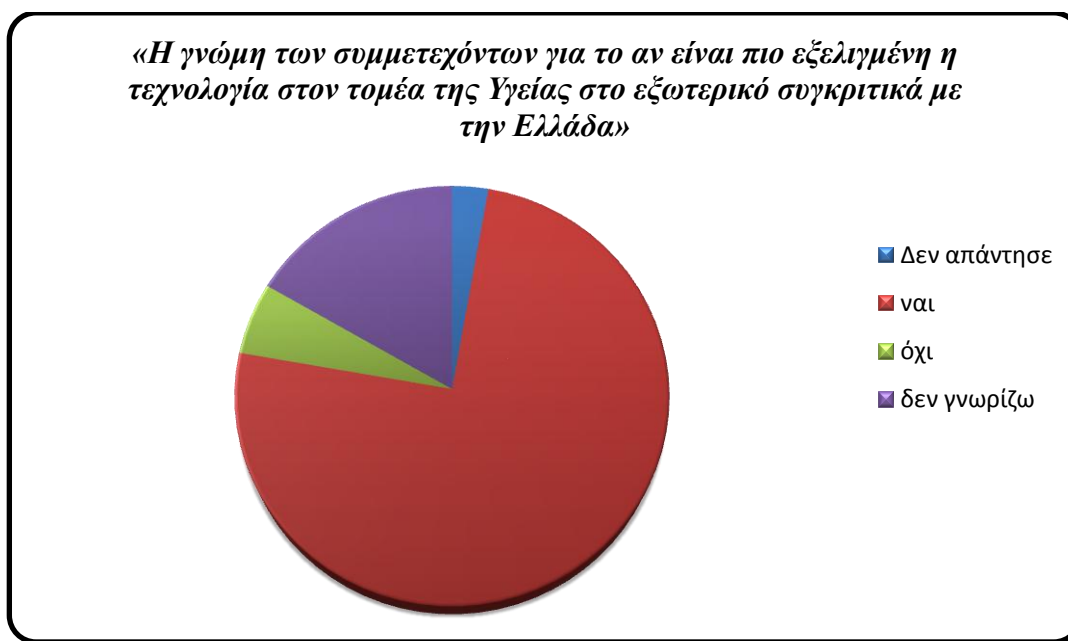


Διάγραμμα 2 «Η άποψη των δειγμάτων στο αν η εξυπηρέτηση της Υγείας θα ήταν ταχύτερη με την εφαρμογή της παρακολούθησης από απόσταση»

Παρακάτω ζητήσαμε την γνώμη των συμμετεχόντων για το αν πιστεύουν πως είναι πιο εξελιγμένη η τεχνολογία στον τομέα της Υγείας στο εξωτερικό σε σύγκριση με την Ελλάδα. Τα 27 από τα 36 δείγματα (75%) απάντησαν θετικά – μία μεγάλη δηλαδή μερίδα των ατόμων- ενώ οι αρνητικές απαντήσεις είναι μόνο δύο. Πράγματι, τα περισσότερα δείγματα φαίνεται να υποστηρίζουν ότι ο τομέας της Υγείας στο εξωτερικό είναι περισσότερο ανεπτυγμένος, αφού το 75% απάντησε «ναι». Οι υπόλοιποι απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν, ενώ για άλλη μια

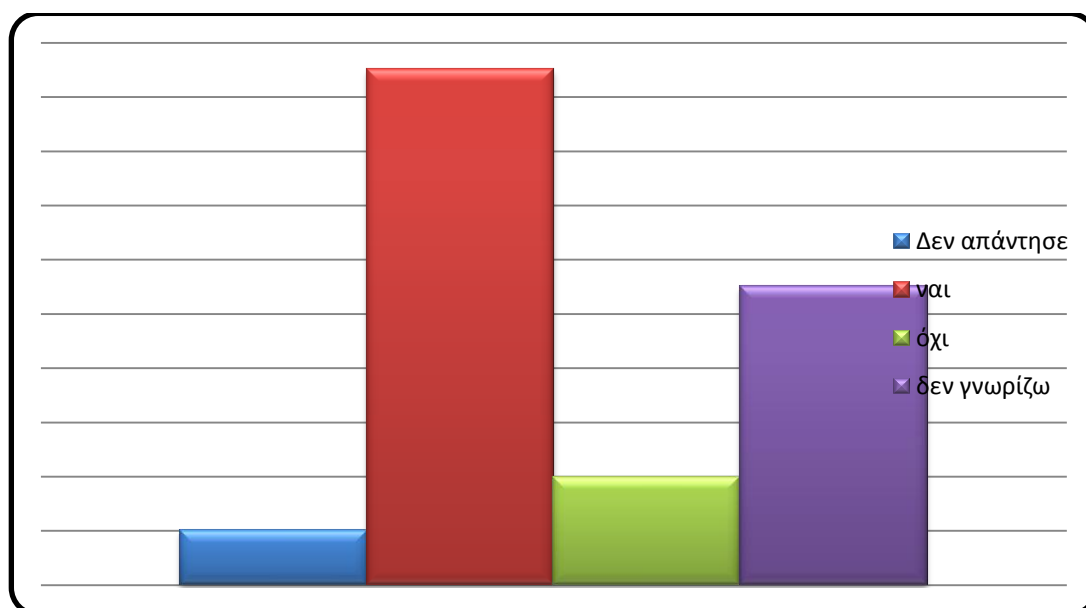
φορά μόνο ένας δεν απάντησε στην ερώτηση. Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων όπως μετρήθηκαν, παρουσιάζονται και στο *Διάγραμμα Πίτας 4* αμέσως μετά.

Διάγραμμα Πίτας 4



Συνέχιζε το ένατο ερώτημα στο ερωτηματολόγιο, το οποίο έδινε ως δεδομένο ότι η ηλεκτρονική υγεία χαρακτηρίζεται από βελτίωση της φροντίδας στον τομέα της υγείας. Ρωτούσε, λοιπόν, με σκοπό να μάθει αν οι συμμετέχοντες πιστεύουν πως η ηλεκτρονική υγεία στην Ελλάδα θα μπορούσε να χαρακτηρίζεται από βελτίωση της φροντίδας στον τομέα της υγείας με την χρήση έξυπνων ψηφιακών συστημάτων. Οι 19 από τους 36 συμμετέχοντες απάντησαν θετικά, ενώ 4 απάντησαν αρνητικά. Επίσης, 11 συμμετέχοντες (30,6%) δεν είχαν γνώση επί του θέματος. Τέλος, 2 ερωτώμενοι δεν απάντησαν καθόλου στη ερώτηση. Από κάτω στο *Διάγραμμα 3*, βλέπουμε τα αντίστοιχα ποσοστά.

Διάγραμμα 3 «Η γνώμη των συμμετεχόντων για το αν η ηλεκτρονική υγεία στην Ελλάδα θα μπορούσε να χαρακτηρίζεται από βελτίωση της φροντίδας στον τομέα της υγείας με την χρήση έξυπνων ψηφιακών συστημάτων»



Αυτό που κάνει περισσότερο εντύπωση εδώ, είναι ότι οι θετικές απαντήσεις από τις «δεν γνωρίζω» είναι σχετικά κοντά ποσοτικά.

Η επόμενη ερώτηση (10^η) αφορά την γνώμη των δειγμάτων για το αν πιστεύουν πως θα ήταν αξιόπιστη η καταγραφή στοιχείων υγείας από έξυπνα ψηφιακά συστήματα. Το μεγαλύτερο ποσοστό (63.9%) απάντησε θετικά, ενώ μόνο το 2.8 % αρνητικά. Ακόμα, δύο από τους 36 συμμετέχοντες δεν απάντησαν στην ερώτηση, ενώ το 27.8 % των συνολικών δειγμάτων απάντησε ότι δεν γνωρίζει. Τα στοιχεία αυτά, βλέπουμε στον Πίνακα 7 που ακολουθεί.

Ερώτηση 10	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
Ναι	23	63,9	69,4
Όχι	1	2,8	72,2
δεν γνωρίζω	10	27,8	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 7 «Η άποψη των ερωτηθέντων για το θέμα της αξιοπιστίας στην καταγραφή στοιχείων υγείας από έξυπνα ψηφιακά συστήματα»

Για άλλη μια φορά, οι θετικές απαντήσεις επικρατούσαν κατά πολύ των αρνητικών. Όμως, παρατηρείται ξανά το ίδιο μοτίβο. Παρόλο που τα «ναι», ξεπερνούν με πολύ μεγάλη διαφορά τα «όχι», εντούτοις τα «δεν γνωρίζω» είναι πολλά- για αυτή την ερώτηση, το ποσοστό όσων δεν γνώριζαν, φτάνει περίπου 1/3 των ατόμων.

Το ενδέκατο ζήτημα πραγματευόταν τη συχνότητα επίσκεψης των συμμετεχόντων για το άτομο που βρίσκεται υπό την επίβλεψή τους, τις υπηρεσίες υγείας μέσα στον τελευταίο χρόνο. Τα περισσότερα -20 από τα 36 δείγματα (δηλαδή το 55.6%) - δήλωσαν ότι επισκέπτονται συχνά το άτομο αυτό, το 33.3% απάντησε «λίγο», ακλουθούσαν 2 συμμετέχοντες που απάντησαν «καθόλου» και άλλοι τόσοι που δεν απάντησαν στην ερώτηση. Η συχνότητα αυτή των επισκέψεων των συμμετεχόντων στις υπηρεσίες υγείας, αναγράφεται στον Πίνακα 8:

Ερώτηση 11			
	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
Συχνά	20	55,6	61,1
Λίγο	12	33,3	94,4
Καθόλου	2	5,6	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 8 «Η συχνότητα επίσκεψης των ερωτηθέντων τις υπηρεσίες υγείας μέσα στον τελευταίο χρόνο, για το άτομο που βρίσκεται υπό την επίβλεψή τους»

