



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
Κατεύθυνση: Ψηφιακές Επικοινωνίες και Δίκτυα

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
**Ηλεκτρονική παρακολούθηση ασθενών με
διαβήτη**

Όνομα φοιτητή: Βασιλοπούλου Μαρία

ΑΜ: ΜΕ08043

Επιβλέπων: Ανδριάννα Πρέντζα, Επίκουρη Καθηγήτρια

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 15 Μαΐου 2013

Ανδριάννα Πρέντζα
Επίκουρη Καθηγήτρια

Μαρίνος Θεμιστοκλέους
Αναπληρωτής Καθηγητής

Φλώρα Μαλαματένιου
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Πειραιάς 2013

Περίληψη

Ιδιαίτερο ρόλο στην νέα εποχή και την υποστήριξη των προβλημάτων υγείας από τις νέες τεχνολογίες, μπορεί να διαδραματίσει η τεχνολογία της τηλεϊατρικής, η οποία χρησιμοποιεί το σύστημα τηλεπικοινωνιών με σκοπό να βοηθήσει τη διαδικασία διάγνωσης σε απομακρυσμένες περιοχές. Η παρούσα διπλωματική επικεντρώνεται στις δυσκολίες της καθημερινότητας των ατόμων που πάσχουν από τη χρόνια πάθηση του διαβήτη και μέσω των δυνατοτήτων των υπολογιστικών συστημάτων, και κατ' επέκταση τη χρήση της τηλεϊατρικής, γίνεται προσπάθεια δημιουργίας ενός συστήματος παρακολούθησης των ατόμων αυτών με κύριο σκοπό τη βελτίωση της ζωής και την άμεση πρόληψή τους.

Για τις ανάγκες της εφαρμογής αυτής οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν είναι MySQL, PHP, HTML καθώς επίσης το πρόγραμμα EdrawMax για την σχεδίαση των διαγραμμάτων.

Λέξεις κλειδιά : ασθενής, ιατρός, σακχαρώδης διαβήτης, ινσουλίνη, γλυκόζη, τηλεϊατρική, παρακολούθηση ασθενών από απόσταση, εφαρμογή

Abstract

A significant role in the new era and the support provided by new technologies to various health issues could play the technology of telemedicine, which utilizes the telecommunications system in order to contribute to the diagnostic process in remote areas. The present dissertation is focused on the difficulties of daily life for people suffering from chronic diabetes and through the capabilities of computer systems, as well as the utilization of telemedicine, an attempt is made to create a system to monitor these individuals with the primary aim to improve their lives and ensure immediate prevention.

For the purposes of this application, the programming languages, which were used, are MySQL, PHP and HTML. Also the program Edraw Maxtodesigndiagrams.

Keywords: patient, physician, diabetes mellitus, insulin, glucose, telemedicine, remote patient monitoring, application

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στον Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

του Πανεπιστημίου Πειραιώς, της κατεύθυνση «Ψηφιακές Επικοινωνίες και Δίκτυα», όπου μου δόθηκε η δυνατότητα να ασχοληθώ με την ένωση δύο επιστημών που αγαπώ, την πληροφορική και την ιατρική. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κ. Ανδριάννα Πρέντζα για την υπομονή και την υποστήριξη της κατά την εκπόνηση της εργασίας μου καθώς επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά από τα βάθη της καρδιάς μου, τους φίλους και συνεργάτες Σκανδάλη Κωνσταντίνο, Λουκάκη Ηλία και τον ξάδελφο μου Βασιλόπουλου Αριστεΐδη για όλη τους την πολύτιμη βοήθεια, κατανόηση και υπομονή που έδειξαν καθ'όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ψυχολογική και οικονομική βοήθεια που μου προσέφεραν καθώς επίσης και για την υποστήριξη τους.

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	5
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	10
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	12
ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	14
2.ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	15

3.ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	19
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	19
2.ΔΙΑΒΗΤΗΣ	19
2.1. Σακχαρώδης διαβήτης- Η ιστορία του– Σήμερα ο διαβήτης.....	19
2.2. Στατιστικά στοιχεία.....	21
2.3. Τύποι διαβήτη	22
2.4. Τα συμπτώματα-Η διάγνωση-Η αντιμετώπισή του	23
2.5. Προβλήματα διαχείριση του διαβήτη.....	24
2.6. Τεστ σακχάρου.....	25
2.7. Ινσουλίνη	26
2.8. Εμπορικές λύσεις τηλε-παρακολούθησης ασθενών με διαβήτη	29
3. Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ	33
3.1. Εισαγωγή στην τηλεϊατρική.....	33
3.2. Τα οφέλη της τηλειατρικής.....	35
4.ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΤΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΠΑΡΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΔΙΑΒΗΤΗ... 37	
4.1. Εισαγωγή.....	37
4.2. Ερευνητικά έργα τηλε-παρακολούθησης ασθνών με διαβήτη.....	38
4.2.1.T-IDDM	38
4.2.2.DIABTeL.....	42
4.2.3. IDEATeL	45
4.2.4. DIABCARD	47_Toc336207202

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	49
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	50
2.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	50
2.1. Ανάγκες και απαιτήσεις συστήματος.....	51
2.2. Μεθοδολογία σχεδίασης	55
2.2.1.UseCaseDiagrammsΧρηστών.....	55
2.2.2.Σχεδιάγραμμα εφαρμογής.....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	63
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	63
2.ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	63
2.1. Προγράμματα και γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν	65
2.2. Περιορισμοί και επισημάνσεις των χρηστών στην εφαρμογή	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	81
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	81
2.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	82
2.1. Εγγραφή των χρηστών	82
2.1.1.Εγγραφήιατρού	82
2.1.2.Εγγραφή ασθενή	84
2.2. Εισαγωγή των χρηστών στην εφαρμογή	86
2.2.1.Εισαγωγή του ιατρού στην εφαρμογή	86
2.2.2.Εισαγωγή του ασθενή στην εφαρμογή	87

2.3	Το περιβάλλον των χρηστών	87
	2.3.1.Περιβάλλον ιατρού.....	88
	2.3.2.Περιβάλλον ασθενή	99
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	114
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	115

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Λίστα Εικόνων

Εικόνα	Σελίδα
<i>Εικόνα 1- Συσκευή μέτρησης διαβήτη</i>	26
<i>Εικόνα 2- Στυλό μέτρησης διαβήτη</i>	26
<i>Εικόνα 3- Περιοχές του σώματος όπου χορηγείται ινσουλίνη</i>	27
<i>Εικόνα 4- Στυλό ινσουλίνης</i>	28
<i>Εικόνα 5- Αντλία ινσουλίνης</i>	28
<i>Εικόνα 6- MedApps D-PAL</i>	29
<i>Εικόνα 7- MedApps D-PAL</i>	30
<i>Εικόνα 8- Η αρχιτεκτονική του έργου T-IDDM</i>	38
<i>Εικόνα 9- Περιβάλλον ασθενούς T-IDDM Project</i>	41
<i>Εικόνα 10- Δυνατότητα εκτύπωσης μέσω Microsoft Word</i>	48
<i>Εικόνα 11– Αρχική σελίδα της εφαρμογής</i>	64
<i>Εικόνα 12– Ημερολόγιο</i>	78
<i>Εικόνα 13– Αρχική σελίδα της εφαρμογής</i>	81
<i>Εικόνα 14– Εισαγωγή Ιατρού μέσω rhrmyadmin</i>	83
<i>Εικόνα 15– Χαρακτηριστικά του Ιατρού μέσω rhrmyadmin</i>	83
<i>Εικόνα 16– Μενού εφαρμογής</i>	84
<i>Εικόνα 17– Προσθήκη Ασθενούς</i>	85
<i>Εικόνα 18– Επιλογή Ασφάλειας</i>	85
<i>Εικόνα 19– Επιλογή Ομάδας Αίματος</i>	85
<i>Εικόνα 20– Εισαγωγή Ιατρού</i>	86
<i>Εικόνα 21– Εισαγωγή Ασθενή</i>	87
<i>Εικόνα 22– Αρχική σελίδα Ιατρού</i>	88
<i>Εικόνα 23– Ενημερώσεις Ασθενών</i>	89
<i>Εικόνα 24– Προβολή Ενημερώσεων Ασθενών</i>	90
<i>Εικόνα 25– Στοιχεία Ιατρού</i>	90
<i>Εικόνα 26– Αλλαγή Στοιχείων Ιατρού</i>	91
<i>Εικόνα 27– Οι Ασθενείς του Ιατρού</i>	92
<i>Εικόνα 28– Ιατρικό Ιστορικό Ασθενούς</i>	92
<i>Εικόνα 29– Καταχωρήσεις και Εισαγωγή Φαρμακευτικής Αγωγής</i>	93
<i>Εικόνα 30– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση Τακτικού Ελέγχου</i>	94
<i>Εικόνα 31– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση Διατροφής</i>	95
<i>Εικόνα 32– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση στην Γλυκόζη-Ινσουλίνη</i>	96
<i>Εικόνα 33– Αποτελέσματα Αγγειακής Λειτουργίας</i>	97
<i>Εικόνα 34– Αποτελέσματα Αιματολογικών Εξετάσεων</i>	97
<i>Εικόνα 35– Αποτελέσματα Ελέγχου ΣΔ</i>	98
<i>Εικόνα 36– Ενημερώσεις Ασθενή</i>	99
<i>Εικόνα 37 –Αρχική σελίδα Ασθενή</i>	100
<i>Εικόνα 38– Ενημερώσεις Ασθενή χωρίς τροποποιήσεις</i>	101
<i>Εικόνα 39– Ενημερώσεις Ασθενή με τροποποιήσεις</i>	101
<i>Εικόνα 40– Στοιχεία Ασθενή</i>	102
<i>Εικόνα 41- Αλλαγή Στοιχείων Ασθενή</i>	103

<i>Εικόνα 42– Αποτελέσματα Έλεγχου Πορείας ΣΔ</i>	103
<i>Εικόνα 43– Προσθήκη Μετρήσεων Γλυκόζης /Ινσουλίνης /Εξτρα Ινσουλίνης</i>	105
<i>Εικόνα 44– Καταχωρήσεις Φαρμακευτικής Αγωγής</i>	105
<i>Εικόνα 45– Τακτικός Έλεγχος</i>	106
<i>Εικόνα 46– Εισαγωγή αποτελεσμάτων Αγγειακής Λειτουργίας</i>	107
<i>Εικόνα 47– Εμφάνιση καταχωρήσεων Αγγειακής Λειτουργίας</i>	108
<i>Εικόνα 48– Εισαγωγή αποτελεσμάτων Ζωτικού Έλεγχου</i>	109
<i>Εικόνα 49– Εμφάνιση καταχωρήσεων Ζωτικού Έλεγχου</i>	109
<i>Εικόνα 50- Εισαγωγή Αιματολογικών Εξετάσεων</i>	110
<i>Εικόνα 51– Εμφάνιση καταχωρήσεων Αιματολογικών Εξετάσεων</i>	110
<i>Εικόνα 52- Εισαγωγή Εξέτασης HbA1c</i>	111
<i>Εικόνα 53– Εμφάνιση καταχωρήσεων εξέτασης HbA1c</i>	111
<i>Εικόνα 54– Εμφάνιση προτεινόμενης Διατροφής</i>	112

Λίστα Πινάκων

Πίνακας	Σελίδα
Πίνακας 1– Απαιτήσεις/ Ανάγκες Ιατρού και Ασθενή στην εφαρμογή	55
Πίνακας 2– Πίνακας "patients"	66
Πίνακας 3– Πίνακας "doctors"	67
Πίνακας 4– Πίνακας "path_of_sugar"	67
Πίνακας 5– Πίνακας "path_of_medicine"	67
Πίνακας 6– Πίνακας "addinsulin"	68
Πίνακας 7– Πίνακας "aimatologikes_eksetaseis"	68
Πίνακας 8– Πίνακας "akeraiothta_dermatos_test"	69
Πίνακας 9– Πίνακας "periferiki_aggeiopathia_test"	69
Πίνακας 10– Πίνακας "ofthalmologiki_katastasi_test"	69
Πίνακας 11– Πίνακας "zotika_simeia_test"	70
Πίνακας 12– Πίνακας "glikoziliomeni_aimosfairini_test"	70
Πίνακας 13– Πίνακας "medication"	70
Πίνακας 14– Πίνακας "metriseis"	71
Πίνακας 15– Πίνακας "meals"	72

Λίστα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα	Σελίδα
<i>Διάγραμμα 1– Οι υπηρεσίες της εφαρμογής στον ασθενή</i>	52
<i>Διάγραμμα 2– Οι υπηρεσίες της εφαρμογής στον ιατρό</i>	53
<i>Διάγραμμα 3- UseCase Ασθενούς</i>	57
<i>Διάγραμμα 4- UseCase Ιατρού</i>	58
<i>Διάγραμμα 5– Παρουσίαση της εφαρμογής</i>	61
<i>Διάγραμμα 6– Βάση δεδομένων</i>	65

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 –ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Ορισμός του προβλήματος

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας, είναι η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος για την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών που πάσχουν από την πάθηση του διαβήτη. Το περιβάλλον αυτό έχει σκοπό την απομακρυσμένη φροντίδα των ασθενών, με κύριο στόχο τη βελτίωση της ζωής των ασθενών και τη συνεχή παρακολούθηση από τον γιατρό τους.

Το σύστημα αυτό φιλοδοξεί να προσφέρει στους ασθενείς και τους ιατρούς ένα φιλικό περιβάλλον για την παρακολούθηση, τον έλεγχο και την αντιμετώπιση της εξέλιξης του διαβήτη των ασθενών.

Πρέπει να τονιστεί ότι για την πρόσβαση των χρηστών απαιτείται η σύνδεσή τους στο διαδίκτυο, έτσι ώστε να υπάρχει αλληλεπίδραση με την εφαρμογή.

2. Δομή της Πτυχιακής Εργασίας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στον ορισμό του προβλήματος, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός απομακρυσμένου συστήματος παρακολούθησης των ασθενών με διαβήτη.

Στο κεφάλαιο 2, γίνεται βιβλιογραφική μελέτη του όρου σακχαρώδης διαβήτη, ποιες είναι οι ανάγκες και οι δυσκολίες του. Επίσης γίνεται μελέτη, καταγραφή και αξιολόγηση ορισμένων υπάρχοντων αναλόγων συστημάτων.

Το κεφάλαιο 3 αναφέρεται στη συλλογή των απαιτήσεων και των αναγκών που έχουν από το σύστημα τόσο ο ασθενής όσο και ο ιατρός. Αρχικά καταγράφηκαν σε φυσική γλώσσα οι απαιτήσεις των δύο αυτών χρηστών και στη συνέχεια δημιουργήθηκαν use case diagrams για αυτούς καθώς επίσης και ένα συγκεντρωτικό διάγραμμα με την εφαρμογή που θα ακολουθήσει.

Στο κεφάλαιο 4 περιγράφεται και αναπτύσσεται η υλοποίηση της εφαρμογής. Στο στάδιο της υλοποίησης χρησιμοποιήθηκε προκαθορισμένο φόντο, η οποία τροποποιήθηκε με την γλώσσα Html κατάλληλα ώστε να είναι εύχρηστη για την παρακολούθηση ασθενών με διαβήτη και στην οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν οι χρήστες μεταξύ τους. Στη συνέχεια κατασκευάστηκε η βάση δεδομένων σε MySQL, στην οποία έγινε καταχώρηση όλων των απαραίτητων παραμέτρων (τόσο για το προφίλ των ασθενών όσο και των ιατρών) αλλά και οι σύνδεσμοι για τον έλεγχο πορείας του σακχαρώδη διαβήτη. Τέλος, μέσω της γλώσσας PHP δημιουργήθηκαν οι σελίδες της εφαρμογής έτσι ώστε να υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία και των διαγραμμάτων είναι το EdrawMax.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται η παρουσίαση του συστήματος. Περιγραφικά με εικόνες και παραδείγματα, γίνεται η ανάλυση και η παρουσίαση του, έτσι ώστε να παρουσιαστεί πλήρως η εφαρμογή.

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα της παρούσας εργασίας, ήταν οι ιατρικοί όροι καθώς επίσης και ο καθορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την ζωή των διαβητικών. Επίσης ο καθορισμός των σημαντικότερων ιατρικών εξετάσεων και τέλος τι πρέπει να προσέχουν οι ασθενείς. Αυτά έπρεπε αρχικά να αξιολογηθούν και στη συνέχεια να καταχωρηθούν ως παράμετροι στην εφαρμογή.

3. Συνεισφορά της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια προσπάθεια αξιοποίησης των εφαρμογών της πληροφορικής από την επιστημονική κοινότητα. Η χρήση πληροφοριακών συστημάτων από την Ιατρική επιστήμη αποτελεί μια πράξη ευθύνης και απαιτεί τη συνεργασία όλων των μελών της διεπιστημονικής ομάδας.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια πιλοτική προσπάθεια ανάδειξης των υπηρεσιών υγείας με τη χρήση των πληροφοριακών δομών. Η ύπαρξη μιας εναρμονισμένης βάσης δεδομένων σύμφωνα με τις ιατρικές απαιτήσεις μπορεί να συμβάλει τα μέγιστα στην πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία του διαβήτη. Συμβάλει καθοριστικά στην ταχύτερη αποκατάσταση των ατόμων ενώ ταυτόχρονα μειώνει σημαντικά τις δαπάνες των ασφαλιστικών φορέων. Συνεισφέρει στη σωματική και ψυχική ευεξία των πασχόντων ενώ για τους ειδικούς επιστήμονες γίνεται ένα μέσο αγωγής και προαγωγής της υγείας. Προσφέρει άμεσες και ολοκληρωμένες υπηρεσίες σε κατοίκους ακριτικών περιοχών καθώς και σε οικονομικά ασθενέστερους πολίτες οποιαδήποτε χρονική στιγμή.

Τέλος τα αποτελέσματα της μελέτης θα συμβάλουν καθοριστικά στην υλοποίηση και εφαρμογή νέων, πιο ολοκληρωμένων ιατρικών ηλεκτρονικών βάσεων καθώς επίσης και στην προώθηση της ερευνητικής προσπάθειας και από άλλους επιστήμονες στο μέλλον.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

1. Εισαγωγή

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μια πάθηση η οποία στις μέρες μας επηρεάζει όλες τις ηλικίες και δυστυχώς ο αριθμός τους είναι αυξανόμενος. Η έγκαιρη διάγνωσή του και η τακτική παρακολούθησή του είναι τα κύρια χαρακτηριστικά για την “υγιή ζωή” του διαβητικού.

Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και στην ιατρική, η παρακολούθηση του διαβήτη μέσω ενός απομακρυσμένου συστήματος ιατρού-ασθενή, αποφέρει πλεονεκτήματα όπως η μη τακτική επίσκεψη του ασθενή στο νοσοκομείο, η αυτοπαρακολούθησή του, η έγκαιρη αντιμετώπιση τυχών επιπλοκών. Τα αποτελέσματα αυτών, καλύτερη ποιότητα ζωής για τον ασθενή και συνεχής έλεγχος από τον ιατρό.

2. Διαβήτης

2.1. Σακχαρώδης διαβήτης- Η ιστορία του– Σήμερα ο διαβήτης

Ο σακχαρώδης διαβήτης θα μπορούσε να ορισθεί ως μεταβολική ασθένεια η οποία χαρακτηρίζεται από την αύξηση συγκέντρωσης του σακχάρου στο αίμα (υπεργλυκαιμία) και διαταραχή του μεταβολισμού της γλυκόζης, είτε ως αποτέλεσμα ελαττωμένης έκκρισης ινσουλίνης είτε λόγω ελάττωσης της ευαισθησίας των κυττάρων του σώματος στην ινσουλίνη [1].

Η παγκόσμια μέρα του Διαβήτη ορίζεται η 14η Νοέμβριου προς τιμή του Καναδού νομπελίστα Frederick Banting (ημέρα γενεθλίων του), ο οποίος μαζί με τον Charles Best ήταν ο εμπνευστής της ιδέας που οδήγησε στην ανακάλυψη της ινσουλίνης το 1922, και καθιερώθηκε το 1991 από τη Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.

Την ορολογία «διαβήτης» την έδωσε ο γιατρός Αρεταίος ο Καπαδόκης (120-200 π.Χ) η οποία προέρχεται από την ελληνική λέξη διαβαίνω που ορίστηκε ως το όνομα για μια ασθένεια που συνεπάγονται την απαλλαγή των υπερβολικών ποσών ούρων. Η πρώτη διατύπωση της λέξης έγινε στην αγγλική γλώσσα, με τη μορφή diabete σε ιατρική κείμενο γραμμένο περίπου 1425. Έπειτα από αιώνες αδράνειας το 1675 προστίθεται ο όρος «σακχαρώδης» μετά την διαπίστωση ότι τα ούρα έχουν γλυκιά γεύση ενώ λίγα χρόνια αργότερα το 1776 ανακαλύπτεται η ύπαρξη γλυκόζης στα ούρα. Το 1889 οι γιατροί Minkowski και Mering από το Στρασβούργο, αφαιρούν το πάγκρεας από σκύλους και βλέπουν ότι εμφανίζονται τα χαρακτηριστικά συμπτώματα του διαβήτη η πολυουρία και η πολυδιψία όπου στην συνέχεια η χημική ανάλυση των ούρων τους αποκαλύπτει την παρουσία τεράστιων ποσοτήτων γλυκόζης. Ο θρίαμβος ήρθε μερικά χρόνια αργότερα, το 1921 όπου οι γιατροί Banting και Best, στο Τορόντο του Καναδά, ανακαλύπτουν ότι η έλλειψη της Ινσουλίνης προκαλεί τον διαβήτη και μόλις έναν χρόνο αργότερα, το 1922, χορηγήθηκε για πρώτη φορά με επιτυχία η ινσουλίνη στο Leonard Thompson.

2.2. Στατιστικά στοιχεία

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί ο διαβήτης είναι μια χρόνια και συχνά αποκαλείται «σιωπηλός δολοφόνος». Ο λόγος του χαρακτηρισμού αυτού είναι η ραγδαία εξάπλωσή του και πολλές φορές το γεγονός ότι πολλά άτομα νοσούν από αυτή την πάθηση και δεν το γνωρίζουν. Για το λόγο αυτό πολλές μελέτες και αναφορές με στατιστικά συνεχώς εμφανίζονται γύρω μας. Τα αποτελέσματα αυτών είναι άκρως ανησυχητικά. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναφορές σχετικά με την εξάπλωση του διαβήτη.

- Τουλάχιστον 50% όσων πάσχουν από διαβήτη δεν γνωρίζουν ότι πάσχουν. Σε μερικές χώρες το ποσοστό μπορεί να φτάσει το 80% [2].
- Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, ασθένεια χωρίς σύνορα αποκαλείται η πάθηση του διαβήτη, ο οποίος προβλέπεται να γίνει η έβδομη κύρια αιτία θανάτου στον κόσμο μέχρι το έτος 2030. Οι συνολικοί θάνατοι από διαβήτη αναμένεται να αυξηθούν κατά περισσότερο από 50% μέσα στα επόμενα 10 χρόνια [3].
- Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία (Δεκέμβριος 2011), που δίνει η Εθνική Υπηρεσία Διαβήτη της Αγγλίας, αναλογικά για τη χώρα μας, περίπου 10.000 διαβητικοί πεθαίνουν στη χώρα μας κάθε χρόνο. Ο αριθμός αυτός θα μπορούσε να είχε μειωθεί κατά το ήμισυ αν ο διαβητικός είχε αντιμετωπίσει με σοβαρότητα και σχολαστικότητα την πάθησή του [4].
- Σύμφωνα με τα εθνικά στατιστικά για το Διαβήτη 2011 από την NDICO, ο διαβήτης επηρεάζει 25,8 εκατομμύρια ανθρώπους όλων των ηλικιών, εκ των οποίων το 8,3% του πληθυσμού των ΗΠΑ. Υπολογίζεται ότι τα άτομα τα οποία έχουν διαγνωστεί με την πάθηση αυτή είναι 18,8 εκατομμύρια ενώ τα άτομα τα οποία δεν έχουν διαγνωστεί είναι 7,0 εκατομμύρια [5].
- Το Στρασβούργο αναζητεί πόρους και τεχνογνωσία για μια πανευρωπαϊκή στρατηγική κατά του διαβήτη. Σήμερα (Μάρτιος 2012)

το 10% των Ευρωπαίων υποφέρουν από την αρρώστια, το 2030 το ποσοστό θα φθάσει το 16%. Το Ευρωκοινοβούλιο ενέκρινε (Ιούλιος 2012) ψήφισμα ζητώντας από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να στηρίξει μία πανευρωπαϊκή στρατηγική πρόληψης, ενημέρωσης αλλά και αντιμετώπισης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συμφωνεί, όπως δηλώνει στο Στρασβούργο ο επίτροπος Άντρις Πίμπαλγκς, αλλά τελικά παραπέμπει στα κράτη-μέλη.[6]

2.3. Τύποι διαβήτη

Οι κυριότεροι τύποι σακχαρώδους διαβήτη είναι ο διαβήτης τύπου I (ή “νεανικός τύπος”) ο διαβήτης τύπου II (ή “τύπος ενηλίκου”) και ο διαβήτης της κύησης.