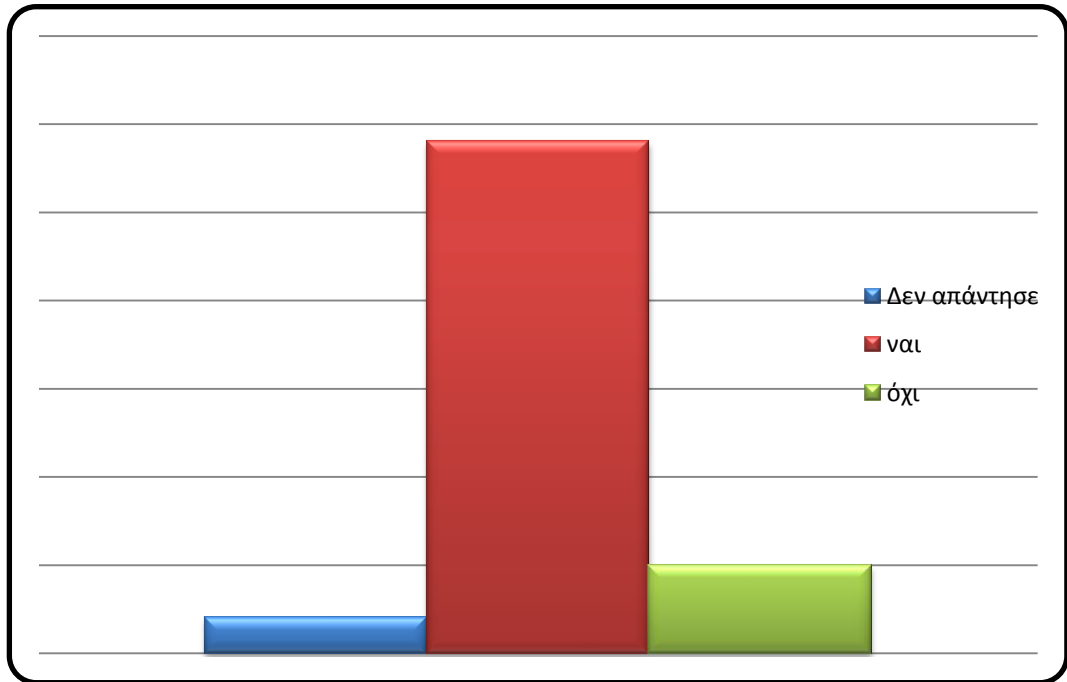
Στο 12^ο ζήτημα, τα δείγματα ρωτήθηκαν αν θα αισθάνονταν ασφαλείς στην περίπτωση που θα υπήρχε ένα μηχάνημα τοποθετημένο στο άτομο που φροντίζουν 24 ώρες/ 24ωρο. Όπως βλέπουμε και στον Πίνακα 9 παρακάτω, το μεγαλύτερο ποσοστό (75%) απάντησε θετικά, ενώ το 22.2% δεν θα αισθανόταν

ασφαλές, ποσοστό επίσης όχι μικρό. Μόνο ένας από όλα τα δείγματα απάντησε ότι δεν γνωρίζει σε αυτή την ερώτηση. Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχε και μια τρίτη επιλογή, η «καθόλου», στην οποία δεν απάντησε κανείς.

Ερώτηση 12			
	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν απάντησε	1	2,8	2,8
Ναι	27	75,0	77,8
Όχι	8	22,2	100,0
Σύνολο	36	100,0	

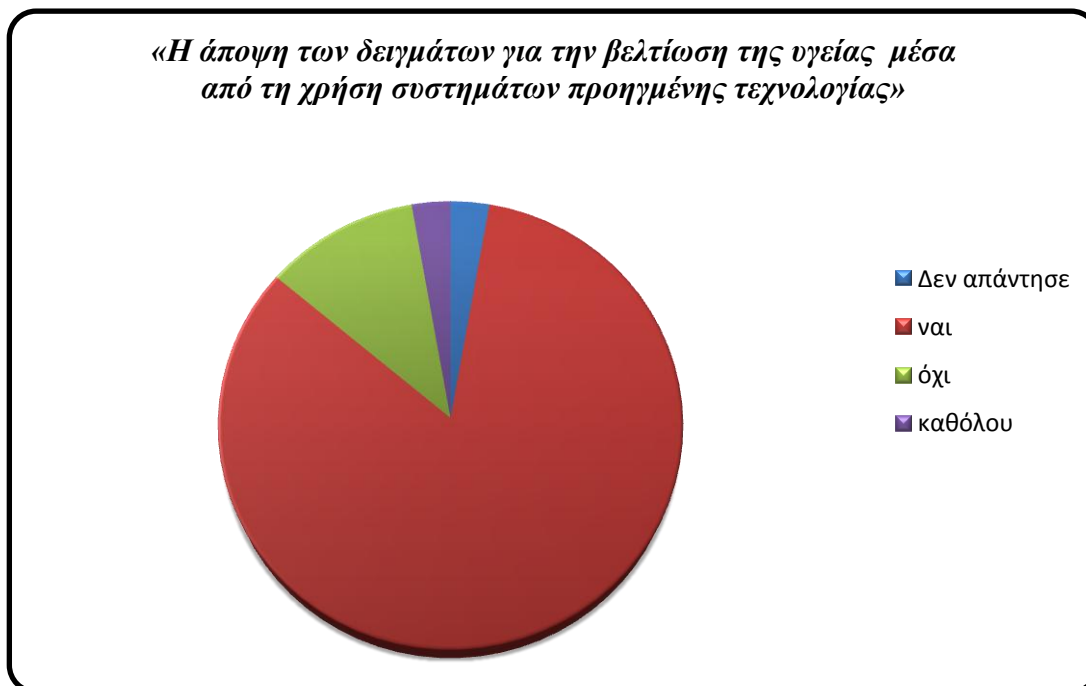
Πίνακας 9 «Το θέμα του αισθήματος ασφαλείας των δειγμάτων, στην περίπτωση ύπαρξης μηχανήματος τοποθετημένου στο άτομο που φροντίζουν 24 ώρες/24ωρο»

Η επόμενη ερώτηση αφορούσε την προτίμηση των συμμετεχόντων για την επίβλεψη γιατρού -όσον αφορά την παρακολούθηση της υγείας του αγαπημένου τους προσώπου- σε σύγκριση με τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα. Οι θετικές απαντήσεις –όσοι δηλαδή προτιμούν την επίβλεψη γιατρού- αποτελούν το 80.6% , ενώ οι αρνητικές μόλις λίγο πάνω από 13%. Δύο συμμετέχοντες δεν απάντησαν, ενώ και σε αυτήν την ερώτηση υπήρχε η επιλογή «καθόλου», η οποία δεν απαντήθηκε από κανένα δείγμα. Σε αυτή την ερώτηση, υπάρχει αρκετά μεγάλη ποσοτική διαφορά στις θετικές και αρνητικές απαντήσεις, αφού 29 άτομα φαίνεται να προτιμούν γιατρό έναντι των 5 που προτιμούν τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα. Αυτή η διαφορά αντικατοπτρίζεται άμεσα και στο *Διάγραμμα 4* στη συνέχεια:



Διάγραμμα 4 «Οι προτιμήσεις των συμμετεχόντων στο θέμα της επίβλεψης της παρακολούθησης υγείας ενός αγαπημένου τους προσώπου από γιατρό σε σύγκριση με τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα»

Η δέκατη τέταρτη ερώτηση ζητά από τους συμμετέχοντες την γνώμη τους γενικότερα αναφορικά με το αν θεωρούν ότι μπορεί να βελτιωθεί η υγεία μας χρησιμοποιώντας συστήματα προηγμένης τεχνολογίας. Οι 30 από τους 36 (80.3%) ερωτώμενους, απάντησαν ότι μπορεί πράγματι να βελτιωθεί η υγεία μας χρησιμοποιώντας συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, ενώ 4 απάντησαν «όχι» και ένας «καθόλου». Μόνο ένα δείγμα δεν απάντησε σε αυτήν την ερώτηση. Με την βοήθεια του Excel, παραθέτουμε τα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης στο *Διάγραμμα Πίτας 5*:



Και σε αυτή την ερώτηση, το 80.3 που απάντησε θετικά είναι σημαντικά μεγαλύτερο σε σύγκριση με το 11.1 και το 2.8%, που απάντησαν «όχι» και «καθόλου» αντίστοιχα. Αυτό γίνεται εμφανές και από το *Διάγραμμα Πίτας* που προηγήθηκε. Το κόκκινο χρώμα που απεικονίζει τις θετικές απαντήσεις, βλέπουμε ότι σχεδόν επικρατεί του υπόλοιπου σχεδίου, ακολουθεί το πράσινο χρώμα (το «όχι») και τέλος, τα μπλε (ένα δείγμα που δεν απάντησε) και κίτρινο (η απάντηση «καθόλου») εξίσου.

Η επόμενη ερώτηση διερευνά αν οι συμμετέχοντες θα πρότειναν στον περίγυρό τους να χρησιμοποιήσει έξυπνα ψηφιακά συστήματα υγείας. Το 47% απάντησε «ναι», ενώ το μόνο το 8.3% «όχι». Μόνο ένας δεν απάντησε σε αυτήν την ερώτηση, ενώ το υπόλοιπο 41.7% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να σταθούμε σε αυτούς που απάντησαν «ναι» και εκείνους που είπαν «δεν γνωρίζω». Μολονότι οι θετικές απαντήσεις είναι περισσότερες κατά δύο άτομα (17 δείγματα), εντούτοις οι 15 που απάντησαν ότι δεν ξέρουν, είναι επίσης ένας πολύ μεγάλος αριθμός. Για αυτή τη μικρή διαφορά είναι πιθανό να ευθύνονται διάφοροι παράγοντες, όπως η έλλειψη ενημέρωσης περί των έ.ψ.σ., για τους οποίους θα γίνει εκτενής λόγος παρακάτω. Τα συνολικά

αποτελέσματα, όπως προέκυψαν από αυτή την ερώτηση, βλέπουμε στον Πίνακα 10 που ακολουθεί.

Ερώτηση 15	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν απάντησε	1	2,8	2,8
Ναι	17	47,2	50,0
Όχι	3	8,3	58,3
δεν γνωρίζω	15	41,7	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 10 «Οι απαντήσεις των δειγμάτων στο αν θα πρότειναν στον περίγυρό τους να χρησιμοποιήσει έξυπνα ψηφιακά συστήματα υγείας»

Η δέκατη έκτη ερώτηση αναφέρεται στο αν τα χρήματα που δαπανούνται στη βελτίωση της τεχνολογίας στον τομέα της Υγείας είναι επαρκή. Το μεγαλύτερο ποσοστό (80.6%) απάντησε «όχι», ενώ η μικρή μερίδα του 5.6% των δειγμάτων απάντησε «ναι». Το επίσης αρκετά μεγάλο ποσοστό του 13.9%, απάντησε ότι δεν γνωρίζει. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι τα περισσότερα άτομα που αποτελούν το δείγμα δεν είναι ευχαριστημένοι από τα τεχνολογικά επιτεύγματα του χώρου της Υγείας σε σχέση με τα χρήματα που δαπανούνται. Αυτό φαίνεται ξεκάθαρα και από τις πολλές αρνητικές απαντήσεις και αυτούς που δεν ξέρουν, που βρίσκονται σε αντιδιαστολή με τους μόνο 2 ανθρώπους που θεωρούν ότι τα χρήματα είναι επαρκή. Τα ίδια ποσοστά για το 16^ο ερώτημα φαίνονται στον Πίνακα 11:

Ερώτηση 16	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Ναι	2	5,6	5,6
Όχι	29	80,6	86,1
δεν γνωρίζω	5	13,9	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 11 «Οι απόψεις των ερωτηθέντων στο αν τα χρήματα που δαπανούνται στη βελτίωση της τεχνολογίας στον τομέα της Υγείας είναι επαρκή»

Το προ-τελευταίο ερώτημα έχει να κάνει πάλι με τη σύγκριση ελληνικού και χώρου και του εξωτερικού. Συγκεκριμένα, αφορά στο αν είναι εφικτό τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα στην Ελλάδα να μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα και να μειώσουν το κόστος, όπως δηλαδή συμβαίνει και στο εξωτερικό. Τα 19 από τα 36 δείγματα απάντησαν θετικά και αντίθετα, τα δύο αρνητικά. Σε αυτήν την ερώτηση δύο συμμετέχοντες δεν απάντησαν καθόλου, ενώ οι υπόλοιποι 13 απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν. Όλα τα παραπάνω ποσοστά μαζί με τη συχνότητα των απαντήσεων, απεικονίζονται στον Πίνακα 12 αμέσως παρακάτω.

Ερώτηση 17	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
Ναι	19	52,8	58,3
Όχι	2	5,6	63,9
δεν γνωρίζω	13	36,1	100,0
Σύνολο	36	100,0	

Πίνακας 12 «Απόψεις των συμμετεχόντων στο αν τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα στην Ελλάδα μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα και να μειώσουν το κόστος»

Στον Πίνακα 12 από πάνω, για άλλη μια φορά, παρατηρούμε ότι οι θετικές απαντήσεις και όσοι δεν γνωρίζουν είναι πολύ κοντά ποσοτικά μεταξύ τους («ναι»: 52.8% και «δεν γνωρίζω»: 36.1%, δηλαδή 6 παραπάνω οι θετικές απαντήσεις) και πολύ μακριά από τις αρνητικές απαντήσεις, που είναι μόλις το 5.6%, συνεχίζοντας έτσι το μοτίβο, για το οποίο έγινε λόγος προηγουμένως.

Σημειώνεται εδώ, ότι η τελευταία ερώτηση (18^η) δεν προσμετράτε στα αποτελέσματα καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας, διότι αφορά την ημερομηνία

διεξαγωγής του εκάστοτε ερωτηματολογίου από τους συμμετέχοντες. Θα αναφέρουμε απλά, σύντομα, ότι και τα 36 ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν στο χρονικό διάστημα που κάλυπτε από τις 12 Ιουνίου έως τις 7 Δεκέμβρη του 2015. Θα κάνουμε, παρόλα αυτά, δύο σύντομες παρατηρήσεις. Πρώτον, ότι από τα 36 ερωτηματολόγια απαντήθηκαν τα 35 σε αυτή την ερώτηση (που είχαν γράψει μόνο την ημερομηνία), δηλαδή ένας συμμετέχων δεν την απήντησε καθόλου. Δεύτερον, είναι ενδιαφέρον το γεγονός, ότι από τα υπόλοιπα 35 ερωτηματολόγια, τα δύο είχαν διπλή απάντηση στην ερώτηση αυτή. Δηλαδή, δύο συμμετέχοντες έδωσαν από δύο απαντήσεις ο καθένας σε αυτή την ερώτηση, συγκεκριμένα κύκλωσαν την επιλογή ναι και έγραψαν και την ημερομηνία. Από αυτό γίνεται αντιληπτό, ότι οι δύο εκείνες απαντήσεις είναι πολύ πιθανό να συμπληρώθηκαν μηχανικά. Αυτό σημαίνει, ότι οι συμμετέχοντες εκείνοι δεν πρόσεξαν την ερώτηση, αλλά έδωσαν μία τυχαία απάντηση και μετά είδαν ότι πρόκειται για ημερομηνία και την κατέγραψαν. Αυτή η εκδοχή πάντως, εξηγεί την ύπαρξη δύο απαντήσεων. Επομένως, μπορούμε να συνοψίζουμε στο εξής: από τα 36 ερωτηματολόγια, στην ερώτηση που αφορούσε την ημερομηνία, 33 απαντήθηκαν προσεκτικά, 2 ερωτηματολόγια απαντήθηκαν ίσως με μηχανικό τρόπο και 1 δεν συμπληρώθηκε καθόλου.

Τέλος, θα παρακολουθήσουμε με την βοήθεια της στατιστικής ανάλυσης, την μέση τιμή, τη διάμεσο και την τυπική απόκλιση όλων των ερωτήσεων (Α΄ και Β΄ μέρη), όπως προκύπτουν συνολικά από τις μετρήσεις μας. Αυτά εικονίζονται στον Πίνακα 13, τον οποίο χωρίσαμε σε δύο μικρότερους πίνακες για λόγους χωρητικότητας.

	Φύλο	Ηλικία	Μορφωτικό επίπεδο	Ερ 1	Ερ 2	Ερ 3	Ερ 4	Ερ 5	Ερ 6	Ερ 7
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Μέση τιμή	1,64	3,19	2,28	2,81	1,53	2,03	1,11	1,08	3,03	1,61
Διάμεσος	2,00	3,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Τυπική απόκλιση	0,48	0,74	0,65	1,00	0,81	0,81	0,31	0,36	0,60	0,87

Πίνακας 13 «Μέση τιμή, διάμεσος και τυπική απόκλιση όλων των ερωτημάτων»

	Ερ 8	Ερ 9	Ερ 10	Ερ 11	Ερ 12	Ερ 13	Ερ 14	Ερ 15	Ερ 16	Ερ 17
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Μέση τιμή	1,36	1,67	1,53	1,39	1,19	1,08	1,14	1,89	2,08	1,72
Διάμεσος	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	1,00
Τυπική απόκλιση	0,79	0,98	0,97	0,68	0,46	0,43	0,48	1,00	0,43	1,03

Πίνακας 13 «Μέση τιμή, διάμεσος και τυπική απόκλιση όλων των ερωτημάτων»

Σε αυτό το σημείο, θα θέλαμε να κάνουμε δύο διευκρινήσεις.

Πρώτον, *Δειγματική μέση τιμή* διαφόρων τιμών (X), είναι το πηλίκο του αθροίσματος των τιμών προς το πλήθος τους. Η μέση τιμή ταυτίζεται με το μέσο όρο μόνο σε ποσοτικές μεταβλητές.

Διάμεσος (δ) ενός δείγματος n παρατηρήσεων που έχουν διαταχθεί σε αύξουσα σειρά, ονομάζεται η μεσαία παρατήρηση -αν το πλήθος των παρατηρήσεων είναι περιττό ή το ημιάθροισμα των μεσαίων παρατηρήσεων -αν το πλήθος των παρατηρήσεων είναι άρτιο¹.

Η *Τυπική Απόκλιση* (TA), προσπαθεί να δείξει ποια είναι η μέση απόσταση που απέχει ο κάθε αριθμός από το μέσο όρο του αριθμητικού συνόλου που ανήκει².

Δεύτερον, για να γίνουν εφικτές αυτές οι μετρήσεις, όπως είναι φυσικό, ονομάσαμε τις λέξεις με νούμερα. Για παράδειγμα, για να βρούμε την μέση τιμή: 1 = άντρας και 2 = γυναίκα. Το ίδιο έγινε για όλες τις ερωτήσεις.

¹ http://www.moschonas.gr/themata/statistic_c_tee.pdf

² <http://eststatistics.eu/el/what-is-statistics-standard-deviation-and-variance/>

5.1 Συζήτηση

Σε αυτό το σημείο, αφού είδαμε τα αποτελέσματα όπως διαμορφώθηκαν από τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων, τώρα θα συζητήσουμε διεξοδικότερα τα αποτελέσματα αυτά. Θα ερευνήσουμε τις συχνότητες εμφάνισης κάποιων μεταβλητών και τις σχετικές συχνότητες, θα κάνουμε κάποιες παρατηρήσεις αναφορικά με τα πορίσματα της έρευνας και τέλος, θα διεξάγουμε κάποια συμπεράσματα από αυτά και θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στα ερευνητικά μας ερωτήματα.

Ξεκινώντας από την αρχή, όσον αφορά τα προσωπικά στοιχεία των συμμετεχόντων, θα θέλαμε να κάνουμε μία παρατήρηση. Συνολικά και πλειοψηφικά, τα περισσότερα δείγματα ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 40 έως 49 ετών και ως προς το μορφωτικό τους επίπεδο, είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, δηλαδή γυμνασίου ή λυκείου. Αυτή η πλειοψηφία στα δύο αυτά σημεία, θαρρούμε πως δεν είναι τυχαία. Πιστεύουμε, αντίθετα, ότι αντικατοπτρίζουν –πέρα από το δείγμα του ερωτηματολογίου- και ένα μεγάλο δείγμα του πραγματικού πληθυσμού. Με αυτό εννοούμε, ότι όντως ένα μεγάλο μέρος του ελληνικού πληθυσμού αυτής της ηλικιακής ομάδας, έχει το συγκεκριμένο μορφωτικό επίπεδο. Αυτό είναι σημαντικό, γιατί με αυτό τον τρόπο, μπορούμε ουσιαστικά να παρακολουθήσουμε έναν τύπο «μικρογραφίας» της ελληνικής κοινωνίας, οι απαντήσεις της οποίας ίσως να αντικατοπτρίζουν και μία μέση άποψη του ελληνικού λαού (με αυτά τα προσωπικά στοιχεία).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα ερωτηματολόγια στάλθηκαν σε όσους μόνον είχαν υπό την επίβλεψή τους κάποιο πρόσωπο- αυτό ήταν βασική προϋπόθεση. Έτσι, όπως έδειξαν οι μετρήσεις και παραπάνω, είκοσι από τα δείγματα φαίνεται πως έχουν υπό την επίβλεψή τους άτομο με ειδικές ανάγκες, τρεις γηραιό άτομο και έξι ανήλικο. Αυτό που θέλουμε να σχολιάσουμε είναι ότι από αυτούς, πολλοί είχαν υπό την φροντίδα τους πάνω από ένα άτομα. Επομένως, οι 6 από τους 36 φροντίζουν ανήλικο παιδί και άτομο με ειδικές ανάγκες, ενώ ένα δείγμα επιβλέπει τόσο γηραιό όσο και άτομο με ειδικές δυνατότητες.

Σημαντική είναι και η επόμενη παρατήρηση. Όπως είδαμε και παραπάνω, οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι τα χρήματα που δαπανούνται στην βελτίωση της

Τεχνολογίας στον τομέα της Υγείας δεν είναι επαρκή και μάλιστα, με μεγάλα ποσοστά (80.6%). Επίσης, θεωρούν ότι τα τεχνολογικά επιτεύγματα στον τομέα της Υγείας στο εξωτερικό είναι περισσότερο εξελιγμένα σε σχέση με το ελληνικό χώρο(75%). Συνεχίζοντας στα ίδια πλαίσια, οι απαντήσεις από τα ερωτηματολόγια δείχνουν ότι η τεχνολογική εξέλιξη των νοσοκομειακών υπηρεσιών φαίνεται να μην είναι ανάλογη των προσδοκιών τους, επίσης με μεγάλα ποσοστά («λίγο»: 63.9%, «καθόλου»: 19.4%). Όλα αυτά κάνουν φανερή την άποψη των ανθρώπων που ρωτήθηκαν, σε σχέση με τα σύγχρονα ελληνικά δεδομένα. Η γενικότερη εικόνα αντικατοπτρίζει δυσαρεστημένους ανθρώπους από το παρόν νοσοκομειακό σύστημα και τις υπηρεσίες περίθαλψης της χώρας, ενώ μάλιστα, φαίνεται ότι θεωρούν υποδεέστερη την θέση της Ελλάδας έναντι άλλων χωρών του εξωτερικού. Έτσι, βλέπουμε να εκδηλώνουν μία στάση αρνητική προς την υπάρχουσα κατάσταση. Η αρνητική αυτή διάθεση απεικονίζεται και στον Πίνακα 14 που ακολουθεί.