Ο διαβήτης τύπου I εμφανίζεται κυρίως σε παιδιά και ενήλικους κάτω των 30 ετών για το λόγο αυτό αποκαλείται και νεανικός διαβήτης. Υπολογίζεται ότι 5-10% όλων των περιπτώσεων διαβήτη είναι μορφές διαβήτη τύπου 1. Τα κύτταρα του παγκρέατος τα οποία είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ινσουλίνης καταστρέφονται από τον ίδιο τον οργανισμό (λόγω βλαβών στα “κύτταρα β”), με αποτέλεσμα η ινσουλίνη να ελαττώνεται ή και να λείπει εντελώς. Για το λόγο αυτό έχει επίσης το χαρακτηρισμό του ινσουλινοεξαρτώμενου διαβήτη διότι ο πάσχων είναι απόλυτα εξαρτώμενος από τη χορήγηση ινσουλίνης στον οργανισμό του για τη διατήρησή του στην ζωή.

Ο διαβήτης τύπος II, είναι μια ασθένεια που εμφανίζεται καθώς το άτομο ενηλικιώνεται παρουσιάζεται συνήθως σε υπέρβαρα άτομα άνω των 35 ετών, χωρίς βέβαια να αποκλείεται και το ενδεχόμενο εμφάνισης του σε άτομα νεότερης ηλικίας. Είναι η συχνότερη μορφή διαβήτη, και υπολογίζεται ότι το 90% όλων των περιπτώσεων διαβήτη είναι μορφή διαβήτη τύπου 2.

Χαρακτηρίζεται ως μη-ινσουλινοεξαρτώμενος διαβήτης, διότι ο οργανισμός παράγει μεν ινσουλίνη αλλά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά από τον οργανισμό, με αποτέλεσμα τα άτομα αυτά να μην χρειάζονται να κάνουν καθημερινά θεραπεία ινσουλίνης.

Ο διαβήτης της κύησης αποτελεί μια ξεχωριστή κατηγορία διαβήτη. Η πάθηση εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και ενδέχεται να είναι αναστρέψιμη μετά τον τοκετό. Συνήθως είναι θεραπεύσιμη αλλά απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και τακτική παρακολούθηση από το γιατρό καθ' όλη την διάρκεια της εγκυμοσύνης. Υπολογίζεται ότι εμφανίζεται σε περίπου 5% του συνόλου των κυήσεων. Έχει κοινά χαρακτηριστικά με το διαβήτη τύπου II και αυτό διότι αναπτύσσεται όταν ο οργανισμός δεν μπορεί να παράγει αρκετή ινσουλίνη, μια ορμόνη που παράγεται από το πάγκρεας.

2.4. Τα συμπτώματα- Η διάγνωση- Η αντιμετώπισή του

Τα βασικά συμπτώματα του σακχαρώδη διαβήτη, αν και αυτά ποικίλουν σύμφωνα με τον οργανισμό και τον τύπο διαβήτη, είναι η πολυουρία, η πολυδιψία, η πολυφαγία και η απώλεια σωματικού βάρους. Σημαντικό ρόλο έχει και η γενετική προδιάθεση, καθώς άτομα με ανάλογο ιστορικό στο οικογενειακό τους περιβάλλον έχουν περισσότερες πιθανότητες να εκδηλώσουν τη νόσο του διαβήτη. Βασικά χαρακτηριστικά του διαβήτη τύπου I είναι η ναυτία, ο εμετός, το διάχυτο κοιλιακό άλγος και απώλεια συνείδησης. Αντιθέτως στον διαβήτη τύπου II, ο ασθενής νιώθει υγιής και δεν παρατηρούνται εμφανή συμπτώματα παρά η αδυναμία, η κόπωση, η ζάλη και η ευπάθεια στις λοιμώξεις. Τέλος στο διαβήτη της κύησης κύριο χαρακτηριστικό είναι η μεγάλη δίψα, η έντονη κούραση και η υπερβολική αύξηση του βάρους κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Ωστόσο εάν η ρύθμιση του διαβήτη από τη στιγμή της σύλληψης έως και τον τοκετό είναι η άριστη,

τόσο το παιδί όσο και η μητέρα δεν διατρέχουν κανέναν παραπάνω κίνδυνο από ότι μια έγκυο που δεν έχει την πάθηση αυτή. Η διάγνωση της ασθένειας του διαβήτη είναι αρκετά εύκολη. Αρκεί μια απλή μέτρηση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, έπειτα από τα προαναφερθέντα συμπτώματα. Θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως κύρια διαγνωστικά κριτήρια για τη διάγνωση του σακχαρώδους διαβήτη τα ακόλουθα:

- Παρουσία κλασικών συμπτωμάτων του διαβήτη και τιμή γλυκόζης σε οποιαδήποτε στιγμή $> 200\text{mg/dl}$
- Τιμή σακχάρου νηστείας (που λαμβάνεται δηλαδή μετά από 8 τουλάχιστον ώρες αποχής από την πρόσληψη τροφής) $> 126\text{mg/dl}$
- Τιμή σακχάρου 2 ώρες μετά από φόρτιση με 75g γλυκόζης από του στόματος $> 200\text{mg/dl}$ [7].

Έπειτα από τη διάγνωση του διαβήτη, ακολουθεί η αντιμετώπισή του, η οποία ποικίλει ανάλογα με τον τύπο διαβήτη και τον οργανισμό (πχ το βάρος/ηλικία). Δυστυχώς τα ινσουλινοεξαρτώμενα άτομα πρέπει σε καθημερινή βάση να παρεμβαίνουν, είτε με χάπια είτε με ενέσεις (που είναι και το πιο συνηθισμένο λόγω της άμεσης απορρόφησης) στον οργανισμό τους ακόμη και περισσότερο της μιας φοράς ανά ημέρα. Οι ενέσεις αυτές περιέχουν τη λεγόμενη ινσουλίνη, ουσιαστικά την ουσία που λείπει από τον οργανισμό, στην οποία θα αναφερθούμε και παρακάτω.

Ωστόσο ένας επιπλέον σημαντικός δείκτης, ο οποίος δεν έχει να κάνει με τη αντιμετώπιση, αλλά με την παρακολούθηση της ρύθμισης του σακχάρου στο αίμα, είναι η τιμή της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c), μια μορφή φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης που προέρχεται από την χημική ένωση της με την γλυκόζη. Η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη είναι το ποσοστό (επί τοις εκατό) της αιμοσφαιρίνης που έχει υποστεί γλυκοζυλίωση και τιμές μικρότερες του 6% θεωρούνται ενδεικτικές καλού γλυκαιμικού ελέγχου.

2.5. Προβλήματα διαχείρισης του διαβήτη

Τα άτομα που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη χρειάζεται να επενδύσουν πολύ χρόνο και προσπάθεια για να διαχειριστούν σωστά και με συνέπεια την κατάστασή τους. Δεν αρκεί μόνο επί καθημερινή βάση να πραγματοποιούν τη μέτρηση των μονάδων της γλυκόζης στο αίμα τους, αλλά και να λαμβάνουν είτε ενέσιμα είτε χάπια την ινσουλίνη τους, όπως την έχει ορίσει ο γιατρός τους.

Στα άτομα που πάσχουν από το διαβήτη τύπου Ι οι μονάδες ινσουλίνης που πρέπει να πάρουν τα άτομα αυτά είναι συγκεκριμένες και καθημερινές, μέχρις ότου ο γιατρός τους να παρέμβει αλλάζοντας τη δοσολογία. Ωστόσο υπάρχει το ενδεχόμενο υπερβολικών διακυμάνσεων της γλυκόζης στο αίμα, κάτι που αγχώνει και ταλαιπωρεί τον ασθενή και κατά συνέπεια καθιστά την ασθένεια επικίνδυνη. Ο ασθενής σύμφωνα πάντα με τις συμπληρωματικές οδηγίες που έχει πάρει από το γιατρό του θα πρέπει να παρέμβει με μια δόση επιπλέον ινσουλίνης, τη λεγόμενη κρυσταλλική ή ταχείας δράσης και εν συνεχεία να ενημερώσει το θεράποντα ιατρό του.

Εκτός των συνεχόμενων ελέγχων σακχάρου, ο ασθενής πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένη διατροφή, να πραγματοποιεί καθημερινή άσκηση, αλλά και να κάνει τακτικές προγραμματιστικές ιατρικές εξετάσεις και ελέγχους, όπως έχουν οριστεί από το γιατρό του. Επίσης, υπάρχει και το κομμάτι των τακτικών ιατρικών επισκέψεων στο διαβητολόγο προς ενημέρωση, αλλαγή της αγωγής ακόμη και απλή συζήτηση, κάτι που δυσκολεύει σε μεγάλο βαθμό την καθημερινή ζωή των ατόμων αυτών.

Το αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η χειροτέρευση της ποιότητας ζωής και η μείωση των κοινωνικών δραστηριοτήτων του ασθενούς καθώς και το ψυχολογικό βάρος που νιώθει ο ασθενής σε αυτούς που τον φροντίζουν.

2.6. Τεστ σακχάρου

Τα τεστ σακχάρου είναι κρίσιμα για τον έλεγχο του διαβήτη και είναι αποτελεσματικά στη μείωση του κινδύνου επιπλοκών. Τα τελευταία χρόνια έχει εφευρεθεί συσκευή μέτρησης σακχάρου η οποία καθιστά εύκολη, γρήγορη και αξιόπιστη τη μέτρησή του από τον ίδιο τον ασθενή. Η συσκευές αυτές είναι εύκολες στη μεταφορά τους και στη χρήση τους. Αρκεί η τοποθέτηση μιας σταγόνας αίμα στην κατάλληλη υποδοχή για να έχουμε σε πολύ γρήγορο χρονικό διάστημα (από λίγα δευτερόλεπτα έως ελάχιστα λεπτά) τις μετρήσεις της γλυκόζης στο αίμα μας.

Τα συστήματα αυτά είτε μετρούν αυτόματα το σάκχαρο, είτε προτρέπουν τους διαβητικούς να μετρούν το σάκχαρό τους συχνά στο σπίτι. Παρέχουν ολοκληρωμένες πληροφορίες γύρω από τις μετρήσεις του ασθενή στους υπεύθυνους για την παροχή περίθαλψης σε απομακρυσμένα σημεία ή στο γιατρό του ασθενούς. Αυτό βοηθά στη βελτίωση του ελέγχου του διαβήτη αυξάνοντας έτσι τις κοινωνικές δραστηριότητες και την ποιότητα ζωής των διαβητικών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες εικόνες των συσκευών αυτών:



Εικόνα 1– Συσκευή μέτρησης διαβήτη¹



Εικόνα 2– Στυλό μέτρησης διαβήτη²

¹Πηγή: http://www.anatolia.edu.gr/user_files/webcompetition/kourtoglou/photo2.jpg

²Πηγή: <http://www.aggeiopathia.gr/wp-content/uploads/diavitiki-aggeiaki-2.jpg>

2.7. Η Ινσουλίνη

Η ινσουλίνη παράγεται σε ειδική μοίρα του παγκρέατος ή κύτταρα-B και είναι η ορμόνη που κρατά τα επίπεδα της γλυκόζης αίματος υπό έλεγχο. Στην περίπτωση του σακχαρώδη διαβήτη, ο έλεγχος αυτός αδρανοποιείται προκαλώντας την αύξηση του σακχάρου του αίματος σε επίπεδα που προκαλούν βλάβη στον οργανισμό. Η ινσουλίνη δρα σε όλους τους ιστούς του σώματος (ιδιαίτερα όμως στο ήπαρ, στους μύες και στο λιπώδη ιστό), βοηθώντας στην πρόσληψη της γλυκόζης από τα κύτταρα και αυτός είναι ο λόγος που σε αυτά τα σημεία (εικόνα χ) πραγματοποιείτε και από τους διαβητικούς ασθενείς η ενέσιμη ινσουλίνη, όπως θα αναφέρουμε στην συνέχεια. Αξίζει να σημειωθεί ότι επηρεάζει και άλλες λειτουργίες του σώματος, όπως η αγγειακή συμμόρφωση και γνώση. Μόλις η ινσουλίνη εισέρχεται στον ανθρώπινο εγκέφαλο, βελτιώνει τη μάθηση και τη μνήμη και ιδίως τα οφέλη λεκτική μνήμη

Η ινσουλίνη στους διαβητικούς μπορεί να χορηγηθεί είτε με χάπι (δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη ως βασική χορήγηση ινσουλίνης) είτε με ένεση. Ο λόγος για τη μη χορήγηση ινσουλίνης μέσω χαπιού είναι ότι το στομάχι θα την αντιμετωπίζε ως τροφή και η πέψη της θα πραγματοποιούταν πριν περάσει στην κυκλοφορία του αίματος για να ξεκινήσει η δράση της. Η ινσουλίνη με την μορφή του χαπιού δίνει στους διαβητικούς βάσιμες ελπίδες να απαλλαγούν από τις καθημερινές ενέσεις, ωστόσο η ενέσιμη ινσουλίνη είναι ο τρόπος θεραπείας που κυριαρχεί στην αντιμετώπιση του διαβήτη. Όπως προαναφέρθηκε οι μηροί, η κοιλιακή χώρα (έκτος των εγκύων), οι γλουτοί και το πάνω μέρος των βραχιόνων είναι συνήθως οι καλύτερες και οι συνιστώμενες περιοχές (εικόνα 3). Οι ενέσεις γίνονται υποδόρια στον λιπώδη ιστό, δηλαδή στο λιπώδη ιστό που βρίσκεται κάτω ακριβώς από το δέρμα και η εναλλαγή των σημείων αυτό είναι αναγκαία. Σημαντικό ρόλο έχει η τακτική της ένεσης η οποία πρέπει να γίνεται με προσοχή έτσι ώστε η βελόνα να μην περάσει το λιπώδη ιστό, διότι σε αυτή τη περίπτωση θα γίνει ενδομυϊκά και η

απορρόφηση της ινσουλίνης θα γίνει ταχύτερα κάτι που δεν είναι επιθυμητό. Η τακτική της ένεσης ποικίλει ανάλογα και με το βάρος του ασθενή.



Εικόνα 3- Περιοχές του σώματος όπου χορηγείται ινσουλίνη³

Τέλος μπορούμε να αναφέρουμε τις συσκευές χορήγησης ινσουλίνης, φυσικά ανάλογα με τον τύπο της ινσουλίνης που χρειάζεται το άτομο και τις επιλογές του, οι οποίες μπορούν να διατίθενται σε:

- Συσκευή επαναχρησιμοποιήσιμου στυλό με βελόνα, το οποίο δέχεται ανταλλακτικά φυσίγγια όταν αυτά τελειώνουν (εικόνα 4).
- Συσκευή προγεμισμένου στυλό με βελόνα, το οποίο είναι γεμισμένο με ινσουλίνη και απορρίπτεται όταν τελειώνει η ινσουλίνη.
- Αντλίας ινσουλίνης (εικόνα 5).
- Σύριγγα με βελόνα, η οποία γεμίζει με ινσουλίνη από φιαλίδιο.

Να σημειώσουμε ότι τα στυλό ινσουλίνης είναι πολύ εύχρηστα και κατά συνέπεια τα πιο δημοφιλή, καθώς είναι περισσότερο διακριτικά και εύκολα στη μεταφορά σε σχέση με τις σύριγγες και τα φιαλίδια.

³Πηγή: http://www.chypsplus.nhs.uk/uploads/images/Zone%203/diabetes/Insulin_injection_sites_1_350.jpg



Εικόνα 4- Στυλό ινσουλίνης⁴



Εικόνα 5- Αντλία ινσουλίνης⁵

2.8. Εμπορικές λύσεις τηλε-παρακολούθησης ασθενών με διαβήτη

Το MedAppsD-PAL™ πρόκειται για ένα ασύρματο σύστημα για τη μετάδοση καθημερινών μετρήσεων γλυκόζης από όργανο μέτρησης γλυκόζης (glucometer) του ασθενούς μέσω κινητού τηλεφώνου σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή, που αναπτύχθηκε από την cottsdale, ArizonastartupMedApps, Inc(εικόνα 6).

⁴Πηγή: http://flexionpro.com/pro/app/webroot/lillyfckfile/flash/demo3/engage_content/imageZoom4.jpg

⁵Πηγή: <http://s.enet.gr/resources/2010-02/clipboard01jhg-thumb-large.jpg>



Εικόνα6- MedAppsD-PALTM⁶

Το D-PAL στέλνει τις μετρήσεις γλυκόζης μέσω Bluetooth στο κινητό τηλέφωνο του ασθενούς. Το κινητό τηλέφωνο στη περίπτωση αυτή λειτουργεί ως μεταγωγέας (HUB) και μεταδίδει την πληροφορία αυτή στον κεντρικό εξυπηρετητή σε σχεδόν πραγματικό χρόνο. Το D-PAL είναι η πρώτη από μια σειρά ιατρικών συσκευών που διαλειτουργεί με τη MedAppsSystem και επιτρέπει στους ασθενείς με χρόνιες παθήσεις να ζήσουν ένα πιο δραστήριο τρόπο ζωής (εικόνα 7). Συμπληρωματικές συσκευές που μπορούν να λειτουργήσουν με αυτό το μοντέλο είναι ζυγαριές, πιεσόμετρα, σπιρόμετρα, παλμικά οξύμετρα, και μια ποικιλία από εμφυτεύσιμες συσκευές, όπως βηματοδότες.

⁶Πηγή: <http://medgadget.com/wp-content/uploads/2007/07/62345ww1-290x290.jpg>



Εικόνα 7- MedAppsD-PAL™⁷

Για κάθε ασθενή ορίζονται προ-καθορισμένα ανώτατα όρια από την τους υπευθύνους για την περίθαλψή του. Όταν κάποια μέτρηση είναι έξω από τα όρια αυτά, ο ασθενής ενημερώνεται με ένα προκαθορισμένο τρόπο. Για παράδειγμα, μπορεί είναι διαθέσιμο ένα διαδραστικό σύστημα απάντησης φωνής που κάνει ερωτήσεις: «Έχετε ασκηθεί σήμερα;» ή «Έχετε πάρει το φάρμακό σας;» Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις αυτές, σε συνδυασμό με την ήδη ληφθέντα βιομετρικά δεδομένα, μπορούν να παράσχουν στους υπεύθυνους γιατρούς καλύτερη ενημέρωση για την κατάσταση και την υγεία του ασθενούς.

Το ασύρματο σύστημα MedApps Τηλεϊατρικής 2,0 επιτρέπει στους γιατρούς να παρακολουθούν τις τάσεις στην κατάσταση των ασθενών τους με ακριβής, έγκαιρες μετρήσεις. Οι επιβλέποντες γιατροί και οι εταιρείες διαχείρισης έχουν καλύτερη πληροφόρηση και δεν χρειάζεται πλέον να βασίζονται στους ασθενείς προκειμένου να υποβάλουν αυτοί χειροκίνητα τις δικές τους μετρήσεις, ενώ οι ασθενείς, με τη σειρά τους, μπορούν έχουν ένα πιο ενεργό τρόπο ζωής παρά την ασθένειά τους.

⁷Πηγή: <http://cdn.medgadget.com/img/62345ww2.jpg>

Στόχος της λύσης αυτής είναι η σταθεροποίηση της θεραπείας του ασθενούς, επιτρέπει την έγκαιρη επέμβαση και δίνει στους ασθενείς περισσότερο έλεγχο της ζωής και της ασθένειάς τους.

Μια παρόμοια λύση με το D-PAL, είναι το προϊόν που προσφέρεται από τη συνεργασία των ZyXEL, MyGlucoHealth. Οι δύο εταιρείες προσφέρουν μια κοινή πλατφόρμα για την απλούστευση της αποστολής μετρήσεων και τη βελτίωση της εξ' αποστάσεως παρακολούθησης. Πρόκειται για συνδυασμό του ZyXELSmartHomeGateway (SHG), ένα κινητό ασύρματο δρομολογητή που συνδυάζεται με μετρητή σακχάρου στο αίμα από την MyGlucoHealth. Η επικοινωνία ανάμεσα στις δυο συσκευές γίνεται μέσω Bluetooth και οι μετρήσεις στέλνονται σε πραγματικό χρόνο σε ένα κεντρικό εξυπηρετητή. Τα δεδομένα μπορούν να μεταδοθούν οπουδήποτε υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο 3G/4G.

Την ίδια στιγμή, η MyGlucoHealth παρέχει ανατροφοδότηση και στοιχεία στους ασθενείς, προκειμένου να τους δώσει κίνητρο να ασχολούνται με την καλύτερη διαχείριση του διαβήτη τους και να βελτιώσουν τον τρόπο ζωής τους. Η κοινή λύση έχει συνεπώς στόχο την βελτίωση στην ακρίβεια και την συχνότητα της παρακολούθησης των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, μειώνοντας παράλληλα την ανάγκη για συχνές επισκέψεις στο γιατρό.

Το SHG παρέχει υποστήριξη τόσο για επικοινωνία μέσω σταθερών δικτύων (ADSL / Cable) όσο και μέσω κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών (3G/4G) για τις απομακρυσμένες περιοχές. Διαθέτει επίσης μπαταρία και προστασία fail-over (επιλογή διαθέσιμου δικτύου) για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας. Επίσης, κάθε SHG μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να λαμβάνει τιμές από πέντε διαφορετικούς μετρητές, και είναι συνεπώς κατάλληλο για χρήση σε κλινικές, γηροκομεία, κέντρα υγείας και δημόσια κέντρα υγείας.

Συνεπώς, πρόκειται για παρόμοια προϊόντα, με τη διαφορά ότι το D-PAL είναι τελείως φορητή λύση και χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο του ασθενούς, ενώ το ZyXEL δεν είναι φορητό, μπορεί όμως να εξυπηρετήσει περισσότερους από ένα ασθενή.

Πέρα από τα προϊόντα αυτά τα οποία είναι στην αιχμή της τεχνολογίας και αντίστοιχα ακριβές λύσεις, έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν και απλούστερες λύσεις. Για παράδειγμα 117 ασθενείς [17] που συμμετείχαν στο έργο DulceDiabetesProgram στο Σαν Ντιέγκο, της Καλιφόρνιας έλαβαν είτε μια συσκευή μόντεμ της MetrikLink και παράλληλα πρόσβαση στο δικτυακό τόπο "MediCompass ®" για την καταγραφή των αποτελεσμάτων της γλυκόζης στο αίμα τους για 6 μήνες.

Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες για το πώς να χρησιμοποιήσουν το μόντεμ προκειμένου να συνδέσουν τον μετρητή γλυκόζης και να αποστέλλουν τις μετρήσεις μέσω τηλεφωνικής γραμμής. Ήταν υποχρεωμένοι να ανεβάζουν δεδομένα μία φορά κάθε 2 εβδομάδες. Διαβητολόγοι έκαναν ανάλυση των εκθέσεων περιοδικά και καλούσαν όταν ήταν απαραίτητο τους ασθενείς να αναπροσαρμόσουν τη φαρμακευτική αγωγή τους. Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν μονάδες μέτρησης της γλυκόζης (που έκαναν τη μέτρηση μέσω αγγίγματος) για την καταγραφή όλων των ενδείξεων του σακχάρου του αίματος σε όλη τη διάρκεια της μελέτης.

3. Η χρήση της Τηλεϊατρικήςστην Περίθαλψη

3.1. Εισαγωγή στην τηλεϊατρική

Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών παίζουν καταλυτικό ρόλο στο να βοηθήσουν τους επαγγελματίες στο χώρο της υγείας και της περίθαλψης να αναγνωρίσουν ολοένα και περισσότερο την αξία τους στην κλινική ιατρική και τη διαχείριση ασθενών. Από τις πολυάριθμες εφαρμογές που αναπτύσσονται, η χρήση της τηλεϊατρικής είναι ο κύριος στόχος της αφορά την αντιμετώπιση παροχής περίθαλψης και έχει τελικά επιτελέσει σημαντικό ρόλο στην παροχή υπηρεσιών υγείας ειδικά στις απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές.

Ο όρος Τηλεϊατρική είναι σύνθετος από την Ελληνική λέξη “τήλε” που σημαίνει εξ αποστάσεως και τη λέξη “ιατρική”. Η πρώτη βιβλιογραφική παγκοσμίως αναφορά σχετικά με την τηλεϊατρική παρουσιάστηκε το 1950, όπου υπήρχε μια αναλυτική περιγραφή μετάδοσης ακτινογραφιών σε τηλεφωνική γραμμή και σε μια απόσταση 44 περίπου χιλιομέτρων. Μόλις 10 χρόνια αργότερα, το 1960, μια διακρατική (Interactive) εφαρμογή τηλεϊατρικής ξεκίνησε για ψυχιατρική συμβουλευτική από τους γιατρούς στο Ψυχιατρικό Ινστιτούτο της Νεμπράσκα. Στον Ελληνικό χώρο τα πρώτα βήματα της τηλεϊατρικής εμφανίστηκαν κατά την διάρκεια του Β΄ Παγκόσμιου πόλεμου όπου ο καθηγητής και βουλευτής Σκεύος Ζερβός, ο οποίος τότε είχε καταφύγει στην Αίγυπτο και από εκεί ταξίδευε σε πολλά μέρη της Αφρικής, εφαρμόζοντας τη τηλε-εξέταση, δοκίμασε τη μετάδοση ήχων ακρόασης στην Αθήνα και σε επαρχιακές πόλεις. Ο καθηγητής Ζερβός πρότεινε ακόμη την εφαρμογή της τηλεϊατρικής σε πλοία της γραμμής Πειραιάς –Νέα Υόρκη, αλλά η ιδέα του δε πραγματοποιήθηκε λόγω του υπέρογκου κόστους.

Κύριο χαρακτηριστικό της τηλεϊατρικής είναι η απόσταση, η μεταφορά γνώσης και η μεταφορά εμπειρίας για την καλύτερη παροχή ιατρικής φροντίδας στο απομακρυσμένο σημείο μέσω τηλεπικοινωνιακών μέσων. Πρόκειται δηλαδή για τη δυνατότητα να μπορούμε να ασκήσουμε διάφορες πράξεις ιατρικού περιεχομένου από οπουδήποτε-οποτεδήποτε χωρίς περιορισμούς μέσω κάποιων συστημάτων.

Τα συστήματα τηλεϊατρικής μπορεί να έχουν μία από τις ακόλουθες μορφές: [8]

- Τηλεσυμβουλευτική, ορίζεται ως η από απόσταση πρόσβαση στις γνώσεις ή την εξειδίκευση ειδικού.
- Τηλεδιάγνωση, ορίζεται ως η από απόσταση διάγνωση της κατάστασης ενός ασθενή από έναν εξειδικευμένο γιατρό.
- Τηλεφροντίδα, είναι η χρήση των δεδομένων τηλεπαρακολούθησης για παροχή βοήθειας.
- Τηλεκπαίδευση, ορίζεται ως η από απόσταση εκπαίδευση ασθενών ή και επαγγελματιών υγείας.
- Τηλεπαρακολούθηση, είναι η παρακολούθηση ενός ασθενή που δεν βρίσκεται στο νοσοκομείο, ουσιαστικά και στην οποία θα αναφερθούμε.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η τηλεϊατρική αλλάζει ραγδαία το πεδίο και της περίθαλψης, όπου ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αποτελεσματικότητα των αναδυόμενων κινητών επικοινωνιών και τη χρήση τους σε περιβάλλοντα για κατ' οίκον περίθαλψη. Η πρόοδος στον 21ο αιώνα έχει δώσει τη δυνατότητα εκμετάλλευσης του πεδίου των i-computetics που συνδυάζει υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες, ώστε να παρέχει μια πλατφόρμα που να υποστηρίζει την ευφυή συλλογή δεδομένων της περίθαλψης και τις τηλεπικοινωνιακές συσκευές[9]. Αυτό αληθεύει ειδικά στην περιοχή της κινητής τηλεϋγείας, όπου ευφυή συστήματα κινητών τηλεφώνων και έξυπνες συσκευές χειρός αναδύονται ως ισχυρά πλαίσια υποδομής εφαρμογών σε περιοχές όπως η επείγουσα ιατρική και το περιβάλλον της κατ' οίκον περίθαλψης. Προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί (PDAs) μπορούν για παράδειγμα να χρησιμοποιηθούν για την παροχή κατά παραγγελία παρακολούθησης των δεδομένων του ασθενή. Ομοίως, ευφυή κινητά τηλέφωνα επιτρέπουν τη μετάδοση των δεδομένων του ασθενή από μεγάλη απόσταση ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε κίνηση.

3.2. Τα οφέλη της τηλεϊατρικής

Όπως αναφέρθηκε κα προηγουμένως ήταν επιτακτική η ανάγκη εφαρμογών τηλεϊατρικής για τη πολιτεία, τον ασθενή και τον ιατρό. Τα οφέλη των Πολιτών-ασθενών με την χρήση τηλεϊατρικών συστημάτων είναι τα ακόλουθα:

- Άμεση επαφή με τον ιατρό, ακόμη και αν βρίσκεται χιλιόμετρα μακριά.
- Άμεση εξυπηρέτηση και αύξηση της ποιότητας περίθαλψης, αποφεύγοντας τις επαναλήψεις, τις καθυστερήσεις και τα λάθη.
- Άμεση ενημέρωση για θέματα δημόσιας υγείας, επιδημίες, πρόληψη.
- Ταχύτερος χρόνος ανάρρωσης, με συνέπεια τη μείωση εξόδων για ασθενείς και νοσοκομεία.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα οφέλη που έχει ένας ιατρός με την χρήση των τηλεϊατρικών συστημάτων [10]:

- Διάγνωση του ασθενή του που βρίσκεται σε απομακρυσμένη περιοχή.
- Μπορεί να ζητήσει την γνώμη ενός εξειδικευμένου συναδέλφου για τον εξεταζόμενο ασθενή (εκτός ή εντός των συνόρων της χώρας).
- Άμεση πρόσβαση στο ηλεκτρονικό αρχείο ασθενών (patient record). Έτσι μπορεί να δει το ιστορικό του ασθενούς μειώνοντας τον χρόνο διάγνωσης.
- Άμεση πληροφόρηση και ενημέρωση.
- Άμεση επικοινωνία με τους συναδέλφους του μέσω δικτύου.

Συνοψίζοντας μπορούμε να αναφέρουμε ότι το αυξανόμενο ενδιαφέρον, οι πρόοδοι στην έρευνα και την ανάπτυξη και η τεράστια ανάγκη για την διευκόλυνση των υπηρεσιών της ιατρικής τόσο από τον ιατρό όσο και από τον ασθενή, έκαναν επιτακτική την ανάγκη δημιουργίας ιατρικών πλατφόρμων. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε σε πλατφόρμες ηλεκτρονικής παρακολούθησης ασθενών και συγκεκριμένα για ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη.

4. Πλατφόρμες ηλεκτρονικής παρακολούθησης ασθενών με διαβήτη

4.1. Εισαγωγή

Η γενική μεθοδολογία των συστημάτων παρακολούθησης ασθενών έχει ως εξής: Η πλατφόρμα εγκαθίσταται στο σπίτι του ασθενή. Για τη διευκόλυνση των ηλικιωμένων διαβητικών στη χρήση της, στα πιο σύγχρονα συστήματα μπαίνει σε εφαρμογή η ενσωματωμένη τεχνολογία (embedded technology). Στις περιπτώσεις αυτές, ο ασθενής φέρει μια φορητή συσκευή πάνω του, η οποία μπορεί να μετρά τις παραμέτρους που αφορούν το διαβήτη. Η ευχέρεια αποθήκευσης δεδομένων είναι επίσης κάτι ουσιώδες το οποίο υπόσχεται την περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων.

Η πληροφόρηση του ασθενούς ή των απόμων που είναι υπεύθυνα για τη φροντίδα των ασθενών γίνεται μέσω προκαθορισμένων καναλιών επικοινωνίας. Οι διαθέσιμοι τρόποι επικοινωνίας είναι: το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail), η επικοινωνία μέσω HTTP ή κάποιου ειδικού πρωτοκόλλου που βασίζεται στο TCP/IP αλλά και υπηρεσίες σύντομων μηνυμάτων κινητών τηλεφώνων (Short Message Services – SMS).

Συνήθως το σύστημα εστιάζει κυρίως στην παρακολούθηση του χρόνου που τηρείται από το ρολόι πραγματικού χρόνου. Όταν φτάσει η ώρα για τη μέτρηση ρουτίνας τότε το σύστημα θα ελέγξει αν υπάρχουν νέα δεδομένα. Μια προειδοποίηση θα απευθυνθεί στο διαβητικό αν τα δεδομένα λείπουν. Εφόσον τα νέα δεδομένα είναι διαθέσιμα ξεκινά ο ενδεδειγμένος έλεγχός τους. Αν οι μετρηθείσες τιμές υπερβαίνουν τα κριτήρια τότε θα σταλεί προειδοποίηση στον ασθενή ή στα άτομα που φροντίζουν τον ασθενή. Στέλνεται επίσης μια συνοπτική ημερήσια αναφορά μετά την τελευταία μέτρηση της ημέρας.

Τα συστήματα πληροφοριών διαβήτη έχουν εξελιχθεί ταχύτατα τα τελευταία χρόνια, ωθούμενα από τις ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών. Τα παραδοσιακά συστήματα περίθαλψης έχουν αναπροσαρμοστεί ώστε να παρέχουν μια διαρθρωμένη και πολύπλευρη

προσέγγιση στην περίθαλψη του διαβήτη και στη στήριξη της αυτό-διαχείρισης και αυτοδυναμίας του ασθενή [11][12] .

Τα περισσότερα όμως από τα σύγχρονα συστήματα εγκαθίστανται σε έναν προσωπικό υπολογιστή στο σπίτι του ασθενή με σκοπό την αυτό-διαχείριση από τον ασθενή. Ωστόσο πολλοί διαβητικοί είναι ηλικιωμένοι (έχουν κακή όραση, άλλες παθήσεις που τους δυσκολεύουν στη χρήση ενός υπολογιστή) και επίσης δεν έχουν γνώσεις και ευχέρεια χρήσης του υπολογιστή.

4.2. Ερευνητικά έργα τηλε-παρακολούθησης ασθενών με διαβήτη

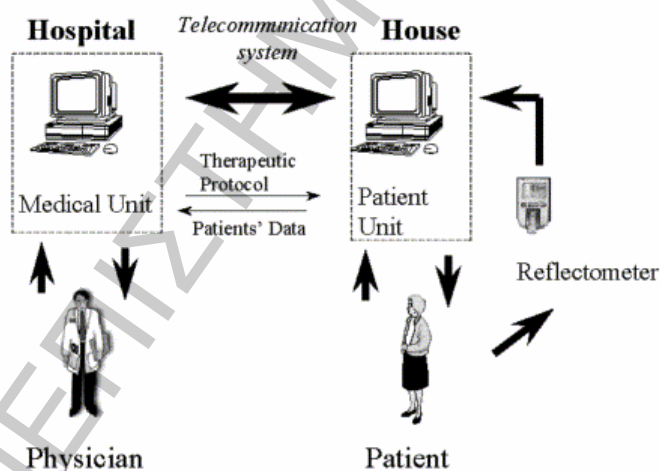
Μελετώντας διάφορα έργα τηλεπαρακολούθησης ασθενών με διαβήτη που ως κύριο σκοπό έχουν την καλύτερευση της ζωής των ασθενών και τον συνεχή έλεγχο των γιατρών, σε περιπτώσεις όπου η απόσταση είναι το κύριο μειονέκτημα τους, παρακάτω γίνεται η παρουσίαση ορισμένων ερευνητικών προσπαθειών τα οποία έδωσαν το κίνητρο και την ιδέα για την ανάπτυξη της δικής μας εφαρμογής.

4.2.1. T-IDDM

Η υπηρεσία T-IDDM [13] βασίζεται στη συνεργασία δυο υποσυστημάτων, την Ιατρική Μονάδα (Medical Unit - MU) και τη Μονάδα Ασθενούς (Patient Unit - PU), που συνδέονται μέσω ενός συστήματος τηλεπικοινωνιών (μέσω του Διαδικτύου ή του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου (PSTN)). Η MU βοηθά τον ιατρό στο καθορισμό της αγωγής ινσουλίνης μέσω της περιοδικής αξιολόγησης των δεδομένων του ασθενούς, ενώ η μονάδα PU βοηθά τους ασθενείς στην αυτό-παρακολούθησή τους, προτείνοντας προσαρμογές της δόσης της ινσουλίνης όταν χρειάζεται. Στηρίζει τη συλλογή δεδομένων, είτε χειροκίνητα

είτε αυτόματα από το όργανο μέτρησης γλυκόζης αίματος, πχ ανακλασίμετρο (reflectometer) και τη μετάδοση των δεδομένων στην κλινική που παρακολουθεί τον ασθενή (εικόνα 8).

Η ΜU λοιπόν αντικαθιστά σε κάποιο βαθμό την ανάγκη επισκέψεων του γιατρού, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα παροχής τηλεπερίθαλψης για τους ασθενείς, μέσω της τηλεπικοινωνιακής ζεύξης μεταξύ του νοσοκομείου και του σπιτιού των ασθενών. Από την άλλη πλευρά, η ΡU προσφέρει μέρα με τη μέρα υποστήριξη των ασθενών, επιτρέποντας την τηλε-επίσκεψη. Η σύνδεση μεταξύ των ΡU και ΜU καθοδηγείται από τον ασθενή, ο οποίος σε περίπτωση ιδιαίτερα επείγουσας κατάστασης, στέλνει τα στοιχεία παρακολούθησης στην ΜU περιοδικά, όπως π.χ. κάθε 7 με 10 ημέρες. Οι δύο μονάδες λειτουργούν συνήθως ασύγχρονα, δεδομένου ότι δεν είναι ακριβώς γνωστό εκ των προτέρων, πότε θα λάβει χώρα η αποστολή δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι η ΡU πρέπει να έχει επαρκή βαθμό αυτονομίας για να χειριστεί σωστά τις διάφορες καταστάσεις του ασθενούς.



Εικόνα 8- Η αρχιτεκτονική του έργου T-IDDM⁸

⁸Πηγή [13]

Η ανάπτυξη και υλοποίηση της υπηρεσίας T-IDDM ακολούθησε τα παρακάτω βήματα:

- Ανάλυση των αναγκών των χρηστών: στη φάση αυτή, το έργο εντόπισε τα στοιχεία που πρέπει να εκχωρούνται στη βάση δεδομένων του T-IDDM, και σχεδιάστηκε η δομή της βάσης δεδομένων. Έγινε ανάλυση της λειτουργικότητας του συστήματος που απαιτείται από τους γιατρούς, προκειμένου να καθοριστούν η ανάλυση των δεδομένων που απαιτείται από την MU και τα εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων.
- Λειτουργικές προδιαγραφές: η ανάλυση των αναγκών των χρηστών, τόσο από την πλευρά των ασθενών όσο και από την πλευρά των γιατρών, μεταφράστηκαν στις λειτουργικές προδιαγραφές των PU και MU αντίστοιχα.
- Υλοποίηση της εφαρμογής: Δημιουργήθηκαν δύο διαφορετικές εφαρμογές, ένα διαδικτυακό σύστημα και ένα σύστημα που στηρίζεται στο δίκτυο PSTN για άμεση σύνδεση με τον εξυπηρετητή στο νοσοκομείο.

Λειτουργικότητα της MU: Η MU είναι μια Web-based εφαρμογή υποστηρίζεται από ένα καταμεμημένο περιβάλλον, στο οποίο οι ακόλουθοι εξυπηρετητές συνεργάζονται με διαφάνεια, ώστε να παρέχεται στο γιατρό η απαιτούμενη λειτουργικότητα:

- ένα εξυπηρετητή βάσης δεδομένων (Oracle™ RDBMS)
- ένα εξυπηρετητή Ανάλυσης Δεδομένων (γραμμένο σε CommonLisp)
- ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (DecisionSupportSystem) (γραμμένο σε CommonLisp)
- ένα εξυπηρετητή Ιστού(webserver) (γραμμένο σε CommonLisp)

Ο πυρήνας του συστήματος εκπροσωπείται από τον εξυπηρετητή Ιστού, που ονομάζεται LispWeb. Μέσω του LispWeb, οι εξυπηρετητές μπορούν να εκτελούν περίπλοκες μορφές διαπραγματεύσεων, παρέχοντας έτσι στο γιατρό την απαιτούμενη βοήθεια.

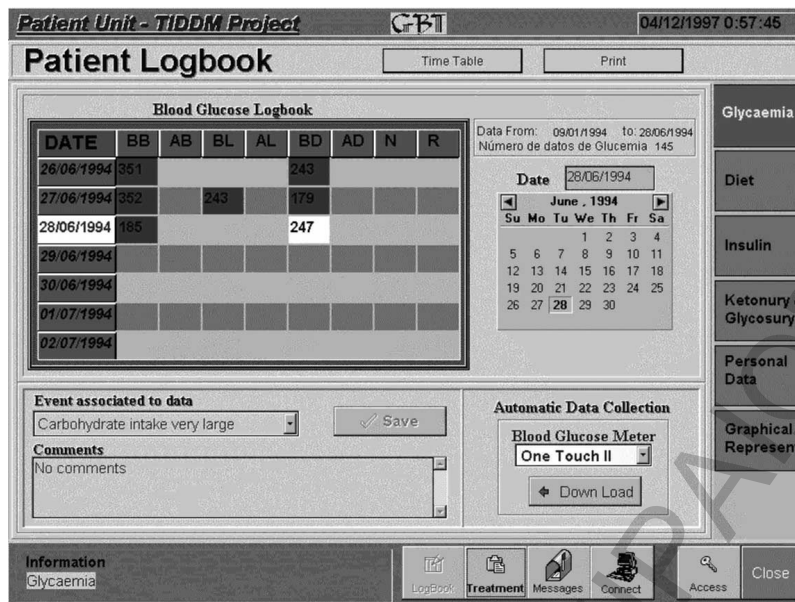
Από την άλλη πλευρά, ο στόχος της PU είναι να βοηθήσει τους διαβητικούς ασθενείς να ελέγχουν οι ίδιοι την κατάστασή τους, επιτρέποντας τη χειροκίνητη και αυτόματη συλλογή δεδομένων και τη διαβίβαση των δεδομένων παρακολούθησης καθώς και μηνύματα από τους ασθενείς, στους γιατρούς. Με τη χρήση του PU, οι ασθενείς μπορούν να συμβουλευονται τροποποιήσεις της θεραπείας και μηνύματα από τους γιατρούς. Το PU έχει μια τοπική βάση δεδομένων, που επιτρέπει στους ασθενείς να εργάζονται αυτόνομα, χωρίς την ανάγκη μιας μόνιμης σύνδεσης με το MU.

Η εφαρμογή PU προβλέπεται να χρησιμοποιείται κυρίως στο σπίτι, αλλά θα μπορούσε επίσης να εγκατασταθεί σε νοσοκομείο ή σε ένα κέντρο πρωτοβάθμιας φροντίδας. Για το λόγο αυτό η εφαρμογή βάσης δεδομένων μπορεί να διαχειριστεί δεδομένα από διάφορους ασθενείς και να εφαρμόζει έλεγχο πρόσβασης των χρηστών κατά την εκκίνησή της προκειμένου να εξασφαλίσει το απόρρητο των δεδομένων.

Η λειτουργικότητα της εφαρμογής αποτελείται από πέντε διαφορετικά σενάρια:

- ημερολόγιο ασθενούς
- θεραπεία
- ηλεκτρονικά μηνύματα
- επικοινωνία με τη MU
- διαχείριση της εφαρμογής

Ακολουθως, στην εικόνα 9, βλέπουμε το περιβάλλον στο οποίο μπορεί να περιηγηθεί ο ασθενής.



Εικόνα 9- Περιβάλλον ασθενούς T-IDDMProject⁹

4.2.2. DIABTeL

Ένας από τους κύριους στόχους του συστήματος DIABTeL [14] είναι να ενισχύσει τις δυνατότητες των παραδοσιακών κλινικών διαδικασιών παρέχοντας σε ιατρούς και ασθενείς μια ολοκληρωμένη υπηρεσία για τη διαχείριση και βελτίωση διάφορων πτυχών της καθημερινής φροντίδας ασθενών με διαβήτη. Το σύστημα είναι ένα εργαλείο για τη φροντίδα όλων των τύπων ασθενών διαβήτη συμπεριλαμβανομένων και εκείνων με σοβαρές μακροπρόθεσμες χρόνιες επιπλοκές και αναπηρίες.

Η αρχιτεκτονική DIABTeL βασίζεται σε δύο κύρια στοιχεία: το Ιατρικό Σταθμό εργασίας (Medical workstation - MW) μια Desktop εφαρμογή που χρησιμοποιείται από τους γιατρούς και νοσοκόμους στο νοσοκομείο, και τη

⁹Πηγή: [13]

μονάδα ασθενούς (PatientUnit -PU) η οποία που μπορεί να τρέχει σε υπολογιστή και palmtop και χρησιμοποιείται από τους ασθενείς.

Στο νοσοκομείο, η τηλεϊατρική υπηρεσία λειτουργεί 24 ώρες την ημέρα παραλαμβάνοντας και εξετάζοντας τα δεδομένα από την παρακολούθηση των ασθενών, τα μηνύματα και τα αιτήματα για ιατρικές συμβουλές. Κάθε σχόλιο για τον ασθενή μεταδίδεται κάθε φορά που ο ασθενής αποφασίζει να συνδεθεί στο PU σε οποιοδήποτε δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής. Το PU μπορεί να ρυθμιστεί για τη μετάδοση δεδομένων μέσω απευθείας τηλεφωνικής κλήσης προς τον εξυπηρετητή του DIABTel ή μέσω σύνδεσηςTCP / IP (και χρήση point-to-PointProtocol- PPP) μέσω οποιουδήποτε InternetServiceProvider.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το DIABTel είναι οι παρακάτω:

- Τηλε-παρακολούθηση η οποία περιλαμβάνει την εγγραφή, τη μετάδοση και την οπτικοποίηση κύριων παραμέτρων που εξετάζονται κατά τη φροντίδα του διαβήτη: τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, η διατροφή, η δΟΣολογία ινσουλίνης, η σωματική δραστηριότητα και άλλες συναφείς πτυχές (π.χ λήψη φαρμάκου και πυρετός).
- Τηλε-φροντίδα, η οποία επιτρέπει την εξ-αποστάσεως φροντίδα του ασθενούς, και τους ασθενείς να συμβουλευτούν τους θεράπωντες γιατρούς. Υποστηρίζει την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ γιατρού και ασθενούς. Επίσης, η υπηρεσία αυτή δίνει τη δυνατότητα στον ασθενή να έχει αυτονομία και δυνατότητα αυτό-διαχείρισης της κατάστασής του.

Το πρωτόκολλο λειτουργίας του DIABTelαποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

- Αρχική εγγραφή ασθενούς, διαχείριση επισκέψεων και ορισμός θεραπείας. Η μονάδα MW κρατά πλήρες αρχείο ασθενών, το οποίο περιέχει τα στοιχεία του ασθενούς και το ιστορικό του, περιλαμβάνει καταγραφή των επισκέψεων στο νοσοκομείο και τα αποτελέσματα εξετάσεων. Ο ορισμός θεραπείας υπάρχει επίσης στη λειτουργικότητα του MW. Επιτρέπει τη δημιουργία μιας νέας θεραπείας, (θεραπεία με ινσουλίνη, ορισμός διατροφής και στόχος ορίων γλυκαιμίας), καθώς και τη διαβούλευση προηγούμενων θεραπευτικών προγραμμάτων. Όταν μια νέα θεραπεία ορίζεται, χαρακτηρίζεται αυτόματα ως «εν αναμονή για μεταφορά στο PU». Μένει σε αυτή τη κατάσταση μέχρι να συνδεθεί για πρώτη φορά ο ασθενής και να γίνει συγχρονισμός με το PU.
- Αυτό-Διαχείριση από τον ασθενή. Σε κάθε ασθενή δίνεται μια μονάδα PU. Τα εργαλεία που περιέχονται στη μονάδα αυτή είναι τα παρακάτω:
 - Βιβλίο καταγραφής στο οποίο ο ασθενής μπορεί να εισάγει τιμές για τα επίπεδα γλυκόζης (είτε αυτόματα από κάποιο μετρητή είτε πληκτρολογώντας την) και στοιχεία της δίαιτας και φυσικής άσκησης του.
 - Γραφική αναπαράσταση και στατιστικά των παραμέτρων που παρακολουθούνται.
 - Ηλεκτρονική αλληλογραφία με το νοσοκομείο.
 - Οδηγίες για την προβλεπόμενη θεραπεία με ινσουλίνη, το πρόγραμμα διατροφής και πληροφορίες για κάποιο γεύμα. Όταν μια νέα θεραπευτική αγωγή προσδιορίζεται στο MW, παρουσιάζεται στον ασθενή μέσω του PU.

Τέλος, οι γιατροί και οι νοσοκόμες μπορούν να αποκτήσουν απομακρυσμένη πρόσβαση στις πληροφορίες που περιέχονται στη κλινική βάση δεδομένων του DIABTel χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή Ιστού. Η

εμφάνιση και αίσθηση της εφαρμογής είναι παρόμοια με τη διεπαφή χρήστη στο MW, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την χρηστικότητα του συστήματος.

4.2.3. IDEATeL

Το Columbia University Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) project [15] ήταν ένα τετραετές έργο με στόχο την αξιολόγηση της σκοπιμότητας, της αποδοχής, της αποτελεσματικότητας, και τη σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας της τηλεϊατρικής. Στο έργο συμμετείχαν 1.500 ασθενείς που πάσχουν από διαβήτη, οι μισοί από τους οποίους (με τυχαία επιλογή) έλαβαν φροντίδα μέσω τηλεϊατρικής (ομάδα παρέμβασης) ενώ οι υπόλοιποι απλά θα ελέγχονταν (ομάδα ελέγχου).

Ο σχεδιασμός του έργου είχε ως στόχο να ικανοποιήσει μια σειρά από προϋποθέσεις οι βασικότερες από τις οποίες ήταν οι εξής:

- Το σύστημα θα χρησιμοποιηθεί από ηλικιωμένους ασθενείς με διαβήτη που δεν έχουν καμία εμπειρία ηλεκτρονικού υπολογιστή και μπορεί ακόμη να είναι και αγράμματοι.
- Το σύστημα απαιτείται να είναι σταθερό και να μπορεί να λειτουργεί υπό αντίξοες συνθήκες καθώς πολλοί από τους ασθενείς της μελέτης ζούσαν σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές.
- Για να μεγιστοποιηθεί η δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και ελέγχου, το σύστημα εφαρμόστηκε στα σπίτια των ασθενών.
- Η παρέμβαση μέσω του συστήματος εναρμονίστηκε με την υπάρχουσα αγωγή κάθε ασθενούς. Αυτό συνεπάγεται την ύπαρξη ηλεκτρονικού αρχείου για την αποθήκευση πληροφοριών σχετικά με το διαβήτη, καθώς και άλλες ασθένειες.