Ερωτήσεις	αρνητικές απαντήσεις
Ερώτηση 6	30
Ερώτηση 8	2
Ερώτηση 16	29
Σύνολο	61

Πίνακας 14 «Οι αρνητική εικόνα των συμμετεχόντων για το παρόν ελληνικό σύστημα Υγείας»

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι και από τις τρεις ερωτήσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι συνολικές αρνητικές απαντήσεις είναι 61 στον αριθμό. Αυτό είναι το αποτέλεσμα των ερωτημάτων με νούμερα 6 (30 απαντήσεις συνολικά από «λίγο» και «καθόλου»), 8 (2 «όχι») και 16 (29 «όχι»).

Αντίθετα, πλειοψηφικά οι συμμετέχοντες φαίνεται να διατηρούν θετική

στάση στο θέμα των έξυπνων ψηφιακών συστημάτων πραγματικού χρόνου και συχνά με μεγάλα ποσοστά. Πιο συγκεκριμένα, 24 από τα 36 δείγματα (66.7%) είναι θετικά στη σκέψη της παρακολούθησης της υγείας του αγαπημένου τους προσώπου από απόσταση. Ακόμα περισσότερο, ένα επίσης μεγάλο ποσοστό της τάξης του 63.9%, θεωρεί ότι με τα έ.ψ.σ.π.χ. η εξυπηρέτηση όταν χρειάζεται θα είναι ταχύτερη. Επιπλέον, 52.8% των ερωτηθέντων, απάντησε θετικά στο αν τα έ.ψ.σ. συμβάλλουν στη βελτίωση της φροντίδας στο χώρο της Υγείας. Βέβαια, αξίζει να αναφερθεί ότι σε αυτή την ερώτηση μπορεί οι περισσότερες απαντήσεις να ήταν θετικές (19 από τις 36 συνολικά), όμως ήταν και πολλοί αυτοί που δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν (11 άτομα). Πολύ σημαντικό και το μεγάλο ποσοστό των 75% (27 στους 36), που δήλωσαν ότι θα αισθάνονταν ασφαλείς εάν ένα μηχανήμα παρακολουθούσε την υγεία των αγαπημένων τους προσώπων 24 ώρες/24ωρο. Σε αυτά προστίθεται και το 88,9%, που δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε μια τεχνολογία παρακολούθησης, αν αυτή μπορούσε να σώσει την υγεία ενός αγαπημένου προσώπου. Πρέπει εδώ να τονιστεί το γεγονός, ότι αυτή η ερώτηση δεν έλαβε ούτε μία αρνητική απάντηση.

Αυτό φανερώνει μία γενικευμένη πίστη στην ιδέα των έ.ψ.σ.π.χ. Και γενικότερα πάντως, η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (30 στους 36), θεωρεί ότι ο τομέας της Υγείας είναι δυνατόν να βελτιωθεί με την χρήση των έ.ψ.σ. Ακόμα παραπέρα, αρκετοί είναι και εκείνοι που απάντησαν ότι πιστεύουν πως τα έ.ψ.σ. μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα και να μειώσουν το κόστος, όπως ακριβώς συμβαίνει και στο εξωτερικό. Στο θέμα αυτό 19 είχαν θετική στάση, όμως σχετικά υψηλό ήταν και το νούμερο των 13 που δεν γνώριζε. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι σε γενικές γραμμές οι άνθρωποι θεωρούν ότι τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα είναι δυνατόν να σχετίζονται με τη βελτίωση της φροντίδας στον τομέα της Υγείας.

Ερωτήσεις	Ναι	Όχι
Ερώτηση 2	24	5
Ερώτηση 3	5	19
Ερώτηση 4	32	0
Ερώτηση 5	34	1
Ερώτηση 7	23	4
Ερώτηση 9	19	4
Ερώτηση 10	23	1
Ερώτηση 12	27	8
Ερώτηση 14	30	4
Ερώτηση 17	19	2
Σύνολο	236	48

Πίνακας 15 «Η συνολική θετική στάση των δειγμάτων απέναντι στα έξυπνα ψηφιακά συστήματα»

Στον Πίνακα 15 παραπάνω, συνοψίσαμε τις θετικές και τις αρνητικές απαντήσεις των ερωτωμένων, από τις ερωτήσεις που έχουν να κάνουν με την εικόνα τους για τα έ.ψ.σ.. Βλέπουμε, ότι από τις ερωτήσεις (2), (3), (4), (5), (7), (9), (10), (12), (14), (17) οι συνολικές απαντήσεις σε εκδήλωση προτίμησης προς τα έ.ψ.σ. είναι 236, ένα νούμερο παραπάνω από ικανοποιητικό. Αντίθετα, οι αρνητικές απαντήσεις που δόθηκαν στις δέκα αυτές ερωτήσεις είναι μόλις 48, ποσό δηλαδή πολλές φορές κάτω από τις θετικές αποκρίσεις.

Για να γίνει αυτό περισσότερο κατανοητό, ας πάρουμε για παράδειγμα δύο ερωτήσεις, την (2) και την (4). Στην ερώτηση (2), το 66.7% δήλωσε ότι θα ήθελε να είναι σε θέση να παρακολουθήσει την υγεία ενός αγαπημένου προσώπου εξ' αποστάσεως. Στην άλλη ερώτηση (4), το 88.9% σημείωσε ότι θα χρησιμοποιούσε μία τεχνολογία παρακολούθησης, στην περίπτωση που γνώριζε ότι θα μπορούσε να σώσει την ζωή ενός αγαπημένου προσώπου. Στην τελευταία ερώτηση, το υπόλοιπο 11.1% απάντησε μόνο όσο κινδυνεύει η ζωή του (η ερώτηση αυτή δεν είχε αρνητική απάντηση ούτε «δεν γνωρίζω»). Από αυτές τις δύο μόνο απαντήσεις, καθίσταται απόλυτα κατανοητή η άποψη των δειγμάτων. Προκύπτει

ότι θα χρησιμοποιούσαν τα έ.ψ.σ. και για λόγους απόστασης και για λόγους ασφαλείας. Το αποτέλεσμα ακόμα περισσότερο, είναι θετικό με μεγάλη ανταπόκριση, πάνω από 65% για την κάθε μία απάντηση. Αυτό μεταφράζεται σε συχνότητα, πάνω από 23 άνθρωποι στους συνολικούς 36.

Άλλο ένα παράδειγμα από τον ίδιο πίνακα με το οποίο θα θέλαμε να ασχοληθούμε, είναι η ερώτηση (5). Αυτή η ερώτηση είναι εξαιρετικά σημαντική στην έρευνά μας, γιατί μας έδειξε τη γνώμη των ανθρώπων για τη σχέση Τεχνολογίας – Υγείας. Το συντριπτικό ποσοστό του 94.4 % (34 στους 36 δείγματα), πιστεύουν ότι η επίδραση της πρώτης είναι θετική στην δεύτερη. Αν τώρα δούμε αυτή την απάντηση με τις απαντήσεις της ερώτησης (14), στην οποία οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι θεωρούν ότι η Υγεία μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση της τεχνολογίας των έ.ψ.σ. κατά 83,3%, τότε διαπιστώνουμε για άλλη μια φορά ότι πιστεύουν ότι η χρήση των έ.ψ.σ. μπορεί να επιδράσει θετικά στην εξέλιξη του τομέα της Υγείας. Στο ίδιο κλίμα και αναφορικά με το ερώτημα (7) του ερωτηματολογίου, το οποίο αποδεικνύει ότι το 63.9% πιστεύει ότι η Υγεία θα εξυπηρετούνταν γρηγορότερα με την εφαρμογή των έ.ψ.σ.. Αν αντίθετα τώρα, συγκρίνουμε τις αρνητικές απαντήσεις των τριών αυτών ζητημάτων, θα κάναμε τις εξής παρατηρήσεις. Πρώτον, μόνο ένα δείγμα πιστεύει ότι η επίδραση της τεχνολογίας είναι αρνητική στο χώρο της Υγείας, δεύτερον μόνο το 11.1% θεωρεί ότι η εξυπηρέτηση της Υγείας δεν θα ήταν ταχύτερη με τη χρήση τέτοιων τεχνολογιών και τρίτον, άλλοι τόσοι (τέσσερις) πως η Υγεία δεν μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση έ.ψ.σ. Συνολικά, αντιλαμβανόμαστε πόσο μικρά είναι αυτά τα ποσοστά σε σύγκριση με τις θετικές αποκρίσεις.

Όμως, κατόπιν της έρευνάς μας, παρατηρήσαμε κάποιες ανακολουθίες κατά την διάρκεια της μελέτης του υλικού. Κάποια σημεία αντιφατικά, που δεν συμφωνούσαν το ένα με το άλλο απόλυτα. Έτσι, θελήσαμε να διερευνήσουμε αυτές τις συγκεκριμένες περιπτώσεις εκτενέστερα.

Ένα θέμα που μας ενδιαφέρει και χρειάζεται να συζητήσουμε επειδή αποτελεί κάποιας μορφής αντίφαση, είναι το παρακάτω. Παρόλο που -όπως μόλις συζητήσαμε παραπάνω- τα δείγματα είναι θετικά όσον αφορά τις απόψεις τους περί των έ.ψ.σ., κάνει εντύπωση το γεγονός ότι συγκριτικά με τα νούμερα που είδαμε πριν, το ποσοστό αυτών που θα το πρότειναν στον κοινωνικό τους περίγυρο δεν είναι αρκετά μεγάλο. Σαφέστερα, 17 είπαν πως πράγματι θα το

πρότειναν, όμως 15 δεν γνώριζαν αν θα το έκαναν. Η απάντηση αυτή των 15 δημιουργεί ερωτηματικά, δεδομένου ότι από αυτούς, πολλοί νωρίτερα έδειχναν να εμπιστεύονται τα έ.ψ.σ. για την φροντίδα των προσώπων που επιβλέπουν. Έτσι, αυτό το 41.7% που δήλωσε «δεν γνωρίζω» στο ερωτηματολόγιο, προκαλεί για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος. *Για ποιο λόγο κάποιος που πιστεύει στα έ.ψ.σ. ή έστω είναι θετικά προσκείμενός απέναντί τους, να είναι τόσο σκεπτικός για το αν θα τα συστήσει στους γύρω του;* Αυτή η στάση, ίσως, φανερώνει ένα είδος δυσπιστίας ή έλλειψης εμπιστοσύνης προς τα έ.ψ.σ. Θεωρούμε πιθανόν, αυτό να οφείλεται στην έλλειψη ενημέρωσης των ανθρώπων περί των έ.ψ.σ.π.χ. ή και σε άλλους παράγοντες, σκέψη που θα αναλύσουμε διεξοδικότερα στη συνέχεια.