Η υποστήριξη όλων των λειτουργικών απαιτήσεων του έργου απαιτήσε τη στενή ενοποίηση έξι τεχνικών στοιχείων:

- Τη μονάδα τηλεϊατρικής στο σπίτι (HTU)
- Το λογισμικό διαχείρισης υποθέσεων (CaseManagementSoftware)
- Το πληροφοριακό σύστημα κλινικής (ClinicalInformationSystem)
- Πρόσβαση μέσω του παγκόσμιου Ιστού (WebAccess) στους ασθενείς, ώστε να μπορούν να δουν εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με τον διαβήτη και συναφή θέματα υγείας και να μπορούν να τροποποιήσουν και να εισάγουν τα δικά τους δεδομένα
- Ασφάλεια δεδομένων (Data Security)
- Δικτύωση και τηλεπικοινωνίες (Telecommunications)

Το κομβικό σημείο του συστήματος είναι η μονάδα τηλεϊατρικής στο σπίτι (HTU), που αποτελείται από ένα ειδικά τροποποιημένο υπολογιστή με σύνδεση modem σε μια υπάρχουσα τηλεφωνική γραμμή. Η HTU προβλέπει τέσσερις κρίσιμες λειτουργίες: τηλεδιάσκεψη, απόκτησης ιατρικών δεδομένων μέσω ηλεκτρονικής διασύνδεσης της συσκευής, ασφαλή πρόσβαση(μέσω Ιστού) σε κλινικά δεδομένα και ανταλλαγή μηνυμάτων και πρόσβαση σε ειδικό εκπαιδευτικό υλικό.

Το λογισμικό διαχείρισης υποθέσεων υποστηρίζει την εμφάνιση δεδομένων σχετικά με την ασθένεια, διαχείριση ροών εργασίας, και επείγουσες ειδοποιήσεις όταν οι μετρήσεις είναι εκτός ορίων. Οι ασθενείς μέσω του λογισμικού αυτού αποκτούν πρόσβαση (web) στα στοιχεία τους:

επίπεδα γλυκόζης, γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης, τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης, τη θεραπεία τους, καθώς και άλλες πτυχές των κλινικών δεδομένων τους (π.χ., το βάρος, τη διατροφή και τα επίπεδα των λιπιδίων). Απλοποιημένες οθόνες με διαγράμματα είναι διαθέσιμες για αυτές τις κλινικές παραμέτρους. Από την άλλη πλευρά, για τους νοσοκόμους είναι διαθέσιμη μια οθόνη σύνοψης που εμφανίζει τα τελευταία δεδομένα, ειδοποιήσεις και μηνύματα για όλους τους ασθενείς τους. Το λογισμικό διαχείρισης υποθέσεων περιλαμβάνει επίσης το υποσύστημα (ElectronicClinicalCommunications - ECC) το οποίο είναι ένα σύστημα ανταλλαγής μηνυμάτων με έμφαση στην ασφάλεια, προκειμένου να διασφαλίζεται η προστασία προσωπικών δεδομένων.

Τέλος, υπάρχει και το Πληροφοριακό Σύστημα Κλινικής. Ηλικιωμένοι ασθενείς με διαβήτη συχνά έχουν και άλλες χρόνιες ασθένειες. Έτσι, πέρα από τη δυνατότητα διαχείρισης της συγκεκριμένης νόσου, πρέπει να υπάρχει καταγραφή και πρόσβαση σε πλήρη, ιστορικά κλινικά δεδομένα, στοιχείο που εξασφαλίζεται από το υποσύστημα αυτό.

4.2.4. DIABCARD

Το σύστημα DIABCARDCCMIS [16] πρόκειται για ένα on-line, φορητό σύστημα ιατρικού ιστορικού, με ειδίκευση στη νόσο του διαβήτη. Η φορητότητα του ιστορικού επιτυγχάνεται με τη χρήση κάρτας με ενσωματωμένο chip στο οποίο αποθηκεύεται το μητρώο του ασθενή. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα χειρισμού θεμάτων όπως διαχειριστικά και ιατρικά δεδομένα, και αποτελέσματα εξετάσεων. Η σχεδίαση έγινε με στόχο την απλότητα, την ασφάλεια των δεδομένων και την υποβολή εκθέσεων, την προσαρμογή και τη διεθνοποίηση.

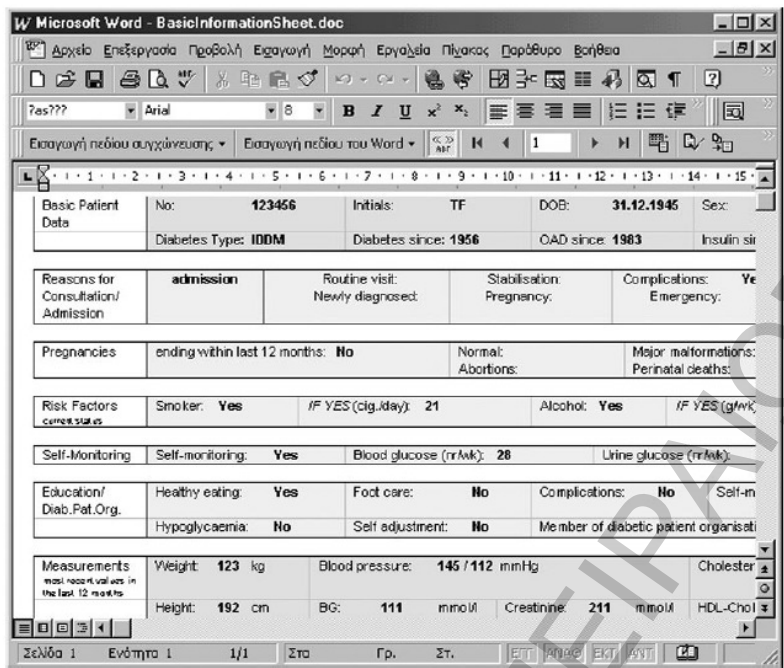
Ο μακροπρόθεσμος στόχος του έργου DIABCARD είναι η βελτίωση στην ποιότητα της περίθαλψης των χρόνιων ασθενειών με την εφαρμογή

σύγχρονης τεχνολογίας για τεκμηρίωση και επικοινωνία. Στα πλαίσια του έργου αναπτύχθηκε ένα αρθρωτό σύστημα το οποίο αποτελείται από:

- Το DIABCARDDataSet: μια γνωσιακή βάση δεδομένων για τη θεραπεία του διαβήτη που περιλαμβάνει μια σειρά από τυποποιημένα έγγραφα της περιοχής εφαρμογής
- Τηκάρτα «DIABCARDChipCard» την πρώτη κάρτα ασθενούς με διαβήτη, που βασίζεται στο πρότυπο EU/G7 και καλύπτει σε μεγάλο βαθμό τα στοιχεία που απαιτούνται από τους ειδικούς για την καλή θεραπεία του διαβήτη
- Το DIABCARDServer και DataInterface που αναπτύχθηκαν σε Java και βασίζονται σε PC / SC και OpenCards που προδιαγράφουν τυποποιημένη διασύνδεση με άλλα συστήματα / εφαρμογές και επιτρέπουν τη διαλειτουργικότητα των καρτών με συσκευές ανάγνωσης
- Το DIABCARDCoreSystem το οποίο βασίζεται στις ανάγκες των χρηστών, είναι ευέλικτο και εύκολα μπορεί να προσαρμοστεί σε οποιοδήποτε περιβάλλον και να υποστηρίξει πολυγλωσσία.

Με τη λειτουργία έκθεσης ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, να επεξεργαστεί ή να εκτυπώσει έκθεση με βάση το επιλεγμένο επίσκεψη και το έγγραφο. Ένα ευέλικτο σύστημα αναφοράς αναπτύχθηκε με ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εκθέσεις που παρέχουν στους τελικούς χρήστες τη δυνατότητα να δημιουργήσουν και να προσαρμόσουν τις δικές τους εκθέσεις ανάλογα με τις ανάγκες τους με τη χρήση δομημένων εισαγωγή δεδομένων (Σ.Δ.Ε.)

Μια άλλη δυνατότητα είναι η εκτύπωση μέσω του MicrosoftWord. Τα αρχεία του συστήματος μπορούν να εξαχθούν σε μορφή κειμένου, το οποίο έχει τη κατάλληλη μορφοποίηση ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία mailmergeddocuments (εικόνα 10).



Εικόνα10-Δυνατότητα εκτύπωσης μέσω MicrosoftWord

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό, θα γίνει παρουσίαση της μεθοδολογίας σχεδίασης και ανάπτυξης του συστήματος. Κύριος στόχος είναι να γίνει συλλογή των απαιτήσεων και των αναγκών που έχουν από το σύστημα τόσο ο ασθενής όσο και ο ιατρός.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι ανάγκες και οι απαιτήσεις των χρηστών σε ένα απομακρυσμένο σύστημα που έχει ως κύριο σκοπό την φροντίδα των ασθενών. Αρχικά θα γίνει καταγραφή αυτών σε φυσική γλώσσα και στην συνέχεια θα γίνει η διατύπωσή τους σε διαγράμματα. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση η παρουσίαση της εφαρμογής μέσω usecase diagrams.

2. Μεθοδολογία συστήματος

Στο προγραμματιστικό κομμάτι της εργασίας κύριος στόχος είναι η δημιουργία ενός συστήματος στο οποίο θα μπορούν να αλληλεπιδράσουν δυο ομάδες χρηστών: ο ασθενής και ο γιατρός. Ουσιαστικά το σύστημα βασίζεται στην συνεργασία δύο υποσυστημάτων, το σύστημα που θα έχει στην διάθεση του ο ασθενής και σε αυτό που θα έχει ο γιατρός. Βασικό χαρακτηριστικό για την σύνδεση των χρηστών στο σύστημα, είναι η σύνδεση μέσω Διαδικτύου ή δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου.

Ανάγκες και απαιτήσεις συστήματος

Γενικά η εφαρμογή αυτή αποσκοπεί στην διευκόλυνση του ασθενή, λόγω των μεγάλων νέσκι αλλιώσ απαιτήσεων που έχει η καθημερινότητα του και στην συνεχή παρακολούθηση και αξιολόγηση των δεδομένων για τους γιατρούς, παρέχοντας έτσι ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεπαρακολούθησης και για τις δύο ομάδες χρηστών. Εκτός τον γιατρό και τον ασθενή, υπάρχει και ένας Administrator που διαχειρίζεται την εφαρμογή. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή δεν έχει οριστεί / υλοποιηθεί ξεχωριστό κομμάτι για αυτόν, και λαμβάνει θέση μόνο στην εγγραφή του γιατρού όπως θα αναφερθεί και στην συνέχεια.

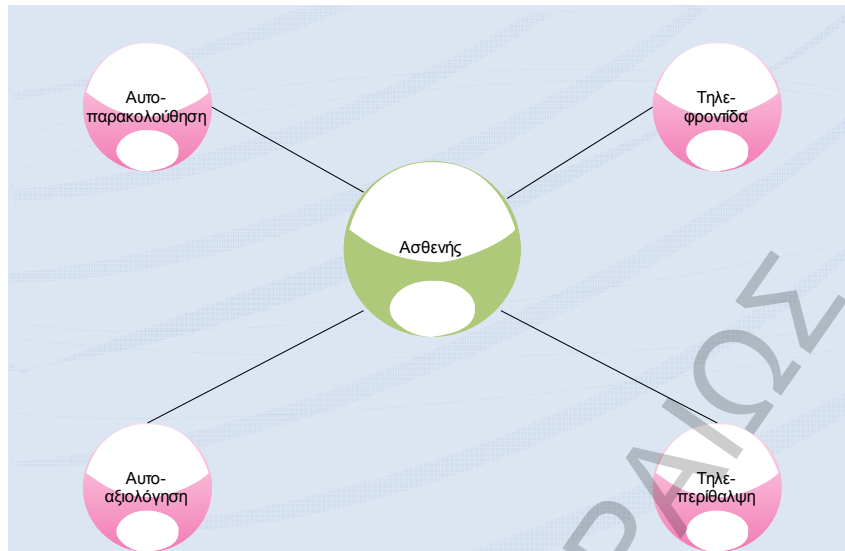
Η βασικότερη απαίτηση που έχουν από την εφαρμογή αυτή και ο ασθενής και ο γιατρός είναι το σύστημα να είναι εύχρηστο και ευέλικτο. Να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με αυτό και να μπορούν και να υπάρχει εύκολη επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους καθώς επίσης και να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης ιστορικών δεδομένων.

Η εφαρμογή που απευθύνεται στον ασθενή προβλέπεται κυρίως να χρησιμοποιείται κυρίως στο σπίτι του μέσω ενός υπολογιστή στον οποίο θα έχει

πρόσβαση ο ίδιος. Ο υπολογιστής θα πρέπει να έχει οπωσδήποτε σύνδεση με modem σε μια ήδη υπάρχουσα τηλεφωνική γραμμή σε περίπτωση μη ύπαρξης ή βλάβης στην σύνδεση με το διαδίκτυο. Από την άλλη, η εφαρμογή του ιατρού θα μπορεί να εγκατασταθεί στο προσωπικό υπολογιστή του γιατρού, σε μονάδα τηλεπαρακολούθησης στο νοσοκομείο που έχει σχεδιαστεί ειδικά για τον συγκεκριμένο σκοπό είτε σε κέντρου γείας, όπου θα έχει πρόσβαση γιατρός με μοναδικό username.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει αυτή η εφαρμογή στον ασθενή είναι (διάγραμμα 1):

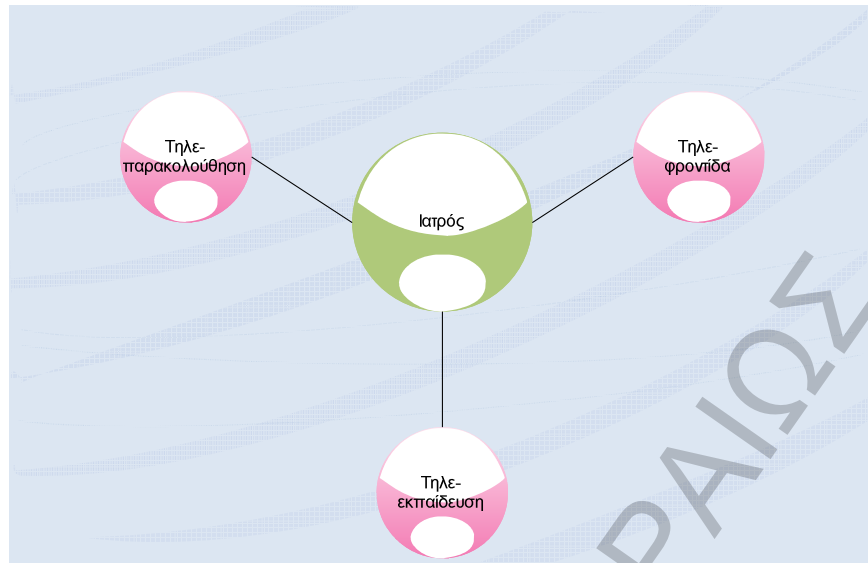
- Αυτόπαρακολούθηση, μέσω της οποίας ο ασθενής έχει πρόσβαση στο ιστορικό των δεδομένων του, της φαρμακευτικής του αγωγής, της διατροφής, το ιατρικό ιστορικό των εξετάσεων του καθώς επίσης τη δόσολογία της γλυκόζης και τη χορήγηση της ινσουλίνης του.
- Αυτοαξιολόγηση, μέσα από την οποία ο ασθενής μπορεί να αξιολογήσει τον εαυτό του σχετικά με την πορεία της πάθησης του παρακολουθώντας τις τιμές σακχάρου και τις μονάδες ινσουλίνης που λάμβανε με αποτέλεσμα την τυχόν μη συνεπή συμπεριφορά του.
- Τηλεφροντίδα, όπου επιτρέπει την εξ-αποστάσεως φροντίδα του ασθενή, αποφεύγοντας έτσι τις συχνές επισκέψεις του στο γιατρό του.
- Τηλεπερίθαλψη, όπου παρέχει την δυνατότητα στον ασθενή να μπορεί να ορίσει ο ίδιος το πότε θα πρέπει να λάβει επιπλέον δόση ινσουλίνης, να μπορεί να ενημερώνεται πιο πριν για το πότε πρέπει να κάνει κάποια εξέταση.



Διάγραμμα 1– Οι υπηρεσίες της εφαρμογής στον ασθενή

Αντιστοίχως, οι υπηρεσίες που προσφέρει η εφαρμογή στον γιατρό (διάγραμμα 2) είναι:

- Τηλεπαρακολούθηση, μέσα από την οποία ο γιατρός έχει μια πλήρη εικόνα του ασθενή του παρακολουθώντας συνεχώς την πορεία του, με αποτέλεσμα να μπορεί να παρέμβει οποτεδήποτε είτε για να αλλάξει την αγωγή του ασθενή είτε να προτείνει κάποια τροποποίηση στην διατροφή του είτε να ενημερώσει για κάποια έκτακτη ιατρική εξέταση.
- Τηλεφροντίδα. Ο ασθενής αισθάνεται σιγουριά λόγω της απόστασης και ανά πάσα στιγμή μπορεί να ζητήσει μια συμβουλή από τον γιατρό του, και από την άλλη ο γιατρός αισθάνεται ότι μπορεί να βοηθήσει τον ασθενή του ακόμη και από απόσταση όποτε το χρειαστεί ή όποτε κριθεί απαραίτητο.
- Τηλεκπαίδευση, όπου ο γιατρός μπορεί να δώσει μια συμβουλή στον ασθενή του όπου κάποια στιγμή στο μέλλον ενδεχόμενος να την ξαναχρειαστεί. Έτσι ο ασθενής μπορεί να ανατρέξει στην καταγεγραμμένη αυτή πληροφορία όποτε χρειαστεί.



Διάγραμμα 2– Οι υπηρεσίες της εφαρμογής στον ιατρό

Οι απαιτήσεις/ανάγκες που έχει από αυτήν την εφαρμογή ο ασθενής είναι:

- Να είναι εύχρηστη. Ο ασθενής θα έχει την ανάγκη από την εφαρμογή να είναι εύχρηστη και εύκολα διαχωρίσιμη από τον ίδιο. Να μπορεί να πλοηγείται, να συλλέγει πληροφορίες και να τροποποιεί-εισάγει νέες παραμέτρους εύκολα και χωρίς να δαπανά χρόνο στην εύρεση τους.
- Να είναι λειτουργική. Λόγω της φύσης της εφαρμογής η οποία κυρίως έχει δημιουργηθεί για άτομα που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τον ιατρό τους, ο ασθενής απαιτεί τη εφαρμογή η οποία καλείται να χρησιμοποιήσει να είναι λειτουργική. Να μπορεί ανά πάσα στιγμή και από οπουδήποτε υπάρχει ηλεκτρονικός υπολογιστής με σύνδεση στο διαδίκτυο να εισαχτεί σε αυτήν καθώς επίσης να υπάρχει μια λογική σύνδεση των σελίδων που χρησιμοποιεί.
- Να καλύπτει όσο τον δυνατόν μεγαλύτερο φάσμα των απαιτούμενων εξετάσεων και οδηγιών που λαμβάνει από τον θεράπων ιατρό

Οι απαιτήσεις/ανάγκες που έχει από αυτήν την εφαρμογή ο γιατρός είναι:

- Αποθήκευση ιστορικού. Λόγω του ότι μπορεί αυτή η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες ενός νοσοκομείου ή κέντρου υγείας, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης ιστορικού, τόσο των ασθενών όσο και των παραμέτρων του καθενός.
- Άμεση ενημέρωση των κινήσεων των ασθενών του. Ο ιατρός έχει ανάγκη α μπορεί να δει άμεσα οτιδήποτε προσθέσει/ τροποποιήσει/ επισημάνει ο ασθενής του, καθώς επίσης έχει ανάγκη να μπορεί να ελέγχει αν οποιαδήποτε αλλαγή έχει κάνει ο ίδιος, από την άλλη την έχει δει ο ασθενής του. Για τον λόγο αυτόν δημιουργήθηκε μια ξεχωριστή σελίδα στην εφαρμογή του ιατρού.
- Να είναι εύχρηστη. Ο ιατρός τόσο για τον ίδιο, όσο και για τον ασθενή του απαιτεί να είναι εύχρηστη η εφαρμογή που θα χρησιμοποιήσει και αλληλεπιδράσει προς διευκόλυνση και αποφυγής παράλειψης σημαντικών γεγονότων.
- Να είναι ασφαλής. Η ασφάλεια των ιατρικού απορρήτου είναι πολύ σημαντικό και αναγκαίο στην ιατρική και κατ'επέκταση στην παρούσα εφαρμογή. Ο ιατρός έχει την ανάγκη και την απαίτηση της ασφάλειας των δεδομένων του ασθενή του και για αυτό τον λόγο, ο ίδιος είναι και αυτός που κάνει την εγγραφή του ασθενούς και στην συνέχεια είναι ο μόνος που μπορεί να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του.

Ακολουθως παρουσιάζονται συνοπτικά οι απαιτήσεις και οι ανάγκες τόσο του ασθενή όσο και του ιατρού (πίνακας 1):

Απαιτήσεις/Ανάγκες Ιατρού	Απαιτήσεις/Ανάγκες Ασθενούς
Αποθήκευση Ιστορικού	Εύχρηστη
Άμεση Ενημέρωση Κινήσεων Ασθενούς	Λειτουργική
Εύχρηστη	Ευρύ φάσμα απαιτούμενων εξετάσεων/οδηγιών

Μεθοδολογία σχεδίασης

Εφόσον έγινε μελέτη της ζωής ενός διαβητικού, των αναγκών του, των εξετάσεων που πρέπει να κάνει και των βασικών παραμέτρων της πάθησης, σε συνδυασμό με τις προγραμματιστικές δυνατότητες, έγινε η υλοποίηση της εφαρμογής μας, έτσι ώστε να είναι όσο πιο εύχρηστη γίνεται.

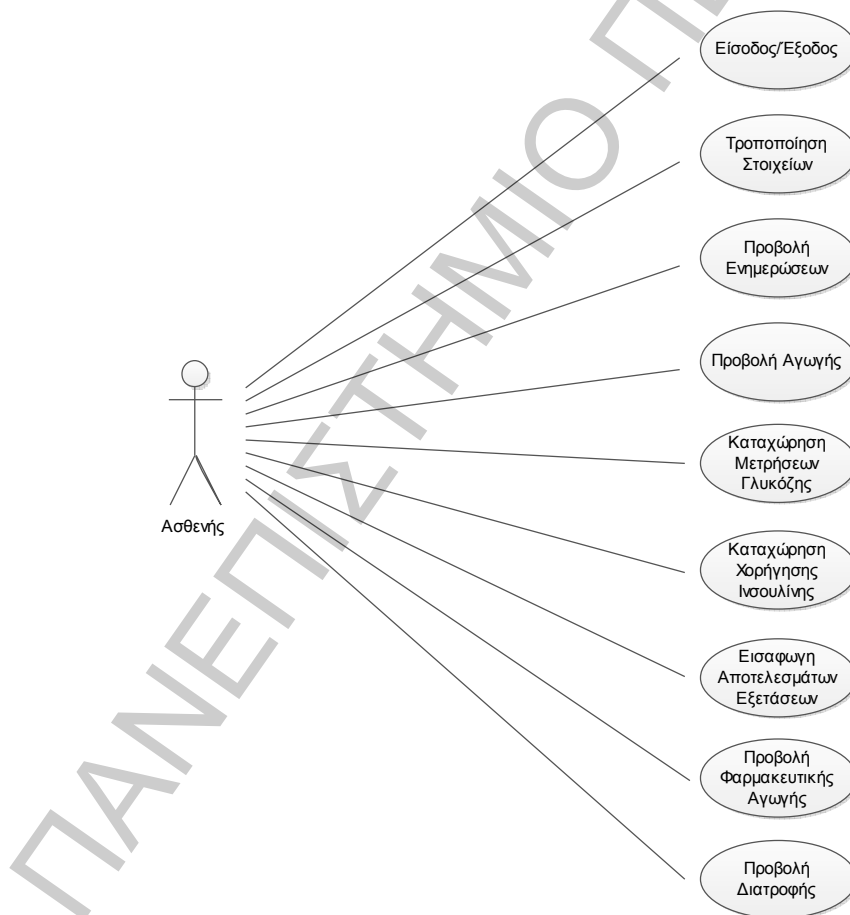
2.2.1 Use Case Diagrams Χρηστών

Ακολούθως παρουσιάζονται case diagrams της εφαρμογής όπως έχει σχεδιαστεί τόσο για τον ασθενή όσο και για τον ιατρό καθώς και ένα σχεδιάγραμμα το οποίο παρουσιάζει όλες τις σελίδες που έχουν στην διάθεση τους οι χρήστες.