Συνεχίζοντας, παρατηρήσαμε άλλο ένα είδος ανακολουθίας. Με αυτό εννοούμε ότι μολοντί που οι συμμετέχοντες φάνηκαν φιλικά προσκείμενοι γενικότερα προς τη των χρήση έ.ψ.σ. όσον αφορά την παρακολούθηση ενός ασθενή για λόγους υγείας, εντούτοις 29 στα 36 δείγματα δεν τα προτιμούν σε σχέση με την επίβλεψη του γιατρού προσωπικά. Επομένως ίσως προκύπτει μια αντίφαση, μπορεί να έλεγε κανείς. Βέβαια, αυτό το 80.6% που απάντησε ότι θα προτιμούσε γιατρό έναντι των έ.ψ.σ., ίσως δεν πρέπει να το αδικήσουμε. Αυτό, γιατί θεωρούμε ότι ο ρόλος του γιατρού είναι όντως αναντικατάστατος. Τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα δεν έχουν σκοπό να αντικαταστήσουν τον ανθρώπινο παράγοντα και κάτι τέτοιο δεν θα ήταν δυνατόν, γιατί ο γιατρός διαδραματίζει ύψιστο ρόλο στο τομέα της Υγείας. Ακόμα, δεν είναι και αυτός ο σκοπός της εργασίας, να διερευνήσει δηλαδή το αν τα έ.ψ.σ. μπορούν να αντικαταστήσουν το γιατρό, αλλά το αν μπορούν να δράσουν συμπληρωματικά με αυτόν. Και αυτό το σκεπτικό είναι γενικότερα αποδεκτό από τον κόσμο και φαίνεται και από τις απαντήσεις στην ερώτηση αυτή.

Αρα, υπάρχει ανακρίβεια στις απαντήσεις των συμμετεχόντων ή όχι; Η απάντηση εδώ δεν είναι τόσο απλή, γιατί εκτός του παράγοντα που αναφέραμε μόλις (το γενικώς αποδεκτό αναντικατάστατο του γιατρού), υπάρχουν περισσότεροι ακόμα. Για παράδειγμα, στο θέμα της επιλογής. Ουσιαστικά το ερώτημα (15) ρώτησε τα δείγματα αν προτιμούν τον γιατρό ή τα έ.ψ.σ. Πολλοί νωρίτερα, είχαν απαντήσει ότι θεωρούν καλή ιδέα τα έ.ψ.σ. για την παρακολούθηση των αγαπημένων τους όταν πρόκειται για απόσταση φροντίδα ή για συμπληρωματική βοήθεια (π.χ. με το μηχάνημα παρακολούθησης

24 ώρες/ το 24ωρο) ή για ταχύτερη εξυπηρέτηση στην υγεία, για ευκολία, για να σώσουν τη ζωή ενός προσώπου που είναι σε κίνδυνο και άλλους λόγους. Όμως, αυτά είναι θεωρητικά για αυτά τα δείγματα. Αντίθετα, από εμπειρία όλοι γνωρίζουν την άμεση δουλειά ενός γιατρού. Είναι ίσως λογικό το να επιλέξουν τον γιατρό, πρώτον επειδή αυτόν τον ξέρουν και τον εμπιστεύονται περισσότερο και δεύτερον, επειδή αντίθετα δεν γνωρίζουν πολλά στην πραγματικότητα για τη λειτουργία των έ.ψ.σ. Σε αυτό το σημείο, πάλι γυρίζουμε πίσω στο θέμα της έλλειψης πληροφόρησης των ανθρώπων για αυτά και την θεωρούμε σημαντική στα αποτελέσματα και αυτής της ερώτησης. Επομένως, ναι μεν μπορούμε να πούμε ότι τα δείγματα είναι θετικά στην ιδέα των έ.ψ.σ. για διάφορους λόγους, όμως με βεβαιότητα ενυπάρχει μεγάλη προτίμηση των δειγμάτων στους γιατρούς, όταν πρέπει να διαλέξουν ανάμεσα στους δύο τρόπους παρακολούθησης της υγείας του αγαπημένου τους.

Άλλη μία παρατήρηση που πρέπει να κάνουμε, αφού αποτελεί και βασικό ερευνητικό ερώτημα τη μελέτης μας, αφορά τον παράγοντα της αξιοπιστίας στην καταγραφή στοιχείων υγείας από τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων στα ερωτηματολόγια, φαίνεται ότι θεωρούν αξιόπιστη την καταγραφή των στοιχείων για λόγους υγείας από τα έ.ψ.σ. (63,9% απάντησαν θετικά). Παραπλήσια με αυτό το αποτέλεσμα, το 52,8% κρίνει ότι η παρακολούθηση εξ αποστάσεως για λόγους υγείας δεν παραβιάζει τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα ενός ατόμου, σε δεύτερο ερώτημα. Και εδώ όμως, αυτό που μας προκαλεί το ενδιαφέρον είναι ότι αν μελετήσουμε τις απαντήσεις των δειγμάτων προσεκτικότερα, παρατηρούμε ότι περίπου το 1/3 των δειγμάτων δήλωσε ότι δεν είναι σίγουρο («δεν γνωρίζω»). Πράγματι και στις δύο αυτές ερωτήσεις, 20 άνθρωποι συνολικά (10 ακριβώς στην κάθε ερώτηση- 27.8% σε ποσοστό). Όμως, 27.8% των δειγμάτων σε ένα σύνολο του 100% δεν παύει να είναι μεγάλο ποσοστό, γεγονός που δείχνει για μία ακόμα φορά προς την κατεύθυνση της έλλειψης εμπιστοσύνης περί του θέματος.

Πολύ σημαντικό γεγονός είναι και το εξής. Παρά την σύντομη ενημέρωση για τα έ.ψ.σ. που παρείχαμε σε όσους συμμετείχαν στην έρευνά μας, εντούτοις τα συνολικά ποσοστά αυτών που δεν γνώριζαν ή δεν απάντησαν καθόλου σε κάποια ερώτηση είναι μεγάλα. Βλέπουμε από κάτω στους Πίνακες 16 και 17 αναλυτικότερα:

Ερωτήσεις	«Δεν γνωρίζω»
Ερώτηση 2	7
Ερώτηση 3	10
Ερώτηση 4	0
Ερώτηση 7	9
Ερώτηση 8	6
Ερώτηση 9	11
Ερώτηση 10	10
Ερώτηση 15	15
Ερώτηση 16	5
Ερώτηση 17	13
Σύνολο	86

Πίνακας 16 «Οι συνολικές «δεν γνωρίζω» απαντήσεις στα ερωτηματολόγια»

Ερώτηση	Δεν απάντησαν
Ερώτηση 1	0
Ερώτηση 2	0
Ερώτηση 3	2
Ερώτηση 4	0
Ερώτηση 5	0
Ερώτηση 6	0
Ερώτηση 7	0
Ερώτηση 8	1
Ερώτηση 9	2
Ερώτηση 10	2
Ερώτηση 11	2
Ερώτηση 12	1
Ερώτηση 13	2
Ερώτηση 14	1
Ερώτηση 15	1
Ερώτηση 16	0

Πίνακας 17 «Οι ερωτήσεις που δεν απαντήθηκαν συνολικά στα ερωτηματολόγια»

Από αυτούς τους πίνακες, μπορούμε να διεξάγουμε κάποια συμπεράσματα. Πρώτον, όπως βλέπουμε στον πρώτο πίνακα, υπήρχαν στις περισσότερες ερωτήσεις απαντήσεις «δεν γνωρίζω» και μάλιστα αρκετές, αφού συνολικά έχουμε 86 αποκρίσεις δειγμάτων που δεν ήξεραν. Στον επόμενο πίνακα, κοιτάμε σχετικά με τις αναπάντητες ερωτήσεις. Όπου 0, οι ερωτήσεις έχουν απαντηθεί, αντίστοιχα όπου 1 ένα δείγμα δεν απάντησε κ.ο.κ. Επομένως, στις ερωτήσεις (3), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), υπάρχουν συνολικά 14

άνθρωποι που δεν απάντησαν, ενώ παρατηρούμε ότι στα ερωτήματα τα ποσοστά αυτών που δεν απάντησαν είναι από 2.8% έως 5.6% (από ένα έως δύο δείγματα).

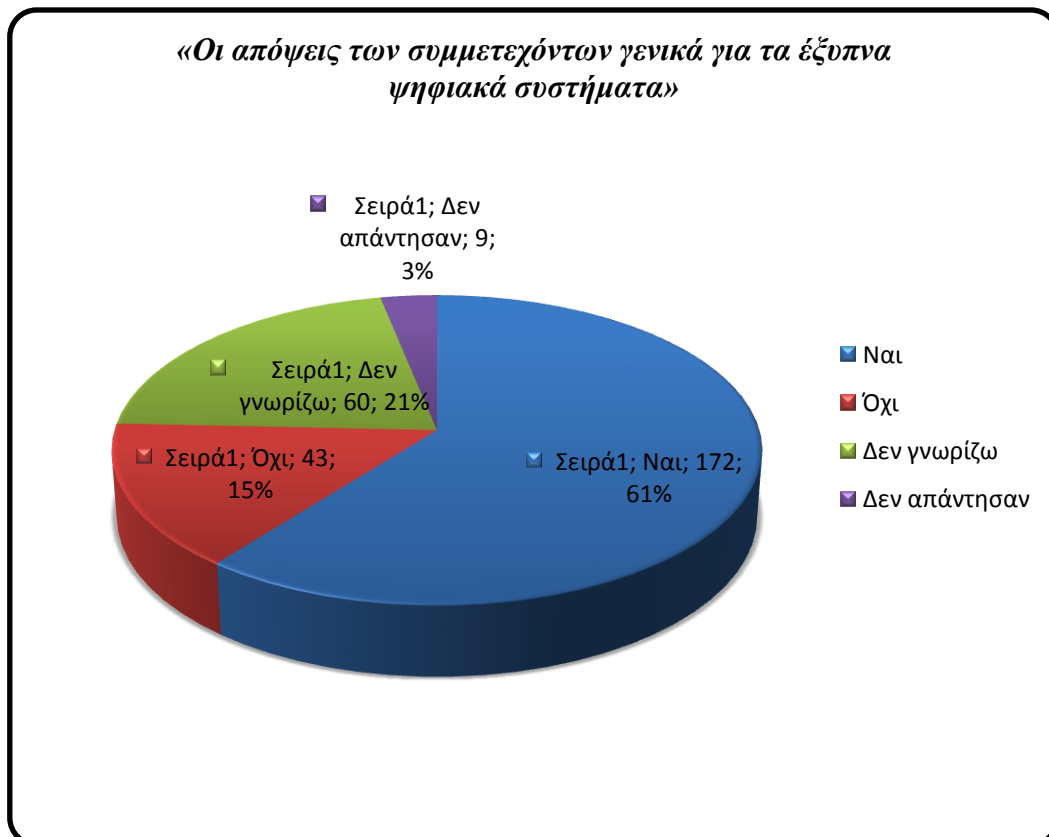
Επιπλέον, είχαμε σημειώσει και στην αρχή, ότι τα ερωτηματολόγια στάλθηκαν αρχικά σε 60 άτομα. Από αυτά, το 40%- μεγάλο δηλαδή ποσοστό- δεν τα έστειλε πίσω. Εάν στις μετρήσεις του Πίνακα 17 από πάνω προσθέσουμε και τα 24 ερωτηματολόγια που δεν επέστρεψαν ποτέ σε εμάς -οπότε λογικά και δεν απαντήθηκαν, τότε μπορούμε να κάνουμε κάποιες υποθέσεις. Αφενός, καταλαβαίνουμε ότι για να υπάρχουν τόσα «δεν γνωρίζω», σημαίνει ότι κάπου υπάρχει σύγχυση ή έλλειψη κατανόησης είτε –στην χειρότερη και μικρότερη περίπτωση- έλλειψη ενδιαφέροντος για τα συγκεκριμένα θέματα. Αφετέρου, οι αναπάντητες ερωτήσεις και τα ερωτηματολόγια που δεν γύρισαν σε εμάς, είναι άμεσα αντιληπτό ότι δημιουργούν μικροπροβλήματα στην έρευνα. Αυτό το τελευταίο, κυρίως στο πλαίσιο του ότι τα δείγματα είναι λιγότερα συνολικά (36 αντί των αρχικών 60) και η καταμέτρηση λιγότερο απλή, αντίστοιχα. Αυτά τα δύο, έχουν ως επακόλουθο την διεξαγωγή αποτελεσμάτων που δημιουργούν περισσότερους προβληματισμούς, όπως το γιατί δεν απάντησαν ή που δυσκολεύτηκαν ή τι φταίει κ.λπ.

Σε αυτές τις σκέψεις, ίσως βοηθήσει μία ματιά στην γενικότερη εικόνα των αποτελεσμάτων:

Ερωτήσι ς	Ναι		Δεν	
	Ναι	Όχι	γνωρίζω	Δεν απάντησαν
Ερώτηση 2	24	5	7	0
Ερώτηση 3	5	19	10	2
Ερώτηση 4	32	0	0	0
Ερώτηση 7	23	4	9	0
Ερώτηση 9	19	4	11	2
Ερώτηση 10	23	1	10	2
Ερώτηση 12	27	8	0	1
Ερώτηση 17	19	2	13	2
Άθροισμα	172	43	60	9

Πίνακας 18 «Οι απόψεις των συμμετεχόντων γενικά για τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα»

Διάγραμμα Πίτας 6



Στον Πίνακα 18 και στο Διάγραμμα Πίτας 6 που προηγήθηκαν, σημειώσαμε συνολικά τις θετικές, αρνητικές και «δεν γνωρίζω» αποκρίσεις, όπως προέκυψαν από τα 36 ερωτηματολόγια που μελετήσαμε. Να σημειωθεί εδώ, ότι αυτά τα αποτελέσματα αφορούν τις ερωτήσεις (2), (3), (4), (7), (9), (10), (12), (15), (17). Τονίζουμε, λοιπόν, ότι (μόνο για τις ερωτήσεις που είχαν «ναι», «όχι», «δεν γνωρίζω») όπως αναφέραμε και παραπάνω, η γενικότερη εικόνα που αποκτούμε είναι η εξής. Τα δείγματα στην πλειοψηφία τους έχουν θετική σκέψη σε σχέση με τα έ.ψ.σ.π.χ., όπως δείχνουν οι 172 θετικές απαντήσεις. Αντίθετα, το μικρότερο ποσοστό των 43 «όχι», μας δείχνει ότι συγκριτικά είναι κατά πολύ μικρότερη η μερίδα του δείγματος που είναι αρνητική προς τα έ.ψ.σ.π.χ. Όμως, οι

συνολικά 60 στον αριθμό απαντήσεις «δεν γνωρίζω» είναι αρκετές και μάλιστα, περισσότερες από τις «όχι» και αυτό είναι που δημιουργεί μεγαλύτερη ανησυχία.

5.2 Συμπεράσματα – Μελλοντικές εργασίες

Σε αυτό το τελευταίο κομμάτι της εργασίας, θα διεξάγουμε κάποια γενικότερα συμπεράσματα και παρατηρήσεις, που προέκυψαν από την έρευνά μας. Κατόπιν, θα κάνουμε σύντομα λόγο αναφορικά με πιθανά θέματα, ιδέες και προτάσεις για μελλοντικές εργασίες επί του θέματος.

Η πρώτη επισήμανση που θα θέλαμε να κάνουμε, σχετίζεται με το βασικό ερευνητικό ερώτημα, αν δηλαδή τα βιο-δεδομένα από έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο τομέα της Υγείας στην Ελλάδα. Όπως προκύπτει από την παρούσα μελέτη και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, κάτι τέτοιο θα ήταν πραγματικά εφικτό. Φαίνεται ότι για τους συμμετέχοντες, τα έ.ψ.σ.π.χ. παρουσιάζουν χρησιμότητα και σκοπιμότητα στους τομείς της Υγείας, της πρόληψης και αντιμετώπισης. Τα δείγματα φάνηκε να πιστεύουν στην ιδέα της χρήσης αυτών και να είναι φιλικά προσκείμενοι απέναντί τους. Αυτό έγινε κατανοητό μέσα από τις πολλές θετικές απαντήσεις που λάβαμε στο πλήθος των ερωτήσεων των ερωτηματολογίων, όπως είδαμε παραπάνω αναλυτικότερα. Ενδεικτικά, θα επαναλάβουμε ότι τα περισσότερα δείγματα απάντησαν ότι θέλουν να παρακολουθήσουν από μακριά την υγεία των αγαπημένων τους προσώπων, ότι θα χρησιμοποιούσαν έ.ψ.σ. για να σώσουν τη ζωή αυτών, ότι ο τομέας της Υγείας θα βελτιωνόταν σημαντικά με τη χρήση των συστημάτων και ότι θα αισθάνονταν ασφαλείς στην περίπτωση που μηχανήμα θα παρακολουθούσε διαρκώς το άτομο που φροντίζουν.

Στο ίδιο θέμα, θέλουμε να υπογραμμίσουμε και ένα άλλο στοιχείο. Ότι μέσα από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, φάνηκε ότι είναι δυσαρεστημένοι από την υπάρχουσα κατάσταση της Υγείας στην Ελλάδα και τις νοσοκομειακές υπηρεσίες. Επιπλέον, θεωρούν ότι στο εξωτερικό οι ίδιοι τομείς είναι περισσότερο ανεπτυγμένοι και πως τα χρήματα που δαπανούνται στο εσωτερικό δεν είναι αρκετά για τη βελτίωση της τεχνολογίας στο τομέα της Υγείας. Όλα αυτά, είναι

παραπάνω από πιθανό, να είναι ταυτόχρονα και τα αίτια σύμφωνα με τα οποία τα δείγματα ήταν θετικά απέναντι στα έ.ψ.σ. Δηλαδή, εφόσον είναι δυσαρεστημένοι με το τεκταινόμενο σύστημα υγείας, είναι λογικό να θέλουν να αντιμετωπιστεί η κατάσταση με νέες λύσεις. Υπό αυτό το πρίσμα, όταν τους προτείναμε την ιδέα της ηλεκτρονικής υγείας, την είδαν ως μία καινοτόμα πρακτική, που θα μπορούσε να εφαρμοστεί και να παρουσιάζει οφέλη για τους ίδιους που επιτηρούν ένα πρόσωπο, το ίδιο το άτομο που ασθενεί, την ταχεία εξυπηρέτηση και παρακολούθηση ασθενών κ.λπ. Ανάλογα, θεωρούμε ότι αν δεν πίστευαν στα έ.ψ.σ. θα φαινόταν τόσο στις (αρνητικότερες) απαντήσεις στα σχετικά ερωτήματα όσο και στη (θετικότερη) στάση τους στα ζητήματα τα σχετικά με το παρόν σύστημα υγείας.

Συνεχίζοντας, στην πραγματεία αυτή δεν έλειψαν βέβαια και τα αντιφατικά σημεία, όπως είδαμε και νωρίτερα. Αυτό γίνεται έκδηλο, ανατρέχοντας πίσω στις μετρήσεις που κάναμε. Συνοπτικά, είδαμε σχεδόν απόλυτα θετική στάση των συμμετεχόντων απέναντι στα έ.ψ.σ., ενώ στον αντίποδα προσέξαμε αρκετά μεγάλη αρνητική στάση στο θέμα της καταγραφής των στοιχείων. Για να θυμηθούμε, αναφέρουμε γρήγορα ότι παρατηρήσαμε μεγάλα αρνητικά ποσοστά στα ερωτήματα που αφορούσαν το αν τα δείγματα θα πρότειναν τα έ.ψ.σ. στον περίγυρό τους για χρήση και στο αν θεωρούσαν ότι η καταγραφή των στοιχείων από τα έ.ψ.σ. παραβιάζει τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα του ασθενούς. Σε αυτά τα ερωτήματα, λανθάνει και η ανακολουθία που επισημάναμε πριν. Ενώ, από την μία πλευρά, η γενικότερη στάση των συμμετεχόντων κρίνεται αρκετά θετική, από την άλλη πολλοί έχουν αρνητική στάση ή δεν γνωρίζουν με βεβαιότητα κάποια απάντηση.

Αυτή η πίστη, λοιπόν, και ταυτόχρονα δυσπιστία, υποθάλπει κάποια πράγματα. Καταρχήν, υπογραμμίζει μάλλον την ανάγκη για περισσότερη ενημέρωση των πολιτών. Πράγματι, τα έ.ψ.σ. δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα στον ελληνικό χώρο, με αποτέλεσμα οι άνθρωποι να μην γνωρίζουν καθόλου ή να γνωρίζουν ελάχιστα για αυτά. Επομένως, ίσως να είναι και δικαιολογημένο από αυτή την άποψη το μεγάλο ποσοστό όσων δεν γνωρίζουν, δεν απάντησαν ή δεν ασχολήθηκαν. Αν αντίθετα η ενημέρωση των ανθρώπων ήταν περισσότερη και πιο ολοκληρωμένη, τότε ίσως και η αρνητική στάση να ήταν μικρότερη και η δυσπιστία να καμπτόταν. Αυτό, γιατί είναι γεγονός, ότι ο άνθρωπος από τη φύση

του όταν είναι “ξένος” με κάτι, το αντιμετωπίζει πιο σκεπτικά, δύσπιστα ή αρνητικά. Τα έ.ψ.σ.π.χ. δεν είναι διαδεδομένα στον ελληνικό χώρο και η προσωπική εμπειρία μας με το θέμα κατά τη διάρκεια της έρευνας, έδειξε ότι οι πολίτες της χώρας μας δεν έχουν πληροφορίες για αυτά. Οι όροι «έξυπνο ψηφιακό σύστημα», «ηλεκτρονική υγεία» κ.λπ. συνήθως τους είναι εντελώς άγνωστοι ή είναι ελάχιστα εξοικειωμένοι με το θέμα.

Μία προσωπική μας πρόταση, θα ήταν ότι το κράτος σε συνδυασμό με τους τομείς Υγείας και άλλους φορείς να ξεκινήσουν μία “εκστρατεία” με σκοπό την πληροφόρηση του κόσμου αναφορικά με την Βιοϊατρική Επιστήμη, την ηλεκτρονική υγεία, τα οφέλη, τη χρησιμότητά της. Αυτό θα έπειθε περισσότερο τον κόσμο, γιατί με την γνώση θα αποκτούσαν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στο σύστημα και δεν θα φοβούνταν μην διαρρεύσουν τα ατομικά στοιχεία τους κατά τη χρήση του. Να αναφερθεί πρόσθετα, ότι αν αυτή η σκέψη ή κάποια άλλη παρεμφερής κίνηση ενημέρωσης λάμβανε χώρα, τότε οι άνθρωποι θα αισθάνονταν ασφαλέστεροι και αφού γινόταν αυτό, τότε πιθανότατα θα μίλαγαν για αυτό και στο κοινωνικό τους περιβάλλον. Αν το απεικονίσουμε στο μυαλό μας σαν αλυσίδα, θα διαπιστώσουμε ότι η αρχική ενημέρωση για το θέμα στους ανθρώπους, φέρνει την εμπιστοσύνη και αυτή με τη σειρά της την διάδοση και ανάπτυξη των συστημάτων ηλεκτρονικής υγείας ανά την χώρα.