- **Use Case Diagram Ασθενούς**

Στο παρακάτω διάγραμμα (διάγραμμα 3), φαίνεται η αλληλεπίδραση του χειριστή ασθενή με το σύστημα. Ο χρήστης, έχει τη δυνατότητα να αυθεντικοποιηθεί για να συνδεθεί με το σύστημα και να αποσυνδεθεί από αυτό αντίστοιχα. Στη συνέχεια, του παρέχεται η δυνατότητα να προβάλλει την αγωγή που του αναθέτει ο θεράπων ιατρός, συμπεριλαμβανομένου του ιστορικού λήψης της αγωγής και των τιμών των ημερήσιων μετρήσεών του. Παράλληλα, μπορεί να παρακολουθεί πιθανόν συμπληρωματική αγωγή που

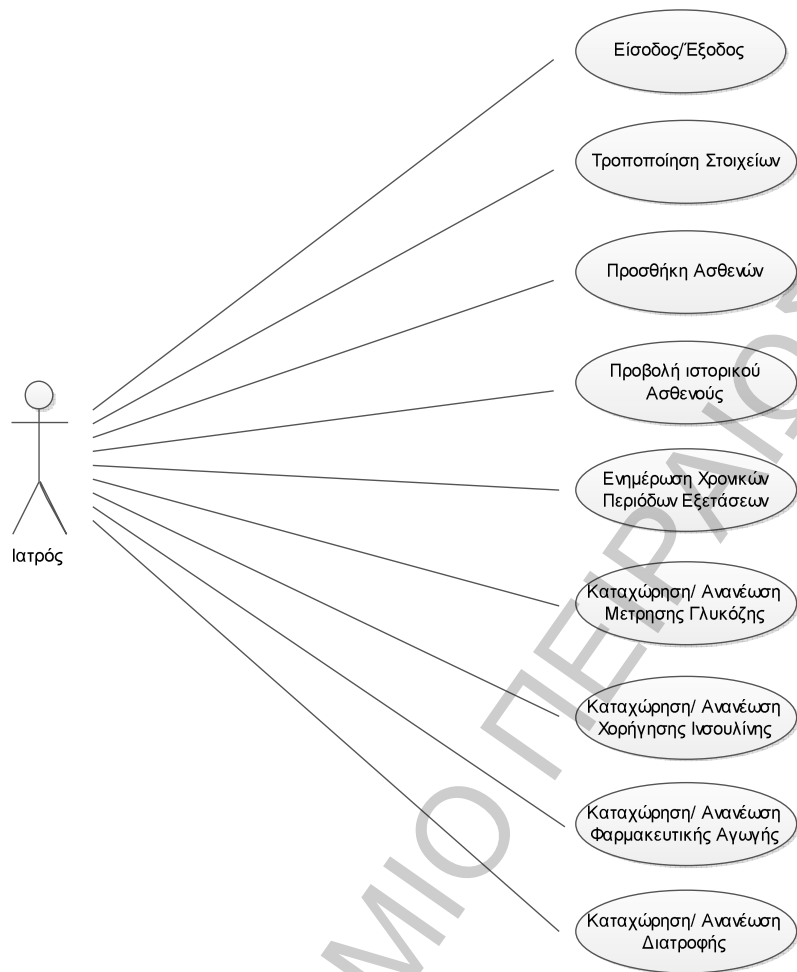
του οφείλει να ακολουθήσει, όπως αυτή έχει οριστεί επίσης από τον ιατρό του. Επιπλέον καρτέλες θα δείχνουν στον ασθενή τη διατροφή και την φαρμακευτική αγωγή που του έχει επιβληθεί, όπως αυτή ορίζεται και ανανεώνεται από τον ιατρό. Επιπλέον, ο ασθενής θα πρέπει να είναι σε θέση να εισάγει τα αποτελέσματα των εξετάσεών του, που θα έχουν να κάνουν με τον τακτικό έλεγχο και συμπεριλαμβάνει την αγγειακή λειτουργία, τον ζωτικό έλεγχο, τον αιματολογικού έλεγχο και τον έλεγχο HbA1c. Τέλος, για κάθε πιθανή αλλαγή που θα πραγματοποιείται στο προφίλ του χρήστη (ανανεώσεις συνταγών, οδηγιών κλπ, όπως αυτά πραγματοποιούνται από τους θεράποντες ιατρούς), θα πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμη και να εφιστάται η προσοχή του χρήστη, χωρίς ο χρήστης να πρέπει να παρακολουθεί ολόκληρο τον ιστότοπο για αλλαγές.



Διάγραμμα 3- Use Case Ασθενούς

- **Use Case Diagram Ασθενούς**

Στο παρακάτω διάγραμμα (διάγραμμα 4), φαίνεται η αλληλεπίδραση του χειριστή ιατρού με το σύστημα. Ηεγγραφή του ιατρού για λόγους ασφαλείας γίνεται από έναν Administrator, έτσι ιατρός, έχει τη δυνατότητα να αυθεντικοποιηθεί για να συνδεθεί με το σύστημα και να αποσυνδεθεί από αυτό αντίστοιχα, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να προβάλλει και να ανανεώσει τα προσωπικά του στοιχεία του. Θα πρέπει να είναι σε θέση να παρατηρεί τις ενημερώσεις που έχουν λάβει οι ασθενείς για τους οποίους είναι υπεύθυνος και να γνωρίζει εάν τις έχουν δει ή όχι. Στη συνέχεια, μπορεί να προσθέτει ασθενείς που, παρακολουθεί, ώστε αυτοί μετά να έχουν πρόσβαση στο σύστημα. Επίσης, έχει πρόσβαση στο ιστορικό του κάθε ασθενούς, όπως αυτό ανανεώνεται ανάλογα με τις ενημερώσεις που πραγματοποιούν οι τελευταίοι. Συμπληρωματικά, θα πρέπει να του δίνεται η δυνατότητα να ανανεώνει την αγωγή που ακολουθεί ο κάθε ασθενής, ανάλογα με το ιστορικό που βλέπει για τον καθένα, να ανανεώνει τη διατροφή που πρέπει να ακολουθήσει ο καθένας και να προσθέτει ή να αλλάζει στοιχεία της συμπληρωματικής αγωγής που θα προβάλλονται στους ασθενείς.



Διάγραμμα 4- UseCase Ιατρού

2.2.2 Σχεδιάγραμμα εφαρμογής

Ακολούθως παρουσιάζεται η εφαρμογή σε διάγραμμα (διάγραμμα 5) και γίνεται η παρουσίασή του. Λεπτομερέστατη ανάλυση της εφαρμογής θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο με εικόνες και παραδείγματα.

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί στην εφαρμογή μας υπάρχουν δυο κύριες ομάδες χρηστών, ο ασθενής και ο ιατρός καθώς επίσης και ο διαχειριστής. Ο διαχειριστής θα κάνει την εγγραφή του ιατρού και με την σειρά του ο ιατρός

θα κάνει την εγγραφή του ασθενή του. Με αυτόν τον τρόπο ταυτοποιούνται ιατρός με ασθενή.

Ο ασθενής στην διάθεση του έχει 8 διαφορετικές σελίδες, όπου στο διάγραμμα παρουσιάζονται με πράσινα πλαίσια οι ονομασίες τους και με πορτοκαλί πλαίσια οι υποκατηγορίες τους. Σε ορισμένες από αυτές σελίδες ο ασθενής έχει πρόσβαση στο να αλλάξει/ συμπληρώσει κάποια πληροφορία, ενώ σε άλλες σελίδες απλά διαβάζει τις πληροφορίες που έχει προσθέσει ο ιατρός του. Τέλος, με ροζ πλαίσια παρουσιάζονται οι σελίδες όπου υπάρχει η ανάλογη πρόσβαση από τον ασθενή.

Αντιστοίχως, ο ιατρός έχει στη διάθεση του 6 σελίδες με τις οποίες και θα αλληλεπιδράσει, όπου επίσης παρουσιάζονται με πράσινα πλαίσια και με πορτοκαλί οι κατηγορίες του όπου υπάρχουν. Όπως και ο ασθενής έτσι και ο ιατρός σε ορισμένες σελίδες μπορεί να παρέμβει είτε τροποποιώντας είτε προσθέτοντας κάποια πληροφορία, όπου και πάλι τα πλαίσια αυτά παρουσιάζονται με ροζ χρωματισμό.

Τέλος, με διακεκομμένες γραμμές μπορούμε να δούμε ποιές σελίδες επηρεάζουν ποιές εφόσον υποστεί κάποια αλλαγή/ τροποποίηση. Έτσι λοιπόν, εφόσον ο ιατρός κάνει κάποια τροποποίηση με τις διακεκομμένες γραμμές μπορούμε να δούμε ποιά καρτέλα ενημερώνεται στον ασθενή. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι καρτέλες που ενημερώνεται ο ασθενής είναι οι: "Αρχική" και η "Ενημερώσεις". Στην Αρχική σελίδα εμφανίζονται απευθείας οι πληροφορίες και τον Τακτικό Έλεγχο και οι πληροφορίες που αφορούν την Γλυκόζη-Ινσουλίνη ενώ στην καρτέλα "Ενημερώσεις" ο ασθενής λαμβάνει το μήνυμα ότι έχει γίνει κάποια αλλαγή από τον ιατρό του αλλά δεν τις βλέπει απευθείας. Για τον λόγο αυτό οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοίχως είναι με χρώματα κόκκινο και μπλε. Αντιστοίχως με πράσινες διακεκομμένες γραμμές

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. Εισαγωγή

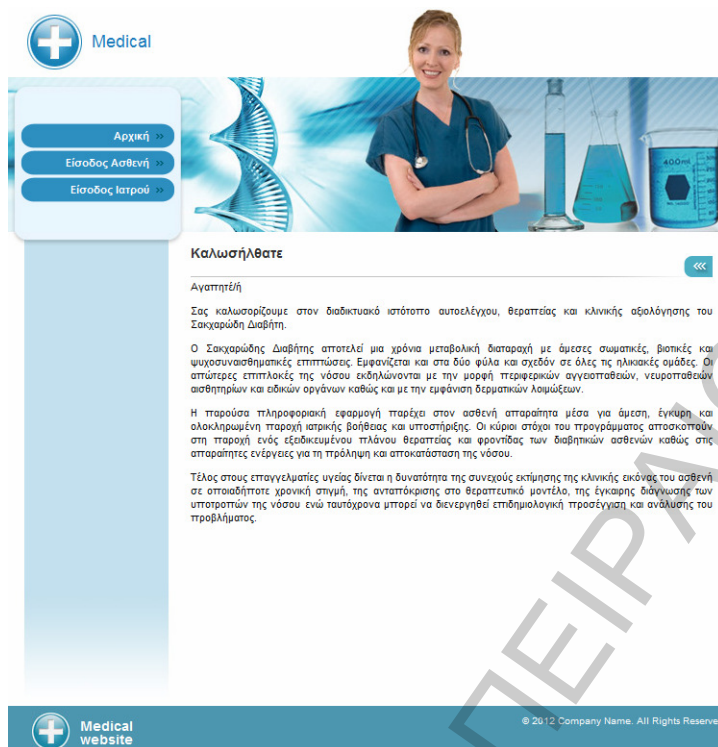
Στο παρόν κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην λογική και τον τρόπο που δημιουργήθηκε η εφαρμογή, ποιές προγραμματιστικές γλώσσες και ποιά προγράμματα χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της.

2. Υλοποίηση εφαρμογής

2.1. Προγράμματα και γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν

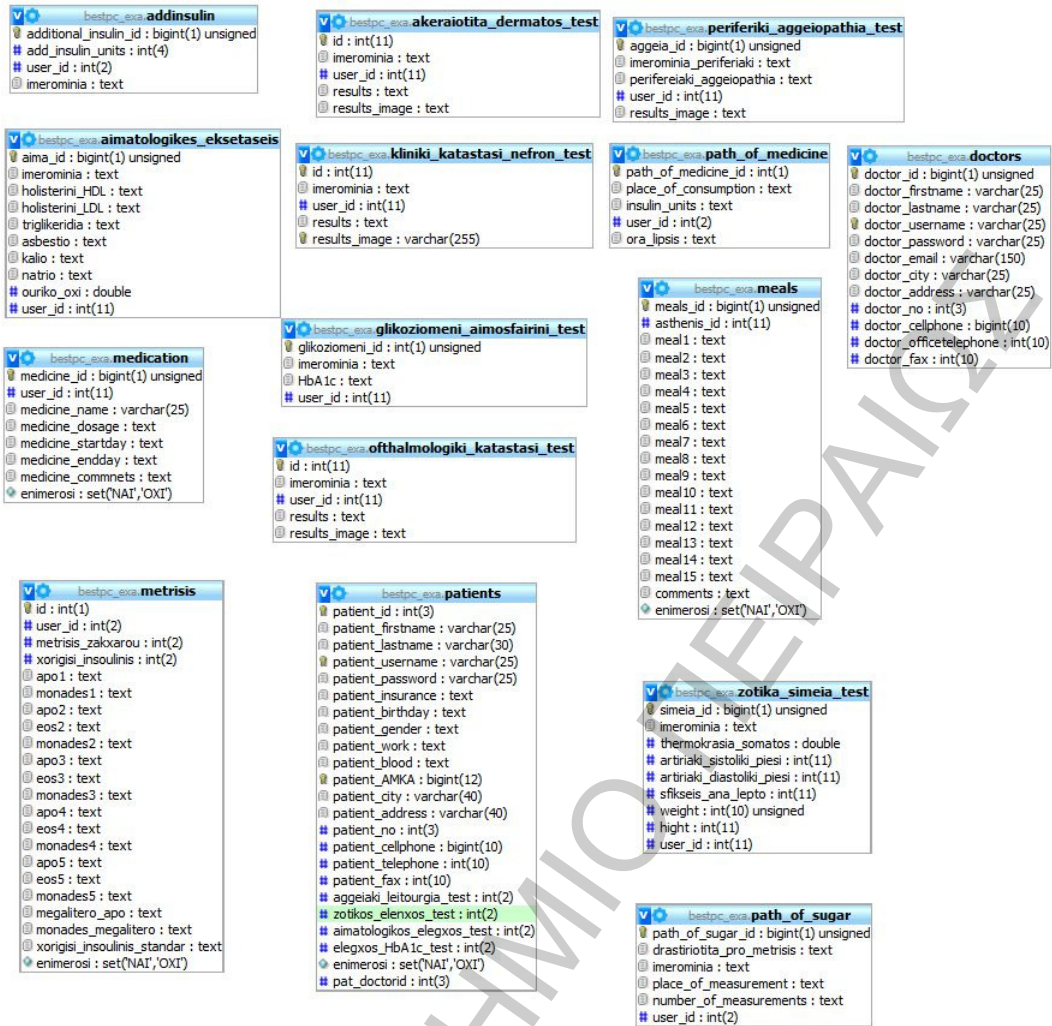
Η εφαρμογή μας όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι μια WEBεφαρμογή, την οποία θα την αξιοποιούν χρήστες οι οποίοι ενδεχομένως να μην είναι ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και κατ' επέκταση με τους υπολογιστές και τη χρήση του διαδικτύου. Έτσι, το περιβάλλον το οποίο θα έχουν στην διάθεση τους θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο οικείο σε αυτούς και στην συνέχεια η πλοήγηση τους όσον το δυνατόν εύχρηστη και ευέλικτη.

Η εφαρμογή μας βασίστηκε σε μία έτοιμη φόρμα, η οποία μέσω της γλώσσας HTML τροποποιήθηκε αναλόγως ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις μας. Δημιουργήθηκαν νέες σελίδες και μέσα από το βασικό μενού το οποίο παρουσιάζεται στο δεξί μέρος της σελίδας, οι χρήστες μπορούν να πλοηγηθούν στην εφαρμογή. Επιπλέον, κουμπιά πλοήγησης και σύνδεσμοι οι οποίοι παραπέμπουν σε άλλες σελίδες συνθέτουν το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής. Ακολούθως παρουσιάζεται η αρχική σελίδα της εφαρμογής (εικόνα 11) η οποία είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα: <http://www.bestpcservice.gr/exam2/>.



Εικόνα 11– Αρχική σελίδα της εφαρμογής

Εφόσον έγινε μελέτη των αναγκών των χρηστών και αποφασίστηκε πως πρέπει να σχεδιαστεί η εφαρμογή, σχεδιάστηκε η βάση δεδομένων της εφαρμογής με τη χρήση της MySQL. Οι πίνακες που περιέχονται στη βάση, καθώς και τα πεδία τους παρουσιάζονται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα (διάγραμμα 65).



Διάγραμμα 6– Βάση δεδομένων

Πιο αναλυτικά οι πίνακες:

- Πίνακας "patients" (πίνακας του ασθενή):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
patient_id	bigint(1)	Πρωτεύουον κλειδί
patient_firstname	varchar(25)	Όνομα Ασθενή
patient_lastname	varchar(25)	Επίθετο Ασθενή
patient_username	varchar(25)	Username Ασθενή
patient_password	varchar(25)	Password Ασθενή
patient_insurance	text	Ασφάλεια Ασθενή
patient_birthday	date	Ημ/μία Γέννησης Ασθενή
patient_gender	text	Φύλο Ασθενή
patient_work	text	Εργασία Ασθενή
patient_blood	text	Ομάδα Αίματος Ασθενή
patient_AMKA	bigint(10)	ΑΜΚΑ Ασθενή
patient_city	varchar(25)	Πόλη Ασθενή
patient_address	varchar(30)	Διεύθυνση Ασθενή
patient_no	bigint(3)	Διεύθυνση Ασθενή
patient_cellphone	bigint(10)	Κινητό τηλ. Ασθενή
patient_telephone	bigint(10)	Σταθερό τηλ. Ασθενή
patient_fax	bigint(10)	ΦΑΧ Ασθενή

Πίνακας 2– Πίνακας "patients"

- Πίνακας "doctors" (πίνακας του ιατρού):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
doctor_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
doctor_firstname	varchar(25)	Όνομα Ιατρού
doctor_lastname	varchar(25)	Επίθετο Ιατρού
doctor_username	varchar(25)	Username Ιατρού
doctor_password	varchar(25)	Password Ιατρού
doctor_email	varchar(25)	Email Ιατρού
doctor_city	varchar(25)	Πόλη Ιατρού
doctor_address	varchar(25)	Διεύθυνση Ιατρού
doctor_cellphone	int(10)	Κινητό τηλ. Ιατρού
doctor_officetelephone	int(10)	Σταθερό τηλ. Ιατρού
doctor_fax	int(10)	ΦΑΧ Ιατρού

Πίνακας 3– Πίνακας "doctors"

- Πίνακας "path_of_sugar" (πίνακας της γλυκόζης):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
path_of_sugar_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
drastiriotita_pro_metrisis	text	Δραστηριότητα Προ Μέτρησης
imerominia	date	Ημερομηνία Μέτρησης
place_of_measurement	text	Σημείο Σώματος Μέτρησης
number_of_measurements	int(5)	Μονάδες Χορήγησης Γλυκόζης

Πίνακας 4– Πίνακας "path_of_sugar"

- Πίνακας "path_of_medicine" (πίνακας της ινσουλίνης):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
path_of_medicine_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
place_of_consumption	text	Σημείο Σώματος Λήψης
insulin_units	int(5)	Μονάδες Λήψης Ινσουλίνης

Πίνακας 5– Πίνακας "path_of_medicine"

- Πίνακας "addinsulin" (πίνακαςξέτραγλυκόζης):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
additional_insulin_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
add_insulin_units	int(5)	Έξτρα Μονάδες Λήψης Ινσουλίνης
imerominia	date	Ημερομηνία Λήψης Έξτρα Ινσουλίνης

Πίνακας 6– Πίνακας " addinsulin"

- Πίνακας "aimatologikes_eksetaseis"(πίνακαςαιματολογικών εξετάσεων):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
aima_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Εξετάσεων
holisterini_HDL	int(5)	Μονάδες Χοληστερίνης HDL
holisterini_LDL	int(5)	Μονάδες Χοληστερίνης LDL
triglikieridia	int(5)	Μονάδες Τριγλυκεριδίων
asbestio	int(5)	Μονάδες Ασβεστίου
kalio	int(5)	Μονάδες Καλίου
natrio	int(5)	Μονάδες Νατρίου
ouriko_oxi	int(5)	Μονάδες Ουρικού Οξύ

Πίνακας7– Πίνακας " aimatologikes_eksetaseis"

- Πίνακας "akeraiothta_dermatos_test" (πίνακαςεξετάσεων ακεραιότητα δέρματος):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
aker_dermatos_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Εξετάσεων Ακεραιότητας Δέρματος
results	text	Πόρισμα Εξέτασης Ακεραιότητας Δέρματος
results_image	text	Upload Εικόνας Πορίσματος Ακεραιότητας Δέρματος

Πίνακας8– Πίνακας "akeraiothta_dermatos_test"

- Πίνακας "periferiki_aggeiopathia_test" (πίνακαςεξετάσεωνπεριφερικήσαγγειοπάθειας):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
aggeia_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Εξετάσεων Περιφερικής Αγγειοπάθειας
results	text	Πόρισμα Εξέτασης Περιφερικής Αγγειοπάθειας
results_image	text	Upload Εικόνας Πορίσματος Περιφερικής Αγγειοπάθειας

Πίνακας9– Πίνακας "periferiki_aggeiopathia_test"

- Πίνακας "ofthalmologiki_katastasi_test" (πίνακαςοφθαλμολογικήςεξέτασης):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
ofthalmoi_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Οφθαμολογικής Εξέτασης
results	text	Πόρισμα Οφθαμολογικής Εξέτασης
results_image	text	Upload Εικόνας Πορίσματος Οφθαμολογικής Εξέτασης

Πίνακας10– Πίνακας "ofthalmologiki_katastasi_test"

- Πίνακας "zotika_simeia_test" (πίνακας εξέτασης ζωτικών σημείων):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
simeia_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Εξετάσης Ζωπικών Σημείων
thermokrasia_somatos	double	Θερμοκρασία Σώματος
artiriaki_sistoliki_piesi	int(11)	Συστολική Πίεση
artiriaki_diastoliki_piesi	int(11)	Αρτηριακή Πίεση
sfikseis_ana_lepto	int(11)	Σφύξεις Ανά Λεπτό
weight	int(11)	Βάρος
hight	int(11)	Ύψος

Πίνακας 11– Πίνακας " zotika_simeia_test"

- Πίνακας "glikoziliomeni_aimosfairini_test" (πίνακας εξέτασης HbA1c):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
glikoziliomeni_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
imerominia	date	Ημερομηνία Εξετάσης HbA1c
results	text	Πόρισμα Εξέτασης HbA1c
results_image	text	Upload Εικόνας Πορίσματος Εξέτασης HbA1c

Πίνακας 12– Πίνακας " glikoziliomeni_aimosfairini_test "

- Πίνακας "medication" (πίνακας φαρμακευτικής αγωγής):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
medicine_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
medicine_name	date	Όνομασία Φαρμάκου
dosage	int(5)	Δοσολογία Φαρμάκου
medicine_startday	date	Ημερομηνία Έναρξης Φαρμάκου
medicine_endday	date	Ημερομηνία Λήξης Φαρμάκου
medicine_comments	text	Σχόλια Φαρμακευτικής Αγωγής

Πίνακας 13– Πίνακας " medication"

- Πίνακας "metriseis" (πίνακας χορήγησης ινσουλίνης και λήψης γλυκόζης):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
metriseis_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
metriseis_zakxarou	int(5)	Φορές Ανά Ημέρα Μέτρηση Γλυκόζης
xorigisi _insoulinis	int(5)	Φορές Ανά Ημέρα Χορήγησης Ινσουλίνης
apo1	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης
eos1	int(5)	Έως Β Μονάδες Γλυκόζης
monades1	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
apo2	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης
eos2	int(5)	Έως Β Μονάδες Γλυκόζης
monades2	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
apo3	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης
eos3	int(5)	Έως Β Μονάδες Γλυκόζης
monades3	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
apo4	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης
eos4	int(5)	Έως Β Μονάδες Γλυκόζης
monades4	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
apo5	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης
eos5	int(5)	Έως Β Μονάδες Γλυκόζης
monade5	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
magalitero_apo	int(5)	Από Α Μονάδες Γλυκόζης και Πάνω
monades_magalitero	int(5)	Κάνε Λήψη Χ Μονάδων Ινσουλίνης
xorigisi_insoulinis_standar	int(5)	Μονάδες Καθημερινής Δοσολογίας Γλυκόζης

Πίνακας 14– Πίνακας "metriseis"

- Πίνακας "meals" (πίνακας διατροφής):

Όνομασία	Τύπος	Εξήγηση
meals_id	bigint(1)	Πρωτεύον Κλειδί
meal1	text	Πρωινό Επιλογή 1
meal2	text	Πρωινό Επιλογή 2
meal3	text	Πρωινό Επιλογή 3
meal4	text	Δεκατιανό Επιλογή 1
meal5	text	Δεκατιανό Επιλογή 2
meal6	text	Δεκατιανό Επιλογή 3
meal7	text	Μεσημεριανό Επιλογή 1
meal8	text	Μεσημεριανό Επιλογή 2
meal9	text	Μεσημεριανό Επιλογή 3
meal10	text	Απογευματινό Επιλογή 1
meal11	text	Απογευματινό Επιλογή 2
meal12	text	Απογευματινό Επιλογή 3
meal13	text	Βραδινό Επιλογή 1
meal14	text	Βραδινό Επιλογή 2
meal15	text	Βραδινό Επιλογή 3

Πίνακας 15– Πίνακας " meals "

Έχοντας πλέον δημιουργήσει το γραφικό περιβάλλον και τη βάση δεδομένων, μέσω της χρήσης της PHP γίνεται η δημιουργία των σελίδων μας. Η PHP "καλεί" την MySQL και έτσι δημιουργούνται οι σελίδες και κατ'επέκταση η εφαρμογή.

Τέλος με τη χρήση του προγράμματος EdrawMax δημιουργήθηκαν τα UseCase Diagrams (διαγράμματα 3-4) καθώς επίσης και τα διαγράμματα που παρουσιάζει την εφαρμογή (διάγραμμα). Το EdrawMax είναι ένα εμπορικό πρόγραμμα drawMax και ένα ευέλικτο λογισμικό γραφικών, με χαρακτηριστικά που το καθιστούν ιδανικό για διαγράμματα, γραφήματα, διαγράμματα UML κ.α.