Άλλος ένας λόγος που μπορούμε να υποθέσουμε σε σχέση με αυτά τα αρνητικά ποσοστά στις συγκεκριμένες ερωτήσεις, είναι ο παρακάτω. Γενικότερα, ο Η/Υ και το Διαδίκτυο έχουν συνδεθεί με περιστατικά διαρροής προσωπικών ατομικών στοιχείων, υποκλοπής στοιχείων ταυτότητας, απάτες με τραπεζικούς λογαριασμούς κ.λπ. Είναι πιθανό, λοιπόν, οι άνθρωποι όταν ακούνε για «ψηφιακό σύστημα», «βιο-δεδομένα», «ηλεκτρονική υγεία» κ.λπ. να σκέφτονται τις παραπάνω περιπτώσεις και να φοβούνται για τα ατομικά τους στοιχεία. Ένα τελευταίο ενδεικτικό αίτιο που θα υποστηρίξουμε, σχετίζεται με την καταγραφή στοιχείων θεωρητικότερα. Δηλαδή, δεν είναι μικρή η μερίδα του πληθυσμού, που φοβάται ότι ένα τέτοιο σύστημα προηγμένο είναι ικανό να τους “ακούει”, να τους “βλέπει”, να τους “παρακολουθεί” γενικότερα. Για αυτό και πιστεύουν ότι ένα τέτοιο μηχάνημα είναι επικίνδυνο να είναι τοποθετημένο μέσα στο ιδιωτικό τους χώρο. Και πάλι, βέβαια, αυτό που προκύπτει ως λύση, είναι η ενημέρωση, η οποία θα καθησυχάσει τον κόσμο, διαβεβαιώνοντάς του ότι τα στοιχεία καταγράφονται

σε ασφαλείς ηλεκτρονικές πλατφόρμες μόνο για λόγους υγείας και πως δεν υπάρχει περίπτωση να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε αλλού.

Επιστρέφοντας, όμως, σε ένα άλλο βασικό σημείο της μελέτης αυτής, θα θέλαμε να διερευνήσουμε τη σχέση ανάμεσα στην Τεχνολογία και την Υγεία στην Ελλάδα. Μπορούμε να πούμε επιταυτού, ότι προσωπικά κρίνουμε πως υφίσταται –και ορθά συμβαίνει αυτό– μεγάλη σύνδεση ανάμεσα στους δύο φορείς. Αυτό, επειδή ο πρώτος μπορεί να συμβάλλει δυναμικά και ουσιαστικά στη βελτιστοποίηση του δεύτερου. Πιστεύουμε ότι η Τεχνολογία με τα σύγχρονα επιτεύγματά της, μπορεί να προσδώσει την μέγιστη δυνατή ποιότητα στο τομέα της Υγείας. Στην Ελλάδα συγκεκριμένα, θα μπορούσε να εφαρμοστεί πλήρως ένα πρόγραμμα, όπως αυτό των έξυπνων ψηφιακών συστημάτων για την υγεία των ανθρώπων. Όπως αναφέραμε αναλυτικότερα και στα προηγούμενα κεφάλαια, η πρόταση των έ.ψ.σ.π.χ. προσφέρει ένα πλήθος εφαρμογών, παρέχοντας ταυτόχρονα θεαματικά οφέλη για τους ασθενείς και τους φροντιστές αυτών. Προς επίρρωση αυτού, μπορούμε να λάβουμε ως παράδειγμα τις περιπτώσεις που αναφέραμε παραπάνω όπου έχει εφαρμοστεί. Οπότε, δεν είναι άδικη ή αβάσιμη η θέση ότι μία σημερινή κοινωνία με τα μέσα, τις χορηγίες, την τεχνογνωσία και τις εμπειρίες που διαθέτει, μπορεί να συμβάλλει με αυτό τον τρόπο στην υγεία, προσδίδοντας τα μέγιστα στο λαό της και πάντα υπό την υπηρεσία αυτού.

Όπως και να έχει πάντως το θέμα, είναι ιδιαίτερα ευχάριστο και καθησυχαστικό ίσως, το γεγονός ότι η γενικότερη άποψη προς τα έ.ψ.σ. δείχνει ότι οι άνθρωποι πιστεύουν σε αυτά και στην αναγκαιότητά τους. Και αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, όχι μόνο γιατί ήταν το ζητούμενο της παρούσας έρευνας, αλλά κυρίως επειδή αποδείχτηκε σε ικανοποιητικό βαθμό ότι τα έ.ψ.σ.π.χ. αποτελούν ουσιαστικά μια καινή ιδέα που μπορεί να συνδράμει πολλαπλά στον τομέα της Ιατρικής. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί, ότι ένας επιπλέον λόγος που θεωρούμε θετικά τα αποτελέσματα της έρευνας, είναι ότι μέσω αυτών προκύπτει πως είναι απαραίτητες κάποιες μελλοντικές κινήσεις. Όχι μόνο στο βαθμό της ενημέρωσης του κόσμου που αναφέραμε παραπάνω, αλλά και όσον αφορά την έρευνα καθεαυτή επίσης. Με αυτό εννοούμε, ότι η παρούσα έρευνα είναι απλά μία μικρή μελέτη επί του θέματος. Υπάρχουν πτυχές που χρήζουν άμεσης πρόσθετης διερεύνησης από τους αρμόδιους φορείς.

Έτσι, για παράδειγμα, ένα θέμα που θα πρέπει οπωσδήποτε να διερευνηθεί

περαιτέρω είναι το θέμα της καταγραφής των στοιχείων που μόλις αναφέραμε. Θα ήταν χρήσιμο να γίνουν οι αντίστοιχες ενέργειες, ώστε να μάθουμε ακριβώς τι πιστεύουν ή τι φοβούνται οι άνθρωποι, προκειμένου να μην κάνουμε υποθέσεις-παρά μόνο να βλέπουμε τα στοιχεία, όπως πρέπει να κάνουν οι επιστήμονες. Στο ίδιο πλαίσιο, θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν μελλοντικές εργασίες σχετικά με το θέμα της σχέσης γιατρού – μηχανήματος. Η έρευνά μας, έδειξε ότι οι φροντιστές που ρωτήθηκαν, σαφώς προτιμούν τον γιατρό για την παρακολούθηση της υγείας των αγαπημένων τους προσώπων από τα έ.ψ.σ. Όμως, δεν ρωτήθηκαν γιατί ή δεν γνωρίζουμε ποια θα ήταν η γνώμη τους για μία συνδυαστική μέθοδο ιατρικής παρακολούθησης που θα περιλαμβάνει τόσο γιατρό όσο και χρήση του μηχανήματος που μελετάμε. Ακόμα, θα ήταν υλοποιήσιμη ιδέα και η διενέργεια πειραμάτων. Θα μπορούσαν να διεξαχθούν πειράματα στην Ελλάδα, που θα μελετούσαν για παράδειγμα έναν ασθενή, που θα παρακολουθείτο από ένα έξυπνο ψηφιακό σύστημα. Με αυτό τον τρόπο, θα βλέπαμε τα θετικά και αρνητικά σημεία των έ.ψ.σ.π.χ., τη σχέση ανάμεσα στα δύο υποκείμενα, τις αντιδράσεις του ασθενούς και τη στάση του για το σύστημα κ.ο.κ. Αυτό θα βοηθούσε στην βελτιστοποίηση του συστήματος, την εξάπλωση της ιδέας της ηλεκτρονικής υγείας, τη διόρθωση πιθανών ατοπημάτων και σε πολλά άλλα.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να υπογραμμίσουμε για άλλη μια φορά δύο στοιχεία. Πρώτον, τη σημασία της πληροφόρησης των ανθρώπων για τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα πραγματικού χρόνου και δεύτερον, τη σπουδαιότητα της εφαρμογής μελλοντικών ενεργειών για την έρευνά τους. Η καθολική άποψη των συγγραφέων συγκλίνει στην πίστη, ότι με αυτούς τους τρόπους- και πάντα υπό την αιγίδα της ελληνικής πολιτείας- τα έ.ψ.σ. θα μελετηθούν ολοκληρωμένα και θα γίνουν πράξη με ορθό τρόπο, βοηθώντας έτσι την Ιατρική Επιστήμη και κατά συνέπεια όσους προστρέχουν σε αυτή κάθε φορά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Σε αυτό το σημείο παραθέτουμε το ερωτηματολόγιο, όπως αυτό συντάχθηκε και διανεμήθηκε για την έρευνα.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΕΞΥΠΝΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Στα πλαίσια της πτυχιακής μας εργασίας σας παρουσιάζουμε το ερωτηματολόγιο που συντάξαμε για να διερευνήσουμε την άποψή σας σχετικά με την Επεξεργασία και χρήση Βίο Δεδομένων από Έξυπνα Ψηφιακά συστήματα Πραγματικού Χρόνου. Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Η έρευνά μας είναι ανώνυμη.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για το χρόνο σας.