2.2. Περιορισμοί και επισημάνσεις των χρηστών στην εφαρμογή

Έχοντας πλέον δημιουργήσει όλες τις σελίδες που θα πρέπει να υπάρχουν για την παρακολούθηση των ασθενών και έχοντας εισαγάγει τις παραμέτρους που κριθήκαν απαραίτητοι, στην συνέχεια θα πρέπει να εισάγουμε τους περιορισμούς ώστε να γίνουν έγκυρες καταχωρήσεις από τους χρήστες. Ακολουθώντας αναφερόμαστε σε αυτούς τους περιορισμούς:

- Στοιχεία χρηστών και η αλλαγή τους. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο γιατρός εφόσον λάβει τα στοιχεία εισόδου από τον administrator, έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει ορισμένα από αυτά, κανένα όμως πεδίο δεν μπορεί να μείνει κενό. Εκτενέστερα ποια πεδία περιέχονται στα στοιχεία του ασθενή θα αναφερθούμε στο επόμενο κεφάλαιο.

Ο γιατρός έχει τη δυνατότητα να αλλάξει :

- Το Email, όπου εάν ο γιατρός δεν καταχωρήσει το email του, ή αν δώσει μη έγκυρη καταχώρηση θα λάβει τα παρακάτω μηνύματα:
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε το email σας
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε έγκυρη διεύθυνση email
- Το password, όπου επίσης δεν πρέπει να μείνει κενό. Επίσης, εάν καταχωρηθεί password με περισσότερα από 20 ψηφία, θα λάβει αντίστοιχα τα παρακάτω μηνύματα:
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε το password σας
 - Μέγιστος αριθμός χαρακτήρων στη password σας, 20
- Την πόλη κατοικίας, όπου και πάλι θα πρέπει υποχρεωτικά να συμπληρώσει το συγκεκριμένο πεδίο. Επίσης αν εισάγει χαρακτήρες περισσότερους από 40 ή αν εισάγει μη

εγκύριους χαρακτήρες όπως το σύμβολο, θα λάβει αντίστοιχα τα παρακάτω μηνύματα:

- Παρακαλούμε καταχωρήστε την πόλη σας
 - Μέγιστος αριθμός χαρακτήρων στη πόλη, 40
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες στην πόλη σας
- Την διεύθυνση, παρομοίως και στη διεύθυνση:
- Παρακαλούμε καταχωρήστε τη διεύθυνση σας
 - Μέγιστος αριθμός χαρακτήρων στη διεύθυνση σας, 40
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες στη διεύθυνσή σας
- Τον αριθμό διεύθυνσης, όπου το συγκεκριμένο πεδίο είναι και πάλι υποχρεωτικό και ο ιατρός δεν μπορεί να καταχωρήσει τίποτα αλλά παρά το πολύ μέχρι 3 νούμερα. Τα αντίστοιχα μηνύματα που παίρνει είναι:
- Παρακαλούμε καταχωρήστε τον αριθμό της διεύθυνσης σας
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε 10 νούμερα αριθμό της διεύθυνσή σας
- Το ΦΑΞ, το κινητό και το σταθερό τηλέφωνο, είναι υποχρεωτικά πεδία και δεν δέχονται τίποτα άλλο παρά 10 αριθμούς. Τα αντίστοιχα μηνύματα για το σταθερό τηλέφωνο είναι τα εξής (και ομοίως για το κινητό και ΦΑΞ):

- Παρακαλούμε καταχωρήστε το σταθερό σας τηλέφωνο
- Παρακαλούμε καταχωρήστε 10 νούμερα στο σταθερό τηλέφωνο
- Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο αριθμούς στο σταθερό τηλέφωνο

Αντιστοίχως, έχοντας λάβει τα στοιχεία εισόδου ο ασθενής από τον θεράπων ιατρό του, έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει ορισμένα από αυτά, τα οποία περιγράφονται ακολούθως

Ο ασθενής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει :

- Το password, όπου το συγκεκριμένο πεδίο είναι υποχρεωτικό και έχει την δυνατότητα να εισάγει συγκεκριμένο αριθμό ψηφίων. Τα μηνύματα που λαμβάνει ο ασθενής είναι:
 - Παρακαλούμε εισάγετε το password σας
 - Μέγιστος αριθμός χαρακτήρων στο password σας, 20
- Την ασφάλεια, όπου το συγκεκριμένο πεδίο είναι υποχρεωτικό, αλλιώς το μήνυμα που λαμβάνει είναι:
 - Παρακαλούμε επιλέξτε την ασφάλεια σας
- Την εργασία, την πολύ και τη διεύθυνσή που τα συγκεκριμένα πεδία είναι υποχρεωτικά, όπως επίσης δεν μπορεί να δηλώσει τίποτα άλλο παρά έως και 40 ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες. Τα μηνύματα για την εργασία

είναι τα ακόλουθα, και ομοίως για την πόλη και τη διεύθυνση. Τα μηνύματα που λαμβάνει είναι:

- Παρακαλούμε καταχωρήστε την εργασία σας
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες στην εργασία σας
 - Μέγιστος αριθμός χαρακτήρων στην εργασία σας, 40
- Τον αριθμό της διεύθυνσης, όπου το συγκεκριμένο πεδίο είναι υποχρεωτικό και δεν δέχεται παραπάνω από 3 νούμερα. Τα μηνύματα που λαμβάνει είναι:
- Παρακαλούμε καταχωρήστε τον αριθμό της διεύθυνσης σας
 - Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο νούμερα στον αριθμό της διεύθυνσης σας
 - Το κινητό σας τηλέφωνο πρέπει να αποτελείται από 10 νούμερα
- Το κινητό και το σταθερό τηλέφωνο που το συγκεκριμένο πεδίο είναι υποχρεωτικό και επιτρέπει 10 νούμερα. Τα μηνύματα που λαμβάνει ο ασθενής είναι:
- Παρακαλούμε καταχωρήστε το κινητό σας τηλέφωνο
 - Το κινητό σας τηλέφωνο πρέπει να αποτελείται από 10 νούμερα

- ΦΑΞ, όπου το συγκεκριμένο πεδίο δεν είναι υποχρεωτικό. Σε περίπτωση που επιθυμεί να καταχωρήσει ΦΑΞ αυτό πρέπει να αποτελείται από υποχρεωτικά 10 νούμερα. Το μήνυμα που λαμβάνει είναι:

- Το ΦΑΞ σας πρέπει να αποτελείται από 10 νούμερα
- Παρακαλούμε καταχωρήστε μόνο αριθμούς στο ΦΑΞ σας

Παρόμοια μηνύματα σφάλματος έχει και ο ιατρός κατά την εγγραφή νέου ασθενή. Όλα τα πεδία είναι υποχρεωτικά εκτός του ΦΑΞ.

- Πολλά από τα πεδία τα οποία πρέπει να συμπληρώσει είτε ο ασθενής είτε ο γιατρός, είναι πεδία στα οποία πρέπει να εισαχθούν μόνο αριθμοί, δεκαδικοί και μη. Τα πεδία αυτά περιέχονται στους πίνακες, με τον τύπο "int".
 - "path_of_sugar"
 - "path_of_medicine"
 - "addinsulin"
 - "aimatologikes_eksetaseis"
 - "zotika_simeia_test"
 - "glikoziliomeni_aimosfairini_test"
 - "medication"
 - "metriseis"
- Στην εφαρμογή έχει χρησιμοποιηθεί πολλές φορές το ημερολόγιο, για την δήλωση ημερομηνία γεννήσεως, για την χρονική στιγμή που έκανε κάποια εξέταση, για την ημερομηνία έναρξης της φαρμακευτικής αγωγής. Το ημερολόγιο έχει την ακόλουθη μορφή (εικόνα 12):

Μάιος 2013						
Κυ	Δε	Τρ	Τε	Πέ	Πα	Σά
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Εικόνα 12– Ημερολόγιο

Οι περιορισμοί που έχουν χρησιμοποιηθεί στην εφαρμογή είναι:

- Ημερομηνία γεννήσεως, να μην επιτρέπεται ημερομηνία μεταγενέστερη της τωρινής
- Έναρξη και λήξη λήψης φαρμάκου, όπου η ημερομηνία λήξης πρέπει υποχρεωτικά να είναι μεταγενέστερη της ημερομηνίας έναρξης.
- Ημερομηνία καταχώρησης κάποιας μέτρησης ή κάποιας εξέτασης, να μην επιτρέπεται ημερομηνία μεταγενέστερη της τωρινής
- Στην αγγειακή λειτουργία, ο ασθενής έχει τη δυνατότητα να "ανεβάσει" κάποια φωτογραφία με το πόρισμα της εξέτασης που έχει ήδη κάνει. Εάν "ανεβάσει" αρχείο με την ίδια ονομασία ή αν παραβλέψει κάποιο πεδίο έχει τα παρακάτω μηνύματα και θα πρέπει να ξαναπροσπαθήσει:

Προσοχή

Το αρχείο υπάρχει ήδη! Παρακαλούμε πατήστε [εδώ](#) και προσπαθήστε ξανά

είτε

Όλα τα πεδία είναι υποχρεωτικά, πατήστε [εδώ](#) και προσπαθήστε ξανά

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει παρουσίαση της εφαρμογής πλαισιωμένη με παραδείγματα και εικόνες. Ακολούθως παρουσιάζεται η αρχική και κοινή σελίδα όπου θα έχουν πρόσβαση ασθενής και ιατρός (εικόνα 13). Να σημειώσουμε ότι η σελίδα αυτή είναι ένα έτοιμο tablet, στο οποίο βασιστήκαμε για να αναπτύξουμε την εφαρμογή. Όπως έχει ήδη προαναφερθεί, θα πρέπει να υπάρχει πρόσβαση των χρηστών στο διαδίκτυο για να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή.



Εικόνα 13– Αρχική σελίδα της εφαρμογής

2. Παρουσίαση του συστήματος

Αρχικά, θα αναφερθούμε αναλυτικά στην εγγραφή και στην εισαγωγή των χρηστών στην εφαρμογή. Στην συνέχεια θα δούμε τα μενού και τις καρτέλες

στις οποίες μπορεί ο κάθε χρήστης να έχει πρόσβαση και την λειτουργία της καθεμιάς, καθώς επίσης και με ποιον τρόπο μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους ιατρός και ασθενής.

2.1. Εγγραφή των χρηστών

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην παρούσα εφαρμογή θα υπάρχουν δύο κύριες ομάδες χρηστών, ο ασθενής και ο ιατρός οι οποίοι θα έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή μέσω μοναδικών για αυτούς κωδικούς. Ακολουθώντας περιγράφεται ο τρόπος εγγραφής των χρηστών.

2.1.1 Εγγραφή ιατρού

Η εγγραφή του γιατρού για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των νέων χρηστών με την ειδικότητα του γιατρού θα γίνεται από έναν administrator, προς αποφυγή νεισόδου στην εφαρμογή με τη ιδιότητα του ιατρού από τον οποιοδήποτε έχει σχέση με αυτήν. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή η εισαγωγή των γιατρών θα γίνεται μέσω `phpmyadmin` και όχι από φόρμα δημιουργίας νέου γιατρού από τον ίδιο.

Συγκεκριμένα ο Administrator, θα ορίσει ένα μοναδικό `username` εκ μέρους του ιατρού, καθώς επίσης το `password` και τα δημογραφικά του στοιχεία. Έχοντας πλέον τα στοιχεία εισόδου `username` και `password` ο ιατρός θα μπορεί πλέον να κάνει `login` στην εφαρμογή και τροποποιήσει είτε το `password` είτε ορισμένα από τα στοιχεία του, σύμφωνα με όσα του επιτρέπει η εφαρμογή. Παρακάτω παρουσιάζεται το περιβάλλον του Administrator και γίνεται ένα παράδειγμα εισαγωγής ενός ιατρού με μοναδικό `username`: `dmalamis` (εικόνες 14-15)

Πεδίο	Τύπος	Έλεγχος	Κενό	Τιμή
doctor_id	bigint(1) unsigned			
doctor_firstname	varchar(25)			Δημήτρης
doctor_lastname	varchar(25)			Μαλάμης
doctor_username	varchar(25)			dmalamis
doctor_password	varchar(25)			password
doctor_email	varchar(25)			dmalamis@email.gr
doctor_city	varchar(25)			Αθήνα
doctor_address	varchar(25)			Δημοσθένους 23
doctor_cellphone	bigint(10)			6977177777
doctor_officetelephone	int(10)			2130001111
doctor_fax	int(10)			2130001111

Εικόνα 14– Εισαγωγή Ιατρού μέσω phpmyadmin

Εντολή SQL:

```

INSERT INTO `bestpc_exa`.`doctors` (
  `doctor_id`,
  `doctor_firstname`,
  `doctor_lastname`,
  `doctor_username`,
  `doctor_password`,
  `doctor_email`,
  `doctor_city`,
  `doctor_address`,
  `doctor_cellphone`,
  `doctor_officetelephone`,
  `doctor_fax`
)
VALUES (
  NULL, 'Δημήτρης', 'Μαλάμης', 'dmalamis', 'password', 'dmalamis@email.gr', 'Αθήνα', 'Δημοσθένους 23', '6977177777', '2130001111', '2130001111'
);

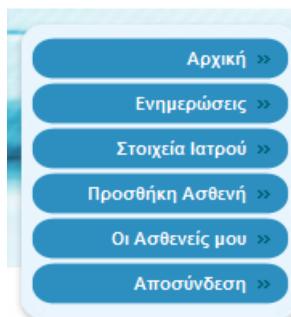
```

Εικόνα 15– Χαρακτηριστικά του Ιατρού μέσω phpmyadmin

2.1.2. Εγγραφή ασθενή

Η εγγραφή των ασθενών, για την διευκόλυνση του ασθενή και για την ασφάλεια και το ιατρικό του απόρρητο, θα γίνεται από τον θεράπων ιατρό του.

Η εγγραφή θα γίνεται με μοναδικό username μέσω του μενού “Εισαγωγή Ασθενούς” το οποίο βρίσκεται στην σελίδα του ιατρού (εικόνα 16).



Εικόνα 16– Μενού εφαρμογής

Εκτός από το μοναδικό στοιχείο εισόδου username, ο ιατρός επίσης θα ορίσει και password του ασθενούς του καθώς επίσης και τα δημογραφικά του στοιχεία. Στην συνέχεια έχοντας τα πλέον ο ασθενής, θα μπορεί να κάνει login στην εφαρμογή και στην συνέχεια να αλληλεπιδράσει με αυτήν καθώς επίσης και να τροποποιήσει τα προσωπικά του στοιχεία καθώς και να αλλάξει το password.

Παρακάτω (εικόνα 17) παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εισαγωγής ενός ασθενή με το username “bmaria”. Εφόσον ο ιατρός συμπληρώσει όλα τα πεδία με το κουμπί “Προσθήκη”, προσθέτει τον ασθενή. Αντιστοίχως με το κουμπί “Επαναφορά” μπορεί να σβήσει όλα τα πεδία

Medical

Αρχική >>
Ενημερώσεις >>
Στοιχεία Ιατρού >>
Προσθήκη Ασθενή >>
Οι Ασθενείς μου >>
Αποσύνδεση >>

Προσθήκη Ασθενή

Όνομα: Μαρία
Επώνυμο: Βασιλοπούλου
Όνομα Χρήστη: bmaria
Κωδικός Πρόσβασης: password
Ασφάλεια: Ιδιωτική
Ημερομηνία Γέννησης: 12/06/1984
Φύλο: Γυναίκα
Εργασία: Ιδιωτικός Υπάλληλος
Ομάδα Αίματος: B+
ΑΜΚΑ: 12068402341
Πόλη: Λαμία
Διεύθυνση: πολυδεύκους Αριθμός: 12
Κινητό Τηλέφωνο: 6980888888
Σταθερό Τηλέφωνο: 2110111111
FAX: 2110111112

Προσθήκη Επαναφορά

Εικόνα 17– Προσθήκη Ασθενούς

Ο ιατρός στις κατηγορίες “Ασφάλεια” και “Ομάδα Αίματος”, μπορεί να επιλέξει μία επιλογή μέσω της αναπτυσσόμενης λίστας (εικόνες 18-19):

Ασφάλεια: Επιλέξτε Ασφάλεια
Ημερομηνία Γέννησης: Επιλέξτε Ασφάλεια
Φύλο: ΙΚΑ
Εργασία: ΟΓΑ
Ομάδα Αίματος: ΤΕΒΕ
Επιλέξτε Ομάδα Αίματος

Εικόνα 18– Επιλογή Ασφάλειας

Ομάδα Αίματος: Επιλέξτε Ομάδα Αίματος
ΑΜΚΑ: Επιλέξτε Ομάδα Αίματος
Πόλη: A+
Διεύθυνση: A-
Κινητό Τηλέφωνο: B+
Αριθμός: B-
AB
O

Εικόνα 19– Επιλογή Ομάδας Αίματος

Εισαγωγή των χρηστών στην εφαρμογή

Έχοντας πλέον ο ιατρός τα στοιχεία εισόδου username και password μπορεί να κάνει εισαγωγή στην εφαρμογή όπου θα παρουσιάσουμε παρακάτω. Από την άλλη ο ασθενής θα μπορεί να κάνει login στην εφαρμογή με στοιχεία που θα έχει λάβει από το θεράπων ιατρό του. Και οι δυο χρήστες θα μπορούν να τροποποιήσουν το password και ορισμένα από τα δημογραφικά τους στοιχεία.

2.2.1 Εισαγωγή του ιατρού στην εφαρμογή

Έχοντας τα στοιχεία username και password, ο ιατρός μπορεί να τα συμπληρώσει στην ακόλουθη φόρμα για να εισαχτεί στο περιβάλλον της εφαρμογής (εικόνα 20) πατώντας το κουμπί “Υποβολή”.



Εικόνα 20– Εισαγωγή Ιατρού

2.2.2 Εισαγωγή του ασθενή στην εφαρμογή

Εφόσον ο ασθενής έχει ενημερωθεί και έχει αποφασιστεί ότι πρέπει να χρησιμοποιήσει την συγκεκριμένη εφαρμογή και έχοντας λάβει τα στοιχεία εισόδου του θα μπορεί πλέον να περιηγηθεί στην εφαρμογή και να αλληλεπιδράσει με αυτήν. Στην παρακάτω φόρμα εφόσον συμπληρώσει τα στοιχεία του και πατήσει το κουμπί “Υποβολή”, θα μπορεί να εισαχθεί σε αυτήν (εικόνα 21)



Εικόνα21– Εισαγωγή Ασθενή

Το περιβάλλον των χρηστών

Ακολούθως να περιγράψουμε το κάθε περιβάλλον ξεχωριστά που έχει στην διάθεση του ασθενής και ιατροζαντίστοιχα. Στα αριστερά της σελίδας θα απεικονίζεται το μενού που θα έχει στην διάθεση του ο κάθε χρήστης χωρισμένο σε κατηγορίες.

2.3.1 Περιβάλλον ιατρού

Εφόσον όπως έχει προαναφερθεί κάνει login στην εφαρμογή ο ιατρός η αρχική σελίδα την οποία θα βλέπει είναι η ακόλουθη (εικόνα 22)

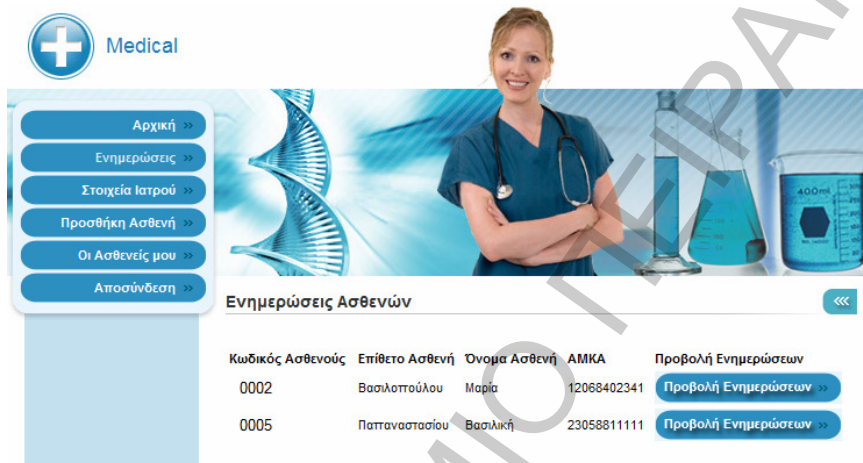


Εικόνα22– Αρχική σελίδα Ιατρού

Στα αριστερά της σελίδας, ο γιατρός βλέπει ανά κατηγορία το μενού της εφαρμογής με την οποία θα αλληλεπιδράσει. Ακολουθώς περιγράφονται οι κατηγορίες αυτές αναφορικά, με εικόνες και ταυτόχρονα παραδείγματα:

- **Αρχική**, όπου σε αυτήν την σελίδα γίνεται καλωσόρισμα του γιατρού. Ο ίδιος βλέπει το ονοματεπώνυμο του, το όνομα χρήστη του καθώς και ένα tab “Οι ασθενείς μου” μέσα από το οποίο μπορεί να μεταβεί απευθείας στους ασθενείς του. Η σελίδα της “Αρχικής” καρτέλας παρουσιάζεται παραπάνω (εικόνα)

- **Ενημερώσεις.** Μέσα από την συγκεκριμένη σελίδα ο γιατρός βλέπει τις ενημερώσεις των ασθενών του, δηλαδή αν ο κάθε ασθενής ξεχωριστά έχει αναγνώσει/δει κάποια τροποποίηση/αλλαγή την οποία έχει κάνει ήδη ο γιατρός είτε στην αγωγή είτε ή στις εξετάσεις του. Πιο συγκεκριμένα, πατώντας στο μενού “Ενημερώσεις” στα αριστερά, βλέπει την ακόλουθη σελίδα (εικόνα 23):



Εικόνα23– Ενημερώσεις Ασθενών

Πατώντας ο γιατρός στον κωδικό ασθενούς μπορεί να δει τα στοιχεία του καθώς επίσης αν πατήσει στο tab “Προβολή Ενημερώσεων” μπορεί να δει αν ο ασθενής έχει δει/αναγνώσει τυχόν αλλαγές που έχει πραγματοποιήσει ήδη ο γιατρός. Οι κατηγορίες στις οποίες ο γιατρός μπορεί να παρέμβει είναι οι εξής: Τακτικός Έλεγχος, Φαρμακευτική Αγωγή, Διατροφή, Γλυκόζη-Ινσουλίνη, στις οποίες εκτενέστερα θα αναφερθούμε αργότερα. Έτσι λοιπόν, αν για παράδειγμα έχει γίνει κάποια αλλαγή στην Διατροφή του ασθενούς και ο ασθενής δεν την έχει δει, η εικόνα που θα βλέπει ο γιατρός είναι η ακόλουθη (εικόνα 24):

- Ο ασθενής **δεν έχει ενημερωθεί** για τον Τακτικό Έλεγχο
- Ο ασθενής έχει ενημερωθεί για την Φαρμακευτική Αγωγή
- Ο ασθενής έχει ενημερωθεί για την Διατροφή
- Ο ασθενής **δεν έχει ενημερωθεί** για την Γλυκόζη-Ινσουλίνη

6999999999 (καλέστε τον ασθενή Μαρία Βασιλοπούλου μέσω Skype)

Εικόνα24– Προβολή Ενημερώσεων Ασθενών

Επίσης στο κάτω μέρος της σελίδας έχοντας μπει ο γιατρός στο tab “Προβολή Ενημερώσεων” σε κάποιον συγκεκριμένο ασθενή, θα μπορεί να κάνει κλήση μέσω Skype σε αυτόν.

- **Στοιχεία Ιατρού**, από την συγκεκριμένη σελίδα ο γιατρός βλέπει τα στοιχεία του, τα οποία όπως έχει ήδη προαναφερθεί τα έχει ορίσει αρχικά ο Administrator εκ μέρους του (εικόνα 25). Από την “Αλλαγή Στοιχείων”, μπορεί να αλλάξει ορισμένα από αυτά και στην συνέχεια πατώντας το κουμπί “Υποβολή” να κάνει την νέα καταχώρηση (εικόνα 26).



Εικόνα25– Στοιχεία Ιατρού

Medical

Αρχική >>
 Ενημερώσεις >>
 Στοιχεία Ιατρού >>
 Προσθήκη Ασθενή >>
 Οι Ασθενείς μου >>
 Αποσύνδεση >>

Αλλαγή Στοιχείων

Όνομα: Δημήτρης
 Επώνυμο: Μαλάμης
 E-mail: dmalamis@email.gr
 Όνομα Χρήστη: dmalamis
 Κωδικός: password
 Πόλη: Αθήνα
 Διεύθυνση: Δημοσθένους Αριθμός: 26
 Κινητό Τηλέφωνο: 6977177777
 Σταθερό Τηλέφωνο: 2130001111
 FAX: 2130001111
 Υποβολή

Εικόνα26– Αλλαγή Στοιχείων Ιατρού

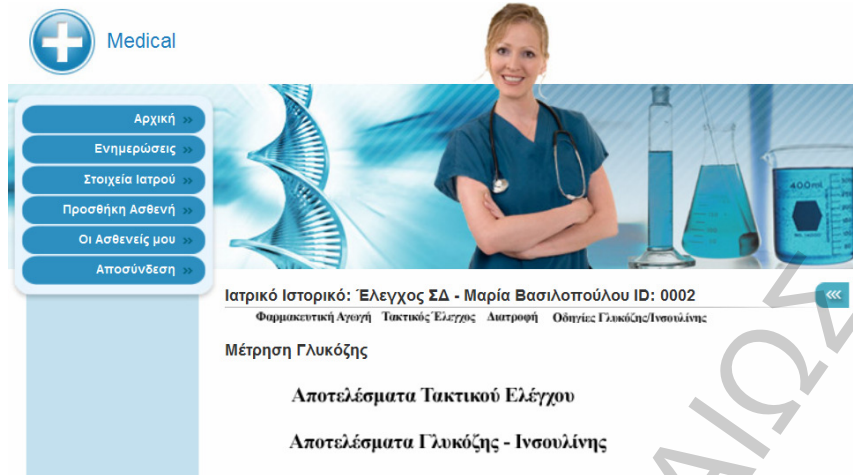
- **Προσθήκη Ασθενούς**, από την συγκεκριμένη σελίδα ο γιατρός κάνει την εισαγωγή νέων ασθενών όπως έχει ήδη προαναφερθεί. Τα στοιχεία τα οποία πρέπει να καταχωρήσει ο γιατρός έχουν παρουσιαστεί ήδη στην εικόνα . Τέλος με το κουμπί “Υποβολή” γίνεται κ η τελική καταχώρηση. Αντιστοίχως με το κουμπί “Επαναφορά”, διαγράφονται όλα τα πεδία.
- **Οι Ασθενείς μου**. Στην σελίδα αυτή εμφανίζονται αρχικά όλοι οι ασθενείς που έχει υπό την επίβλεψη του ο γιατρός. Αρχικά η εικόνα που βλέπει ο γιατρός με τους ασθενείς είναι η ακόλουθη (εικόνα 27):

The screenshot shows a medical application interface. At the top left, there is a blue circle with a white cross and the word 'Medical'. Below this is a vertical menu with five items: 'Αρχική >>', 'Ενημερώσεις >>', 'Στοιχεία Ιατρού >>', 'Προσθήκη Ασθενή >>', 'Οι Ασθενείς μου >>', and 'Αποσύνδεση >>'. The main content area features a header image of a female doctor in blue scrubs with her arms crossed, standing next to laboratory glassware. Below the image is the title 'Οι Ασθενείς μου' and a table of patient data. The table has five columns: 'Κωδικός Ασθενούς', 'Επίθετο Ασθενή', 'Όνομα Ασθενή', 'ΑΜΚΑ', and 'Προβολή Ιστορικού'. There are two rows of data, each with a 'Προβολή ιστορικού >>' button to its right.

Κωδικός Ασθενούς	Επίθετο Ασθενή	Όνομα Ασθενή	ΑΜΚΑ	Προβολή Ιστορικού
0002	Βασιλοπούλου	Μαρία	12068402341	Προβολή ιστορικού >>
0005	Παπαναστασίου	Βασιλική	23058811111	Προβολή ιστορικού >>

Εικόνα27– Οι Ασθενείς του Ιατρού

Επιλέγοντας τον κωδικό ασθενούς ο γιατρός μπορεί να δει τα στοιχεία του ασθενούς, καθώς επίσης επιλέγοντας το tab “Προβολή Ιστορικού” μπορεί να δει την εικόνα 28, μέσα από την οποία βλέπεται ιστορικό των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, των μετρήσεων γλυκόζης και την χορήγηση ινσουλίνης όπως τις έχει καταχωρήσει ο ασθενής καθώς επίσης μπορεί ο ίδιος να τροποποιήσει τη φαρμακευτική αγωγή, τη διατροφή, τις εξετάσεις του αττικού ελέγχου καθώς και να δώσει οδηγίες για την ινσουλίνη και τη γλυκόζη.



Εικόνα 28– Ιατρικό Ιστορικό Ασθενούς

Πιο αναλυτικά, στο πάνω μέρος της σελίδας υπάρχουν 4 κύριες κατηγορίες. Μέσα από αυτές τις κατηγορίες γίνονται οι ενημερώσεις και δίνονται οι οδηγίες προς τον ασθενή. Οι κατηγορίες αυτές είναι:

- ❖ Φαρμακευτική Αγωγή, στην συγκεκριμένη σελίδα ο γιατρός ορίζει την φαρμακευτική αγωγή που πρέπει να λαμβάνει ο ασθενής, εκτός της ινσουλίνης πατώντας το κουμπί «Υποβολή». Πιο συγκεκριμένα, ορίζει την ονομασία, την ημερομηνία έναρξης και λήξης του φάρμακου, την δοσολογία του και τέλος τυχόν χρήσιμα σχόλια. Ταυτόχρονα βλέπει και το ιστορικό προηγούμενων φαρμάκων (εικόνα 29). Τέλος, πατώντας στο βέλος στο πάνω μέρος της σελίδας μπορεί να επιστρέψει στην προηγούμενη σελίδα (εικόνα)

← Επιστροφή Στο Ιστορικό Του Ασθενή

Φάρμακο	Ημερομηνία Έναρξης	Ημερομηνία Λήξης	Δοσολογία	Χρήσιμα Σχόλια
Lachesis	01/05/2013	15/05/2013	1	κάθε πρωί πριν το φαγητό

Φάρμακο:

Ημερομηνία Έναρξης:


Ημερομηνία Λήξης:

Δοσολογία:

Χρήσιμα Σχόλια:

Εικόνα29– Καταχωρήσεις και Εισαγωγή Φαρμακευτικής Αγωγής

- ❖ Τακτικός Έλεγχος, από όπου ορίζεται το χρονικό διάστημα των εξετάσεων που πρέπει να κάνει ο ασθενής χωρισμένες σε 4 κατηγορίες: Αγγειακή Λειτουργία, Ζωτικός Έλεγχος, Αιματολογικός Έλεγχος και Έλεγχος HbA1c. Ουσιαστικά δίνεται το χρονικό διάστημα που πρέπει να γίνονται οι συγκεκριμένες εξετάσεις (εικόνα 30).

 Επιστροφή Στο Ιστορικό Του Ασθενή

Χρονικοί Περίοδοι Τακτικού Ελέγχου

Αγγειακή Λειτουργία:	Αλλαγή από 1 σε 4 Μήνες
Ζωπικός Έλεγχος:	Αλλαγή από 1 σε 2 Μήνες
Αιματολογικός Έλεγχος:	Αλλαγή από 1 σε 4 Μήνες
Έλεγχος HbA1c:	Αλλαγή από 4 σε 3 Μήνες
<input type="button" value="Υποβολή"/>	<ul style="list-style-type: none"> 1 Μήνας 2 Μήνες <li style="background-color: #e0e0e0;">3 Μήνες 4 Μήνες 5 Μήνες 6 Μήνες 7 Μήνες 8 Μήνες 9 Μήνες 10 Μήνες 11 Μήνες 12 Μήνες

Εικόνα30– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση Τακτικού Ελέγχου

- ❖ Διατροφή, στην συγκεκριμένη σελίδα ο γιατρός ορίζει την διατροφή που θα πρέπει να κάνει ο ασθενής του χωρισμένη σε πέντε γεύματα ανά ημέρα. Για κάθε γεύμα δίνονται τρεις εναλλακτικές επιλογές προς διευκόλυνση του ασθενή. Ο γιατρός εφόσον συμπληρώσει τα γεύματα και τυχών παρατηρήσεις πατώντας το κουμπί “Υποβολή” κάνει καταχώρηση αυτών (εικόνα 31).

← Επιστροφή Στο Ιστορικό Του Ασθενή

Πρωινό	
1 ποτ. γάλα, 2 φρυγανιές	Επιλογή 1
1 ποτ. τσάι, 1 τoστ σικάλ	Επιλογή 2
1 ποτ. χυμό, δημητριακά	Επιλογή 3
Δεκατιανό	
βραστά λαχανικά	Επιλογή 1
τονοσαλάτα ή κοτοσαλάτα	Επιλογή 2
σαλάτα	Επιλογή 3
Μεσημεριανό	
βραστή γαλοπούλα, ψωμί	Επιλογή 1
μακαρόνια ολικής με γαρνιτούρα	Επιλογή 2
κοτόπουλο με λιαστή ντομάτα	Επιλογή 3
Απογευματινό	
γιαούρτι, δημητριακά	Επιλογή 1
1 φρούτο, λίγους ξηρούς καρπούς	Επιλογή 2
γιαούρτι, φρυγανιές	Επιλογή 3
Βραδινό	
1 ποτ. γάλα, μπισκότα ολικής	Επιλογή 1
σαλάτα	Επιλογή 2
τοστ με γαλοπούλα, 1 ποτ. χυμό	Επιλογή 3
Παρατηρήσεις	
<p>*Γάλα: Αποβουτυρωμένο ή ημιαποβουτυρωμένο *Φρούτα: μήλο, αχλάδι, ακτινίδιο ή πορτοκάλι *Ξηρούς καρπούς: αμύγδαλα ή φουντούκια *Σαλάτα: ντομάτα, μαρούλι ή κολοκυθάκια *Γιαούρτι: χαμηλά λιπαρά</p>	

Υποβολή

Εικόνα 31– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση Διατροφής

- ❖ Οδηγίες Γλυκόζης/Ινσουλίνης, μέσα από αυτήν την σελίδα ο γιατρός δίνει τις οδηγίες του ως προς την γλυκόζη και την ινσουλίνη. Συγκεκριμένα, αρχικά ο γιατρός ορίζει τις μονάδες καθημερινής ινσουλίνης που πρέπει να λαμβάνει ο ασθενής του καθώς επίσης και την συχνότητα ανά ημέρα. Επίσης ορίζεται η συχνότητα της μέτρησης της γλυκόζης, η οποία γίνεται από τον ίδιο τον ασθενή. Τέλος στο κάτω μέρος της σελίδας, αναφέρονται οι μονάδες της έξτρα ή αλλιώς ταχείας δράσης ινσουλίνης που θα πρέπει να λάβει ο ασθενής επιπλέον της καθημερινής ποσότητας εφόσον υπερβεί η γλυκόζη του κάποια όρια. (εικόνα 32). Τέλος με το κουμπί “Υποβολή” γίνεται καταχώρηση των αλλαγών.

Medical

Αρχική »
Στοιχεία Ιατρού »
Προσθήκη Ασθενή »
Οι Ασθενείς μου »
Αποσύνδεση »

Ιατρικό Ιστορικό: Οδηγίες Γλυκόζης/Ινσουλίνης - Μαρία Βασιλοπούλου

Επιστροφή Στο Ιστορικό Του Ασθενή

Καθημερινή Δόση Ινσουλίνης

Καθημερινή Δοσολογία: 1.0 Μονάδες

Μέτρηση Γλυκόζης - Χορήγηση Ινσουλίνης

Μέτρηση Γλυκόζης: Αλλαγή από 3 σε 1 φορές ανα ημέρα
Χορήγηση Ινσουλίνης: Αλλαγή από 2 σε 1 φορές ανα ημέρα

Ορια Γλυκόζης-Χορήγηση Ταχείας Δράσης Ινσουλίνης :

GLU Από 1.4	mg/dl	0.5	μον. Ταχείας Δράσης
GLU Από 1.5	Έως 1.9 mg/dl	1.0	μον. Ταχείας Δράσης
GLU Από 2.0	Έως 2.9 mg/dl	1.5	μον. Ταχείας Δράσης
GLU Από 3.0	Έως 4.0 mg/dl	2	μον. Ταχείας Δράσης
GLU Από 4.1	Έως 5.5 mg/dl	2.5	μον. Ταχείας Δράσης
GLU Μεγαλύτερο Απτο 5.6		3.0	μον. Ταχείας Δράσης

Υποβολή

Εικόνα 32– Καταχωρήσεις και Τροποποίηση στην Γλυκόζη-Ινσουλίνη

Τέλος, στο κάτωμέρος της σελίδας, (εικόνα 28) υπάρχουν δυο κατηγορίες οι οποίες περιέχουν τα αποτελέσματα όπως τα έχει καταχωρήσει ο ασθενής. Αυτά είναι τα ακόλουθα:

- “Αποτελέσματα Τακτικού Ελέγχου”, όπου ο γιατρός μπορεί να δει τα αποτελέσματα και των τεσσάρων κατηγοριών όπως τα έχει περάσει ο ασθενής. Για παράδειγμα αν θελήσει να δει τα αποτελέσματα της Αγγειακής Λειτουργίας, δει την ακόλουθη εικόνα (εικόνα 33)

Αγγειακή Λειτουργία: Μαρία Βασιλοπούλου ID: 2



Επιστροφή Στον Τακτικό Έλεγχο Του Ασθενή

Περιφερική Αγγειοπάθεια

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
03/05/2013	Πόρισμα Περιφερικής Αγγειοπάθειας 1	

Οφθαλμολογική Κατάσταση

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
04/05/2013	Πόρισμα Οφθαλμολογικής Εξέτασης 1	
05/01/2013	Πόρισμα Οφθαλμολογικής Εξέτασης 2	

Ακεραιότητα Δέρματος

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
02/05/2013	Πόρισμα Ακεραιότητας Δέρματος 1	
03/01/2013	Πόρισμα Ακεραιότητας Δέρματος 2	

Κλινική Κατάσταση Νεφρών

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
06/05/2013	Πόρισμα Κλινικής Κατάστασης Νεφρών 1	

Εικόνα33– Αποτελέσματα Αγγειακής Λειτουργίας

Ή παρομοίως τα αποτελέσματα των αιματολογικών εξετάσεων (εικόνα 34):

Αιματολογικός Έλεγχος: Μαρία Βασιλοπούλου ID: 2



Επιστροφή Στον Τακτικό Έλεγχο Του Ασθενή

Ημ/νία	Χοληστερόλη HDL	Χοληστερόλη LDL	Τριγλυκερίδια	Ασβέστιο	Κάλιο	Νάτριο	Αλβουμίνη ούρων 24ώρου
01/05/2013	35 mg/dl	129 mg/dl	160 mg/dl	9 mgr/dL	4 mEq/L	135 mEq/L	120 mg/lt
01/03/2013	42 mg/dl	100 mg/dl	155 mg/dl	9.5 mgr/dL	4.3 mEq/L	125 mEq/L	110 mg/lt

Εικόνα34– Αποτελέσματα Αιματολογικών Εξετάσεων

- “Αποτελέσματαγλυκόζης - Ινσουλίνης”, όπου ο γιατρόςμπορεί να δει τις καταχωρήσεις που έχεικάνει ο ασθενήςόσοναφορά τη γλυκόζη, τη ινσουλίνη και την λήψηέξτρα ινσουλίνης. Η εικόνα που εμφανίζεται στον γιατρόπαρουσιάζεται παρακάτωμ (εικόνα 35):

Medical

Αρχική >>
Ενημερώσεις >>
Στοιχεία Ιατρού >>
Προσθήκη Ασθενή >>
Οι Ασθενείς μου >>
Αποσύνδεση >>

Ιατρικό Ιστορικό: Έλεγχος ΣΔ - Μαρία Βασιλοπούλου ID: 0002

Επιστροφή Στο Ιστορικό Του Ασθενή

Μέτρηση Γλυκόζης

Ημερομηνία-Ώρα	Πιές Γλυκόζης	Δραστηριότητα	Σημείο Μέτρησης
02/05/2013 12:30 μμ	75	Αργα βόθην για 1.5 λωρα, προ 30 λεπτών	Τριχοειδική
01/05/2013 03:00 μμ	120	Γρήγορο τρέξιμο 30λεπτών, προ 1 ώρας	Φλεβική

Χορήγηση Ινσουλίνης

Ημερομηνία-Ώρα	Χορήγηση Ινσουλίνης	Σημείο Σώματος
12/05/2013 11:27 μμ	1.5	Γλουτός
11/05/2013 08:30 πμ	1.5	Μοιρός
10/05/2013 02:17 πμ	2	Δεληκωδής

Λήψη Έξτρα Ινσουλίνης

Ημερομηνία-Ώρα	Μονάδες
12/05/2013 11:25 μμ	1
08/05/2013 05:10 μμ	1
28/03/2013 08:45 πμ	2

Εικόνα35– Αποτελέσματα Ελέγχου ΣΔ

- Αποσύνδεση, όπου γίνεται αποσύνδεση του χρήστη.

2.3.2 Περιβάλλον ασθενή

Έχοντας συνδεθεί ο ασθενής με τα στοιχεία του στην εφαρμογή θα βλέπει την ακόλουθη σελίδα (εικόνα 36), όπου ουσιαστικά είναι οι σελίδα των Ενημερώσεων. Κρίθηκε απαραίτητο να ορισθεί η σελίδα αυτή ως πρώτη στην εφαρμογή έτσι ώστε ο ασθενής να έχει άμεση ενημέρωση για τυχόν αλλαγές που έχει ορίσει ο θεράπων ιατρός του.



Εικόνα36– Ενημερώσεις Ασθενή

Πιο αναλυτικά, στα αριστερά της σελίδας ο ασθενής βλέπει ανά κατηγορία το μενού της εφαρμογής με την οποία θα αλληλεπιδράσει. Ακολουθώντας περιγράφονται οι κατηγορίες αυτές αναφορικά, με εικόνες και ταυτόχρονα παραδείγματα:

- **Αρχική**, όπου στην σελίδα αυτή ενημερώνετε ο ασθενής για τις εξετάσεις που θα πρέπει ο ίδιος να κάνει και πιο συγκεκριμένα το χρονικό διάστημα αυτών. Οι εξετάσεις αυτές είναι χωρισμένες ανά κατηγορίες στις οποίες εκτενέστερα θα αναφερθούμε αργότερα. Αναφορικά είναι οι ακόλουθες και συγκαταλέγονται στον Τακτικό Έλεγχο: Αγγειακή λειτουργία, Ζωτικός Έλεγχος, Αιματολογικός Έλεγχος και Έλεγχος HbA1c. Επίσης στην παρούσα σελίδα ο ασθενής θα βλέπει οδηγίες για την μέτρηση της γλυκόζης του και την χορήγηση της καθημερινής και έξτρα ινσουλίνης του που θα πρέπει ο ίδιος να λαμβάνει. Όλες αυτές οι ενημερώσεις τροποποιούνται ανά πάσα στιγμή από τον θεράπων ιατρό και πλέον οι νέες ενημερώσεις, προς άμεση ενημέρωση του ασθενή, θα εμφανίζονται στην σελίδα “Ενημερώσεις” που θα περιγράψουμε παρακάτω. Ακολουθώντας παρουσιάζεται η “Αρχική” σελίδα του ασθενή (εικόνα 37) και ένα παράδειγμα αυτής, επίσης για τον χρήστη: bmaria

Αρχική

Καλώς ορίσατε αγαπητέ: **Μαρία**

Τακτικός Έλεγχος

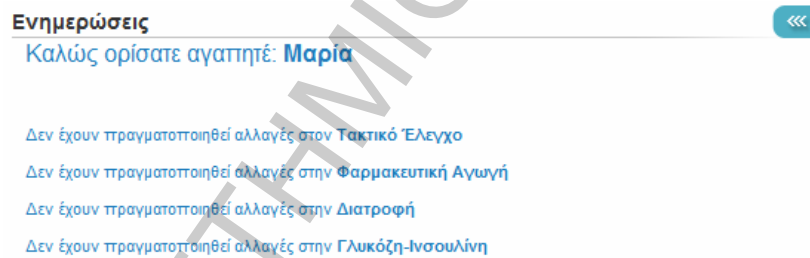
- 1) Αγγειακή Λειτουργία: κάθε 4 μήνες
- 2) Ζωτικός Έλεγχος: κάθε 2 μήνες
- 3) Αιματολογικός Έλεγχος: κάθε 4 μήνες
- 4) Έλεγχος HbA1c: κάθε 3 μήνες

Οδηγίες Γλυκόζης-Ινσουλίνης

- Καθημερινή Δοσολογία: 1 μονάδες
- Μέτρηση Γλυκόζης: 3 φορές ανα ημέρα
- Χορήγηση Ινσουλίνης 2 φορές ανα ημέρα
- Χορήγηση Ινσουλίνης Ταχείας Δράσης:
 - GLU Από 1.5 Έως 1.9: 1.0 μον. Ταχείας Δράσης
 - GLU Από 2.0 Έως 2.9: 1.5 μον. Ταχείας Δράσης
 - GLU Από 3.0 Έως 4.0: 2 μον. Ταχείας Δράσης
 - GLU Από 4.1 Έως 5.5: 2.5 μον. Ταχείας Δράσης
 - GLU Από 5.6: 3.0 μον. Ταχείας Δράσης

Εικόνα 37 – Αρχική σελίδα Ασθενή

- **Ενημερώσεις**, όπου η συγκεκριμένησελίδα είναι πολύ βασική και ουσιαστική για τον ασθενήκαι για τον ιατρό, όπως έχει ήδηπροαναφερθείιδίοτιεδώ ο ασθενήςβλέπει αν έχειγίνεικάποιατροποποίηση από τον θεράπωνιατρόόσοναφορά τον ΤακτικόΈλεγχο (δηλαδήπρογραμματισμένεςξεξετάσεις που πρέπει να κάνει), την Φαρμακευτική του Αγωγή, στην Διατροφή του καθώςεπίσης στην ΜέτρησηΓλυκόζης και την ΧορήγησηΙνσουλίνης που καθημερινάλαμβάνει. Λόγολοιπόν της αναγκαιότητας της συγκεκριμένηςσελίδας, αποφασίστηκεέπειτα από την είσοδο του ασθενούς στην εφαρμογή να είναι και η αρχικήσελίδα την όποια θα έχει στην διάθεση του. Στην περίπτωσηόπου δεν έχεικάποιανέαενημέρωση/τροποποίησει σε κάποια από τις προαναφερθείσεςκατηγορίες θα βλέπει το μήνυμα, (εικόνα38)



Εικόνα38– Ενημερώσεις Ασθενή χωρίς τροποποιήσεις

ενώ σε διαφορετικήπερίπτωση θα βλέπει την παρακάτωεικόνα (εικόνα 39) όπουπατώντας το κουμπί“Υποβολή” θα μεταφέρεταιαυτομάτως στην συγκεκριμένη σελίδα με τις αλλαγές.

Καλώς ορίσατε αγαπητέ: **Μαρία**

Έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στον **Τακτικό Έλεγχο** παρακαλούμε πατήστε στο κουμπί για να δείτε τις αλλαγές

Υποβολή

Έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στην **Φαρμακευτική Αγωγή** παρακαλούμε πατήστε στο κουμπί για να δείτε τις αλλαγές

Υποβολή

Δεν έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στην **Διατροφή**

Έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στην **Γλυκόζη-Ινσουλίνη** παρακαλούμε πατήστε στο κουμπί για να δείτε τις αλλαγές

Υποβολή

Αν δεν έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές πατήστε [εδώ](#) για συνέχεια

Εικόνα39– Ενημερώσεις Ασθενή με τροποποιήσεις

- **Στοιχεία Ασθενή**, όπου από την συγκεκριμένη σελίδα ο ασθενής θα βλέπει το προφίλ του, που όπως ξείηδη προαναφερθεί έχει καταχωρήσει ο θεράπων ιατρός καθώς επίσης και τα στοιχεία του θεράπων ιατρού του (εικόνα 40).

Στοιχεία Ασθενή

[Αλλαγή Στοιχείων](#)

Κωδικός Ασθενούς: 0008
 Φύλο: Γυναίκα
 Επίθετο: Βασιλοπούλου
 Όνομα: Μαρία
 Όνομα Χρήστη: bmaria
 Ασφάλεια: Ιδιωτική
 Ημερομηνία Γέννησης: 12/06/1984
 Εργασία: Ιδιωτικός Υπάλληλος
 Ομάδα Αίματος: B+
 ΑΜΚΑ: 12088402341
 Διεύθυνση: Πολυδεύκουσ 12
 Πόλη: Λαμία
 Κινητό Τηλέφωνο: 6980888888
 Σταθερό Τηλέφωνο: 2110111111
 FAX: 2110111112

Στοιχεία Θεράπων Ιατρού

Επίθετο: Μαλάμης
 Όνομα: Δημήτρης
 Κινητό Τηλέφωνο: 6977177777
 Σταθερό Τηλέφωνο: 2130001111
 FAX: 2130001111

Εικόνα40– Στοιχεία Ασθενή

Έπειτα από την υποσέλιδα “Αλλαγή Στοιχείων”, ο ασθενής θα μπορεί να επεξεργαστεί/ τροποποιήσει/ορισμένα από τα δημογραφικά του στοιχεία σύμφωνα με τους περιορισμούς της εφαρμογής, όπως για παράδειγμα δεν θα μπορεί να τροποποιήσει το Ονοματεπώνυμο ή το φύλο του. Τα πεδία τα οποία δεν θα μπορεί να τροποποιήσει θα είναι εκτός πλαισίου, όπως φαίνεται και παρακάτω (εικόνα 41). Εφόσον λοιπόν κάνει κάποια αλλαγή, με το κουμπί “Αλλαγή Στοιχείων”, θα μπορεί να πραγματοποιήσει τις αλλαγές που επιθυμεί.