A. Προσωπικά στοιχεία ερωτώμενου. Σημειώστε √ ή την απάντησή σας στο κατάλληλο τετραγωνάκι.

Φύλο: Άντρας Γυναίκα

Ηλικία: α) έως 29, β) 30-39, γ) 40-49, δ) 50 και άνω

Μορφωτικό επίπεδο: πρωτοβάθμια εκπαίδευση (δημοτικό)

δευτεροβάθμια εκπαίδευση (γυμνάσιο - λύκειο)

τριτοβάθμια εκπαίδευση (πανεπιστήμιο, ΤΕΙ)

B. Κυκλώστε την απάντησή σας

1. Έχετε υπό την επίβλεψή σας:

α) ανήλικο άτομο

β) γηραιό άτομο

γ) άτομο με ειδικές

δυνατότητες

2. Θα θέλατε να είστε σε θέση να παρακολουθήσετε την υγεία ενός αγαπητού προσώπου εξ αποστάσεως;

α) ναι

β) όχι

γ) δεν γνωρίζω

3. Πιστεύετε ότι η παρακολούθηση προσώπου εξ αποστάσεως για λόγους υγείας,

παραβιάζει τα προσωπικά δεδομένα του ατόμου;

α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω

4. Αν γνωρίζατε ότι η χρήση μιας τεχνολογίας παρακολούθησης θα μπορούσε να σώσει τη ζωή ενός αγαπητού προσώπου, σε αυτή την περίπτωση θα το χρησιμοποιούσατε;

α) ναι β) μόνο όσο κινδυνεύει η ζωή του γ) όχι δ) δεν γνωρίζω

5. Ποια θεωρείτε ότι είναι η επίδραση της τεχνολογικής εξέλιξης στον χώρο της υγείας;

α) θετική β) αρνητική γ) ουδέτερη

6. Η τεχνολογική εξέλιξη των νοσοκομειακών υπηρεσιών είναι ανάλογη των προσδοκιών σας;

α) πάρα πολύ β) πολύ γ) λίγο δ) καθόλου

7. Πιστεύετε ότι η εξυπηρέτηση της υγείας θα ήταν ταχύτερη αν εφαρμοζόταν η παρακολούθηση εξ αποστάσεως;

α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω

8. Θεωρείτε πως είναι πιο εξελιγμένη η τεχνολογία στον τομέα της υγείας στο εξωτερικό σε σύγκριση με την Ελλάδα;

α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω

9. Η ηλεκτρονική υγεία χαρακτηρίζεται από βελτίωση της φροντίδας στον τομέα της υγείας, θεωρείτε πως κάτι ανάλογο θα ήταν εφικτό να συμβεί στην Ελλάδα χρησιμοποιώντας έξυπνα ψηφιακά συστήματα;

α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω

10. Πιστεύετε πως θα ήταν αξιόπιστη η καταγραφή στοιχείων υγείας από έξυπνα ψηφιακά συστήματα;

α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω

11. Πόσο συχνά επισκεφτήκατε για το άτομο που βρίσκεται υπό την επίβλεψή τους τις υπηρεσίες υγείας μέσα στον τελευταίο χρόνο;

α) συχνά β) λίγο γ) καθόλου

12. Θα αισθανόσασταν ασφαλείς στην περίπτωση που θα υπήρχε ένα μηχάνημα τοποθετημένο στο άτομο που φροντίζουν 24 ώρες/ 24;
α) ναι β) όχι γ) καθόλου
13. Προτιμάτε την επίβλεψη ενός γιατρού για την παρακολούθηση της υγείας του αγαπημένου σας ατόμου από τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα;
α) ναι β) όχι γ) καθόλου
14. Θεωρείτε ότι μπορεί να βελτιωθεί η υγεία μας χρησιμοποιώντας συστήματα προηγμένης τεχνολογίας;
α) ναι β) όχι γ) καθόλου
15. Θα προτείνατε στον περίγυρό σας να χρησιμοποιήσει έξυπνα ψηφιακά συστήματα υγείας;
α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω
16. Θεωρείτε πως είναι επαρκή τα χρήματα που δαπανούνται στη βελτίωση της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας;
α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω
17. Στο εξωτερικό τα έξυπνα ψηφιακά συστήματα αναφέρεται ότι αυξάνουν την αποδοτικότητα και μειώνουν το κόστος , θα ήταν κάτι ανάλογο εφικτό και στην Ελλάδα;
α) ναι β) όχι γ) δεν γνωρίζω
18. Ποια είναι η ημερομηνία σήμερα;
α) ναι β) όχι γ) ημερομηνία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Εδώ αναγράφονται όλοι οι πίνακες που δημιουργήθηκαν με τη βοήθεια του προγράμματος Excel.

Πίνακες Συχνοτήτων

Ερώτηση 3		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
	Ναι	5	13,9	19,4
	Όχι	19	52,8	72,2
	δεν γνωρίζω	10	27,8	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 5		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Θετική	34	94,4	94,4
	Αρνητική	1	2,8	97,2
	Ουδέτερη	1	2,8	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 6		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Πολύ	6	16,7	16,7
	Λίγο	23	63,9	80,6
	Καθόλου	7	19,4	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 7				
		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Ναι	23	63,9	63,9
	Όχι	4	11,1	75,0
	δεν γνωρίζω	9	25,0	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 8				
		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Δεν απάντησε	1	2,8	2,8
	Ναι	27	75,0	77,8
	Όχι	2	5,6	83,3
	δεν γνωρίζω	6	16,7	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 9				
		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
	Ναι	19	52,8	58,3
	Όχι	4	11,1	69,4
	δεν γνωρίζω	11	30,6	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 13

		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Δεν απάντησε	2	5,6	5,6
	Ναι	29	80,6	86,1
	Όχι	5	13,9	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

Ερώτηση 14

		Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Έγκυρα	Δεν απάντησε	1	2,8	2,8
	Ναι	30	83,3	86,1
	Όχι	4	11,1	97,2
	Καθόλου	1	2,8	100,0
	Σύνολο	36	100,0	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Journal of Medical, "What is e-health?" Editor, Gunther Eysenbach, (2001) Apr-Jun; 3(2): e20.
- [2] American Medical Informatics Association, "Modeling Patients' Acceptance of Provider-delivered E-health", (2004) Jul-Aug; 11(4): 241–248.
- [3] BMC Public Health (2007), "European citizens' use of E-health services: A study of seven countries" doi:10.1186/1471-2458-7-53
- [4] Anstey, Kaarin J., et al. "Cohort profile: The dynamic analyses to optimize ageing (DYNOPTA) project." International journal of epidemiology 39.1 (2010): 44-51.
- [5] Charlton, Karen E. "Eating well: ageing gracefully!." Asia Pacific journal of clinical nutrition 11.s3 (2002): S607-S617.
- [6] Fox, Kenneth R., et al. "Physical activity and mental well-being in older people participating in the Better Ageing Project." European journal of applied physiology 100.5 (2007): 591-602.
- [7] Lipprandt, Myriam, et al. "Osami-d: An open service platform for healthcare monitoring applications." Human System Interactions, 2009.HSI'09 2nd Conference on. IEEE, (2009)
- [8] Eichelberg, Marco, et al. "The GAL Middleware Platform for AAL A Case Study." (2010).
- [9] International Journal of Control and Automation (Τόμος 2), "Intelligent mobile health monitoring system (IMHMS)", (2009)
- [10] Μουντοκαλάκη Θ., "Διαφορική διάγνωση", επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., τρίτη έκδοση, Αθήνα 2002.
- [13] Mazerolle SM, Scruggs IC, Douglas J, Casa M, Burton LJ, McDermott B, et al. (2010) Current Knowledge, Attitudes, and Practices of Certified Athletic Trainers Regarding Recognition and Treatment of Exertional Heat Stroke. J Athl Train. Mar-Apr, 45(2): 170-180.
- [16] (απνιδωτης) Moss, Arthur J., et al. "Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction." New England Journal of Medicine 346.12 (2002): 877-883.

[19](βηματοδοτης) Hudrlik, Terrence R. "Sensor for detecting cardiac depolarizations particularly adapted for use in a cardiac pacemaker." U.S. Patent No. 5,156,149. 20 Oct. 1992.

[21] Davidson's "Παθολογία", ιατρικές εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης, 19η έκδοση, 2005

[25] McDermott B, Douglas J, Ganio MS, Lopez RM, Yeargin SW, Armstrong E, et al. (2009) Acute Whole-Body Cooling for Exercise-Induced Hyperthermia: A Systematic Review. J Athl Train. Jan-Feb, 44(1): 84-93.

[30] Mazerolle SM, Scruggs IC, Douglas J, Casa M, Burton LJ, McDermott B, et al. (2010) Current Knowledge, Attitudes, and Practices of Certified Athletic Trainers Regarding Recognition and Treatment of Exertional Heat Stroke. J Athl Train. Mar-Apr, 45(2): 170-180.

[31] Lesho, Jeffery C., and Arthur F. Hogrefe. "Ingestible size continuously transmitting temperature monitoring pill." U.S. Patent No. 4,844,076. 4 Jul. 1989.

[32] Cheng, Chung. "Method for monitoring temperature of patient." U.S. Patent Application No. 10/662,652.

[34] Fabbri LM, in Breath Analysis Summit 2011, Intern. Conf. on Breath Research, 11±14 September 2011, Parma, Italy. Abstract Book (Piacenza: Nuova Editrice Berti, 2011)

[35] Tammi, Tapio, and Arto Pietila. "Device for measuring heartbeat rate." U.S. Patent No. 5,622,180. 22 Apr. 1997.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

[11] <http://www.healthyliving.gr/2013/04/22/kardiakos-sfygmos-kardia-ygeia-omega-3/>

[12] <http://ygeia.tanea.gr/default.asp?pid=8&articleID=12817&ct=1>

[13] <http://www.vita.gr/ygeia/article/1084/me-posa-trexei-h-kardia-sas/>

- [14] <http://www.healthyliving.gr/2014/02/21/arrythmies/>
- [15] <http://www.healthpress.gr>
- [17]<http://www.healthyliving.gr/2014/03/24/kardia-aities-arrythmies-symptomata-diagnosh-therapeia/>
- [18]<http://www.healthyliving.gr/2014/02/22/arrythmies-kardia/>
- [20]<http://www.healthyliving.gr/2014/02/13/koiliakh-marmarygh-symptomata-antimetopish/>
- [22] <http://ygeia.tanea.gr/default.asp?pid=8&ct=1&articleID=14256&la=1>
- [23] <http://blog.doctoranytime.gr/glossary/yperthermia/>
- [24] <http://ygeia.tanea.gr/default.asp?pid=8&ct=1&articleID=14256&la=1>
- [25]http://www.seof.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=84:2010-01-31-22-04-13&catid=50:health-diet&Itemid=67
- [26]http://medlabgr.blogspot.com/2011/10/blog-post_21.html
- [27] http://medlabgr.blogspot.com/2011/10/blog-post_21.html
- [28] <http://nursegr.blogspot.gr/2010/01/blog-post.html>
- [29]<http://www.healthyliving.gr/2013/07/08/theromplhxia-symptomata-antimetopish/>
- [33]http://www.paidiagnosi.gr/?page_id=565
- [35] <http://respi-gam.net/node/3135>
- [36]<http://www.greekcardiology.gr/%CE%B4%CF%8D%CF%83%CF%80%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CE%B1/>
- [37] <http://www.europeanlung.org/assets/files/el/publications/sleep-apnoea-el.pdf>
- [38] <http://www.iatronet.gr/ygeia/anapnefstiko/article/5930/vrogxiko-asthma-aitia-kai-diagnwsi.html>
- [39] <http://www.paidiatros.com/asthenies/xronies-arrosties/asthma>
- [40] <http://www.psychologia.gr/disorders/anxiety%20disorders.htm>
- [41]http://static.livemedia.gr/livemedia/documents/PneumoG_19102012_07_pataka.pdf
- [42] <http://www.ioanninamed.gr/updating/first-aid/61-emergencies/1-foreign-body>
- [43] <http://www.quora.com/What-are-the-medical-advantages-of-breath->

tracking-devices

- [44] http://www.genikikliniki.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=80
- [45] <http://www.iatronet.gr/ygeia/nevrologia/article/30771/kinitikes-diataraxes-otan-to-swma-den-ypakoyei.html>
- [46] http://www.elire.gr/info_det.php?di=19
- [47] <http://www.wearable.gr/jawbone-up-24/>
- [48] <http://t-h.wikispaces.com/file/view/%CE%95%CE%B9%CF%83%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%83%CF%84%CE%BFArduino.pdf>
- [49] <https://botscience.wordpress.com/2012/06/05/historia-de-arduino-y-su-nacimiento/>
- [50] <http://deltahacker.gr/arduino-intro/>