Αλλαγή Στοιχείων

Φύλο: Γυναίκα
Όνομα: Μαρία
Επίθετο: Βασιλοπούλου
Όνομα Χρήστη: bmaria
Κωδικός Πρόσβασης: ●●●●●●
Ασφάλεια: Ιδιωτική
Ημερομηνία Γέννησης: 12/06/1984
Εργασία: Ιδιωτική Υπάλληλος
Ομάδα Αίματος: B+
ΑΜΚΑ: 12068402341
Πόλη: Αθήνα
Διεύθυνση: Πολυδεύκουσ Αριθμός: 12
Κινητό Τηλέφωνο: 6999999999
Σταθερό Τηλέφωνο: 2110111111
FAX: 2110111111

Αλλαγή Στοιχείων

Εικόνα 41- Αλλαγή Στοιχείων Ασθενή

- **Έλεγχος Πορείας ΣΔ**, όπου στην συγκεκριμένη σελίδα γίνεται ο έλεγχος της πορείας του διαβήτη του ασθενή. Αρχικά ο ασθενής βλέπει τις καταχωρήσεις που έχει κάνει μέχρι στιγμής και στην συνέχεια με την επιλογή «Προσθήκη Μέτρησης» έχει τη δυνατότητα να κάνει νέα καταχώρηση (εικόνα 42).



Εικόνα 42– Αποτελέσματα Έλεγχου Πορείας ΣΔ

Ουσιαστικά σε αυτή την σελίδα υπάρχουν δυο κύριες κατηγορίες, η μέτρηση της γλυκόζης στο αίμα του ασθενή και η χορήγηση ινσουλίνης που λαμβάνει ο ασθενής σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες που παίρνει από τον θεράπων ιατρό του. Τέλος, γίνεται καταχώρηση τυχόν λήψης επιπλέον ινσουλίνης σε περίπτωση που όπως έχουμε αναφερθεί ξεπεράσει τα όρια της επιτρεπτής γλυκόζης στο αίμα. Πιο αναλυτικά και με παραδείγματα:

- *Μέτρηση της γλυκόζης στο αίμα*, ο ασθενής θα πρέπει να επιλεγεί την ημερομηνία που μέτρησε το σάκχαρο του καθώς επίσης και την ακριβή ώρα. Η ώρα εξαρτάται από τον ασθενή, ωστόσο η συχνότητα εξαρτάται και ορίζεται από τον θεράπων ιατρό. Επίσης θα καταχωρεί τις μονάδες σακχάρου που είχε στο αίμα του εκείνη την χρονική στιγμή καθώς και από ποιο σημείο του σώματος του έχει μετρήσει το σάκχαρο (Φλεβική ή Τριχοειδική). Τέλος στο πεδίο “Δραστηριότητα” θα πρέπει να σημειώνει αν έχει κάνει κάποιο είδος άσκησης προτού μετρήσει

το σάκχαρο. Με το κουμπί “Υποβολή” γίνεται η αποθήκευση των μετρήσεων (εικόνα)

- *Χορήγηση ινσουλίνης*, ο ασθενής θα καταχωρεί την ακριβή ώρα και την ημερομηνία όπου έλαβε την ινσουλίνη και από πιο σημείο του σώματος του (Δελτιωδής ή Γλουτός ή Μοιρός). Οι μονάδες αυτές είναι συγκεκριμένες για πάντα μέχρι όπου παρέμβει ο γιατρός και τις αλλάζει. Επίσης συγκεκριμένη είναι συχνότητα που θα πρέπει ο ασθενής θα λαμβάνει την ινσουλίνη μέσα στην ημέρα, σύμφωνα με τις υποδείξεις του θεράπων ιατρού. Επίσης με το κουμπί “Υποβολή” γίνεται η αποθήκευση των μετρήσεων (εικόνα)
- *Χορήγηση Extra Ινσουλίνης*, όπου ο ασθενής κατ’ εξαίρεση καταχωρεί τυχόν μονάδων επιπλέον ινσουλίνης, εκτός της καθημερινής, σε περίπτωση που έχει αυξημένες μονάδες Γλυκόζης στο αίμα ταυτόχρονα και με την ημερομηνία/ώρα. Και πάλι η καταχώρηση γίνεται από το κουμπί “Υποβολή” (εικόνα 43):

Εικόνα 43– Προσθήκη Μετρήσεων Γλυκόζης /Ινσουλίνης /Εξτρα Ινσουλίνης

- **Φαρμακευτική Αγωγή**, όπου στην συγκεκριμένη σελίδα ο ασθενής θα μπορεί να βλέπει την φαρμακευτική αγωγή που καλείται να πάρει εκτός

από την ινσουλίνη. Την ορίζει ο γιατρός όπου ο ίδιος καταχωρεί την ονομασία του φαρμάκου, την ημερομηνία έναρξης/λήξης της χορήγησης, την δοσολογία και τυχόν χρήσιμα σχόλια. Ο ασθενής δεν παρεμβαίνει κάπου στην συγκεκριμένη σελίδα απλά βλέπει το ιστορικό και την τρέχουσα φαρμακευτική του αγωγή. Ένα παράδειγμα φαρμακευτικής αγωγής καθώς και το περιβάλλον της συγκεκριμένης σελίδας παρουσιάζεται παρακάτω (εικόνα 44)

Φαρμακευτική Αγωγή

Ημερομηνία Έναρξης	Ημερομηνία Λήξης	Δοσολογία	Χρήσιμα Σχόλια
08/05/2013	31/05/2013	1	μεσημέρι πριν το φαγητό

Ημερομηνία Έναρξης	Ημερομηνία Λήξης	Δοσολογία	Χρήσιμα Σχόλια
01/05/2013	15/05/2013	1	κάθε πρωί πριν το φαγητό

Εικόνα 44– Καταχωρήσεις Φαρμακευτικής Αγωγής

- **Τακτικός Έλεγχος**, στην συγκεκριμένη κατηγορία είναι οι εξετάσεις (εξετάσεις/έλεγχοι που επηρεάζουν την ζωή ενός διαβητικού) που πρέπει να κάνει τακτικά ο ασθενής και στην συνέχεια σύμφωνα με το πόρισμα-αποτελέσματα των εξετάσεων να κάνει την καταχώρησή τους ο ίδιος. Το πότε το ορίζει ο θεράπων ιατρός σύμφωνα με την κατηγορία της εξέτασης. Οι τέσσερις κατηγορίες που ανήκουν στον τακτικό έλεγχο είναι οι ακόλουθες όπως φαίνεται και στην εικόνα 45.

Τακτικός Έλεγχος

- [Αγγειακή Λειτουργία](#)
- [Ζωτικός Έλεγχος](#)
- [Αιματολογικός Έλεγχος](#)
- [Έλεγχος HbA1c](#)

Εικόνα 45– Τακτικός Έλεγχος

Πιο αναλυτικά:

- *Αγγειακή Λειτουργία*, όπου στην συγκεκριμένη κατηγορία είναι συγκεντρωμένες οι εξετάσεις που αφορούντο σώμα του ασθενούς, δηλαδή τα άκρα, τους οφθαλμούς, το δέρμα και τα νεφρά του. Εξετάσεις δηλαδή που είναι σημαντικές για τα άτομα που πάσχουν από την πάθηση του διαβήτη. Πιο συγκεκριμένα οι κατηγορίες της Αγγειακής Λειτουργίας είναι οι εξής:
 - Περιφερειακή Αγγειοπάθεια, εννοούμε αλλοιώσεις των αιμοφόρων αγγείων και κυρίως των αρτηριών. Στον διαβήτη εμφανίζεται κυρίως στα κάτω άκρα και λιγότερο στις καρωτίδες ή στα άνω άκρα
 - Οφθαλμολογική Κατάσταση, που περιλαμβάνει οφθαλμολογικές εξετάσεις
 - Ακεραιότητα δέρματος, εξετάσεις με τις οποίες μπορούν να εξεταστεί το δέρμα του ασθενούς. Οι διαβητικοί συχνά εμφανίζουν έλκοι (πληγές), εσχάρεις (ρωγμές) ή ακόμη και στοιχεία φλεγμονής στα κάτω άκρα (διαβητικό πόδι) εξαιτίας της περιφερικής αγγειοπάθειας.
 - Κλινική Κατάσταση νεφρών, εξετάσεις με τις οποίες ελέγχεται η κατάσταση των νεφρών του ασθενούς

Στην “Αγγειακή Λειτουργία”, εφόσον ο ασθενής έχει κάνει τις συγκεκριμένες εξετάσεις και έχει πλέον στα χέρια του το πόρισμα του ιατρού, θα πρέπει να γράψει χειροκίνητα ο ίδιος τα αποτελέσματα ή να τα κάνει upload το πόρισμα που έχει λάβει πατώντας την επιλογή “Προσθήκη Μετρήσεων” και στη συνέχεια επιλέγοντας την Ημερομηνία και πατώντας “Υποβολή” έτσι ώστε να μπορεί να κάνει την καταχώρηση. Ακολούθως δίνεται παράδειγμα καταχώρησης των εξετάσεων της Αγγειακής Λειτουργίας (εικόνα 46).

Περιφερική Αγγειοπάθεια

Ημερομηνία

Πόρισμα Περιφερικής Αγγειοπάθειας 1

Πέρασμα

Υποβολή

Οφθαλμολογική Κατάσταση

Ημερομηνία

Πόρισμα Οφθαλμολογική Εξέτασης 1

Πέρασμα

Υποβολή

Ακεραιότητα Δέρματος

Ημερομηνία

Πόρισμα Ακεραιότητας Δέρματος 1

Πέρασμα

Υποβολή

Κλινική Κατάσταση Νεφρών

Ημερομηνία

Πόρισμα Κλινικής Κατάστασης Νεφρών 1

Πέρασμα

Υποβολή

Εικόνα46– Εισαγωγή αποτελεσμάτων Αγγειακής Λειτουργίας

Τέλος με το κουμπί “Υποβολή” να κάνει καταχώρηση των εξετάσεων του, όποτε να δει και την παρακάτω σελίδα (εικόνα 47).

Αγγειακή Λειτουργία

[Ζωτικός Έλεγχος](#) - [Αιματολογικός Έλεγχος](#) - [Έλεγχος ΗbA1c](#)

[Προσθήκη Μετρήσεων](#)

Περιφερική Αγγειοπάθεια

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
03/05/2013	Πόρισμα Περιφερικής Αγγειοπάθειας 1	

Οφθαλμολογική Κατάσταση

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
04/05/2013	Πόρισμα Οφθαλμολογικής Εξέτασης 1	
05/01/2013	Πόρισμα Οφθαλμολογικής Εξέτασης 2	

Ακεραιότητα Δέρματος

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
02/05/2013	Πόρισμα Ακεραιότητας Δέρματος 1	
03/01/2013	Πόρισμα Ακεραιότητα Δέρματος 2	

Κλινική Κατάσταση Νεφρών

Ημερομηνία	Πόρισμα	Upload
06/05/2013	Πόρισμα Κλινικής Κατάστασης Νεφρών 1	

Εικόνα 47– Εμφάνιση καταχωρήσεων Αγγειακής Λειτουργίας

- Ζωτικός Έλεγχος, όπου και πάλι ο ασθενής και πάλι κάνει καταχώρηση των μετρήσεων που του ζητάτε από τον γιατρό και κατ' επέκταση από την εφαρμογή. Στην κατηγορία του Ζωτικού Ελέγχου υπάρχουν μετρήσεις όπως η πίεση, η θερμοκρασία σώματος, οι σφύξεις καρδιάς καθώς επίσης το βάρος και το ύψος του ασθενούς. Πατώντας πάνω στην επιλογή "Προσθήκη Μετρήσεων", ο ασθενής μπορεί να καταχωρήσει τα αποτελέσματα (εικόνα 48).

Ζωτικός Έλεγχος



[Αγγειακή Λειτουργία](#) - [Αιματολογικός Έλεγχος](#) - [Έλεγχος HbA1c](#)

Ημ/νία - Ωρα	03/04/2013 12:00 μμ
Συστολική Πίεση	130 mm/Hg
Διαστολική Πίεση	80 mm/Hg
Θερμοκρασία Σώματος	37.5 °C
Σφύξεις Καρδιάς	80 / λεπτό
Βάρος	68 Kg
Υψος	156 cm
<input type="button" value="Υποβολή"/>	

Εικόνα 48– Εισαγωγή αποτελεσμάτων Ζωτικού Έλεγχου

Τέλος με το κουμπί “Υποβολή” να κάνει καταχώρηση των τιμών του, όποτε να δει και την παρακάτω σελίδα (εικόνα 49).

Ζωτικός Έλεγχος



[Αγγειακή Λειτουργία](#) - [Αιματολογικός Έλεγχος](#) - [Έλεγχος HbA1c](#)

[Προσθήκη Μετρήσεων](#)

03/04/2013

Συστολική Πίεση	130 mm/Hg
Διαστολική Πίεση	80 mm/Hg
Θερμοκρασία Σώματος	37 °C
Σφύξεις Καρδιάς	80 / λεπτό
Βάρος	68 Kg
Υψος	156 cm

06/02/2013

Συστολική Πίεση	120 mm/Hg
Διαστολική Πίεση	90 mm/Hg
Θερμοκρασία Σώματος	36.6 °C
Σφύξεις Καρδιάς	85 / λεπτό
Βάρος	70 Kg
Υψος	156 cm

Εικόνα 49– Εμφάνιση καταχωρήσεων Ζωτικού Έλεγχου

- ο **Αιματολογικός Έλεγχος**, στην συγκεκριμένη κατηγορία γίνεται καταχώρηση αποτελεσμάτων συγκε

κριμένων αιματολογικών εξετάσεων που σχετίζονται με την πάθηση του διαβήτη (εικόνα 50).

Αιματολογικός Έλεγχος

[Αγγειακή Λειτουργία](#) - [Ζωτικός Έλεγχος](#) - [Έλεγχος HbA1c](#)

Ημερομηνία	<input type="text" value="05/11/2012"/>
Χοληστερόλη HDL	<input type="text" value="45"/> mg/dl
Χοληστερόλη LDL	<input type="text" value="140"/> mg/dl
Τριγλυκερίδια	<input type="text" value="150"/> mg/dl
Ασβέσιο	<input type="text" value="10"/> mgr/dL
Κάλιο	<input type="text" value="4.5"/> mEq/L
Νάτριο	<input type="text" value="120"/> mEq/L
Αλβουμίνη ούρων 24ώρου	<input type="text" value="125"/> mg/lt
	<input type="button" value="Υποβολή"/>

Εικόνα50- Εισαγωγή Αιματολογικών Εξετάσεων

Πατώντας την επιλογή “Προσθήκη Μετρήσεων” και στην συνέχεια “Υποβολή” γίνεται καταχώρηση των αποτελεσμάτων από τον ίδιο (εικόνα 51).

Medical

- Αρχική >>
- Ενημερώσεις >>
- Στοιχεία Ασθενή >>
- Έλεγχος Πορείας Σ.Δ. >>
- Φαρμακευτική Αγωγή >>
- Τακτικός Έλεγχος >>**
- Αγγειακή Λειτουργία >>
- Ζωτικός Έλεγχος >>
- Έλεγχος HbA1c >>
- Διατροφή >>
- Αποσύνδεση >>

Αιματολογικός Έλεγχος

[Αγγειακή Λειτουργία](#) - [Ζωτικός Έλεγχος](#) - [Έλεγχος HbA1c](#)

[Προσθήκη Μετρήσεων](#)

Ημ/νία	Χοληστερόλη HDL	Χοληστερόλη LDL	Τριγλυκερίδια	Ασβέσιο	Κάλιο	Νάτριο	Αλβουμίνη ούρων 24ώρου
05/11/2012	45 mg/dl	140 mg/dl	150 mg/dl	10 mgr/dL	4.5 mEq/L	120 mEq/L	125 mg/lt
01/05/2013	35 mg/dl	129 mg/dl	160 mg/dl	9 mgr/dL	4 mEq/L	135 mEq/L	120 mg/lt
01/03/2013	42 mg/dl	100 mg/dl	155 mg/dl	9.5 mgr/dL	4.3 mEq/L	125 mEq/L	110 mg/lt

Εικόνα 51– Εμφάνιση καταχωρήσεων Αιματολογικών Εξετάσεων

- Έλεγχος HbA1c, ή αλλιώς έλεγχος γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη είναι μια άμορφη αιμοσφαιρίνης που χρησιμοποιείται για να καθορίσει πως ήταν η μέση τιμή γλυκόζης στο αίμα τους τελευταίους 3 μήνες, και για αυτό τον λόγο η εξέταση αυτή πρέπει να πραγματοποιείται περίπου κάθε 3-4 μήνες. Τα φυσιολογικά της όρια είναι 4,8-6,0% και όπως και οι εξετάσεις του Αιματολογικού Έλεγχου μετράται στο φλεβικό αίμα. Για τους διαβητικούς θεωρείται μια πολύ σημαντική εξέταση και για αυτόν τον λόγο στην παρουσία εργασίας εξετάζεται ως ξεχωριστή κατηγορία του Τακτικού Ελέγχου. Ένα παράδειγμα καταχώρησης μέτρησης HbA1c παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα (εικόνα 52).

Έλεγχος HbA1c

[Αγγειακή Λειτουργία](#) - [Ζωτικός Έλεγχος](#) - [Αιματολογικός Έλεγχος](#)

Ημ/νία: 01/11/2012

HbA1c: 3.3 %

Υποβολή


Εικόνα 52- Εισαγωγή Εξέτασης HbA1c

Πατώντας την επιλογή “Προσθήκη Μετρήσεων” και στην συνέχεια “Υποβολή” γίνεται καταχώρηση των αποτελεσμάτων από τον ίδιο τον ασθενή (εικόνα 53)



Εικόνα 53– Εμφάνιση καταχωρήσεων εξέτασης HbA1c

- **Διατροφή.** Η διατροφή είναι βασικός παράγοντας για την ρύθμιση της γλυκόζης του αίματος στους διαβητικούς. Οι ασθενείς που πάσχουν από την πάθηση του διαβήτη θα πρέπει να καταναλώνουν πολλά γεύματα κατά την διάρκεια της ημέρας πλούσια σε φυτικές ίνες και υγιεινά υδατανθράκων. Στην συγκεκριμένη σελίδα ο ασθενής θα βλέπει την συνιστώμενη διατροφή του χωρισμένη σε πέντε γεύματα έτσι όπως την έχει ορίσει ο γιατρός του. Προς την καλύτερη και πιο εύχρηστη χρήση του ασθενή, θα υπάρχουν από τον γιατρό προτεινόμενα γεύματα ανά γεύμα ώστε να μπορεί ο ασθενής να διαλέξει πιο από αυτά προτιμά κάνοντας έτσι πιο εύκολη την ζωή του χωρίς να υπάρχει η εντύπωση της στέρησης. Στην ακόλουθη εικόνα... παρουσιάζεται ένα παράδειγμα των πέντε γευμάτων με τις εναλλακτικές αυτών. Στο τέλος της σελίδας γίνονται παρατηρήσεις-σημειώσεις από τον ιατρό (εικόνα 54).



- Αρχική »
- Ενημερώσεις »
- Στοιχεία Ασθενή »
- Έλεγχος Πορείας Σ.Δ. »
- Φαρμακευτική Αγωγή »
- Τακτικός Έλεγχος »
- Διατροφή »
- Αποσύνδεση »

Διατροφή

Πρωινό
 Επιλογή 1: 1 πτοτ. γάλα, 2 φρυγανιές
 Επιλογή 2: 1 πτοτ. τσάι, 1 τοστ σικάλεως
 Επιλογή 3: 1 πτοτ. χυμό, δημητριακά

Δεκατιανό
 Επιλογή 1: βραστή λαχανικά
 Επιλογή 2: τονοσαλάτα ή κοτσασαλάτα
 Επιλογή 3: σαλάτα

Μεσημεριανό
 Επιλογή 1: βραστή γαλοπούλα, ψωμί ολικής
 Επιλογή 2: μακαρόνια ολικής με γαρίδες
 Επιλογή 3: κοτόπουλο με λιαστή ντομάτα

Απογευματινό
 Επιλογή 1: γιαούρτι, δημητριακά
 Επιλογή 2: 1 φρούτο, λίγους ξηρούς καρπούς
 Επιλογή 3: γιαούρτι, φρυγανιές

Βραδινό
 Επιλογή 1: 1 πτοτ. γάλα, μπισκότα ολικής
 Επιλογή 2: σαλάτα
 Επιλογή 3: τοστ με γαλοπούλα, 1 πτοτ. χυμό

Παρατηρήσεις
 *Γάλα: Αποβουτυρωμένο ή ημιαποβουτυρωμένο *Φρούτα: μήλο, αχλάδι, ακτινίδιο ή πορτοκάλι *Ξηρούς καρπούς: αμύγδαλα ή φουντούκια *Σαλάτα: ντομάτα, μαρούλι ή κολοκυθάκια *Γιαούρτι: χαμηλά λιπαρά

Εικόνα54– Εμφάνιση προτεινόμενης Διατροφής

- Αποσύνδεση, για αποσύνδεση του χρήστη από την εφαρμογή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Αναμφισβήτητα τα τελευταία χρόνια η επιστήμη της ιατρική και η επιστήμη της πληροφορικής έχουν συντελέσει αποτελεσματικά προς όφελος των ασθενών, των ιατρών και του κοινωνικού συνόλου. Στην παρούσα διπλωματική έγινε μια προσπάθεια ανάπτυξης μιας web εφαρμογής με κύριο σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών που πάσχουν από την πάθηση του διαβήτη. Ως μελλοντικές βελτιώσεις της διπλωματικής θα μπορούσαμε να αναφέρουμε:

- Αυτόματη καταχώρηση των αποτελεσμάτων της γλυκόζης του ασθενή στη εφαρμογή, μέσω κατάλληλης συσκευής μέτρησης της. Αντίστοιχες συσκευές έχουν αναφερθεί στην παράγραφο 2.8.
- Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου administrator, ο οποίος θα μπορεί να παρέχει ασφάλεια στους χρήστες και θα έχει την δυνατότητα εγγραφής – διαγραφής των όλων των χρηστών.
- Δυνατότητα αποθήκευσης ενός ολοκληρωμένου ιατρικού ιστορικού του ασθενή.
- Δυνατότητα αποθήκευσης αρχείων, εικόνων, αναφορών σχετικών με την πάθηση του διαβήτη από την πλευρά του ασθενή, σε προσωπικό φάκελο εντός της εφαρμογής
- Δυνατότητα παροχής διαγραμμάτων των αποτελεσμάτων της γλυκόζης – ινσουλίνης στον ιατρό, με κύριο σκοπό την πιο άμεση παρακολούθηση του ασθενή.
- Στατιστική μελέτη σε ασθενείς με διαβήτη, ως προς την άποψη και την ενδεχόμενη συμμετοχή τους σε μια ανάλογη εφαρμογή.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.leksis.net/Article.aspx?Id=43> [τελευταία πρόσβαση: Απρίλιος 2012]
- [2] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://nosileftiko.blogspot.gr/2012/07/blog-post_7566.html [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012]
- [3] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.diabeteswatch.gr/tag/diabetes-mellitus-statistics/> [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012]
- [4] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://www.iatronet.gr/quicklinks.asp?q_id=127 [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012]
- [5] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/statistics/> [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012]
- [6] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.dw.de/ευρωπαϊκή-μάχη-κατά-του-διαβήτη/a-15816879-1> [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012]
- [7] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B2%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82_%28%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1%29 [τελευταία πρόσβαση: Μάιος 2012]
- [8] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/hlk/2010/PapakostasAleksandros/attached-document-1274435411-75342-27268/2010papakostas.pdf> [τελευταία πρόσβαση: Ιούλιος 2012, Πτυχιακή Εργασία, Χανιά 2010]
- [9] Bos, L., Laxminarayan, S., and Marsh, A. "Health Care Compunetics," in: Medical and Care Compunetics, IOS Press, London, UK, In Press, 2004.
- [10] Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/hlk/2010/PapakostasAleksandros/attached-document-1274435411-75342-27268/2010papakostas.pdf> [τελευταία πρόσβαση: Αύγουστος 2012]
- [11] Y.M.Po, "Telemedicine to improve patients' self efficacy in managing diabetes," J.Telemed. Telecare., vol.6, no.5, pp.263-267, 2000.
- [12] R.J. Young, C.K. Khong, N.J. Vaughan, J. New, M. Roxburgh, "The evolution of diabetes" information systems, Diabet. Med., vol.19, Suppl. 4, pp. 6-12, Jul. 2002.
- [13] A. Bellazzi, C. Larizz, S. Montani, A. Riva, M. Stefanelli, G. d'Annunzio, A. Lorini, E. J. Gomez, E. Hemando, E. Bruges, J. Germeno, A. Corcoy, A. de Leiva, C. Cobelli, G. Nucci, S. Del Prato, A. Maran, E. Kilkki, J. Tuominen, "A telemedicine support for diabetes

management: the T-IDDM project,” *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 69, no. 2, pp. 147-161, Aug. 2002.

[14] E. J. Gomez, M. E. Hemando, A. Garcia, F. Del pozo, J. Cermenó, A. Corcoy, E. Brugues, A. De Leiva, “Telemedicine as a tool for intensive management of diabetes: the DIABTel experience *Comput. Methods Programs Biomed.*”, vol. 69, no. 2, pp. 163-177, Aug.2002.

[15] Shea S, Starren J, Weinstock RS, Knudson PE, Teresi J, Holmes D, Palmas W, Field L, Goland R, Tuck C, Hripcsak G, Capps L, Liss D., “Columbia University’s Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) Project: rationale and design.” *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 9, no. 1, pp. 49-62, Jan: Feb. 2002.

[16] Gogou G., Mavromatis A., Maglaveras N., Engelbrecht R., Pappas C., “DIABCARD core system – a chip card medical information system for diabetes care.”, *Stud Health Technol Inform.*, 1999

[17] Remote Monitoring With the Metrik Link® Telehealth

Device: http://www.numeahealth.com/wp-content/uploads/2011/04/results_diabetes_1.pdf