

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ**

ΔΕΛΗΜΠΑΛΤΑΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΟΥΣΤΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Χανιά, Μάιος 2015

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται στον καθηγητή του Πολυτεχνείου Κρήτης κ. Μουστάκη Βασίλειο, επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας μου, για την εποικοδομητική συνεργασία, τις χρήσιμες συμβουλές, την υποστήριξη και την καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια ολοκλήρωσης της διπλωματικής μου εργασίας.

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται επίσης στον κ. Μελά Χρήστο, που με τις γνώσεις, τις υποδείξεις και τη εμπειρία του, θεμελίωσε τις βάσεις για τη εκτέλεση της εργασίας.

Ευχαριστώ προσωπικά και όσους Ιατρούς ασχολήθηκαν με την παρούσα έρευνα είτε με τις συμβουλές τους επί του θέματος είτε με τη προσωπική τους συμμετοχή στην απάντηση ερωτήσεων για το σκοπό αυτό.

Τέλος, μέγιστες ευχαριστίες στην οικογένεια μου για τη αμέριστη συμπαράσταση και κατανόηση που μου πρόσφερε στην ολοκλήρωση της προσπάθειας μου αυτής αλλά και σε κάθε προσπάθεια στη ζωή μου.

ΔΕΛΗΜΠΑΛΤΑΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Χανιά, Μάιος 2015

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 6 |
| 1.1 Σκοπός & Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας | 7 |
| 1.2 Σημασία Εργασίας | 8 |
| 1.3 Ορισμός Τηλεϊατρικής..... | 9 |
| 1.4 Ιστορικά στοιχεία | 9 |
| 1.5 Τηλεϊατρική στην Ελλάδα..... | 11 |
| 1.6 Συγκεκριμένα προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα | 12 |
| 1.6.1 Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής..... | 12 |
| 1.6.2 Πρόγραμμα ΝΙΚΑ- ΕΚΒΑΝ 502..... | 12 |
| 1.6.3 Πρόγραμμα τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ | 13 |
| 1.6.4 Πρόγραμμα ΗΥΓΕΙΑnet | 14 |
| 1.6.5 Πρόγραμμα Ambulance..... | 15 |
| 1.6.6 Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής | 15 |
| 1.6.7 Υπηρεσίες Τηλεϊατρικής HERMES | 16 |
| 1.6.8 Πρόγραμμα Emergency-112..... | 17 |
| 1.6.9 Τηλεϊατρική στις φυλακές Κορυδαλλού..... | 17 |
| 1.6.10 Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής Vodafone..... | 18 |
| 2. Τομείς Εφαρμογής | 19 |
| 2.1 Τηλεακτινολογία | 19 |
| 2.2 Τηλεπαθολογία | 20 |
| 2.3 Τηλεκαρδιολογία..... | 21 |
| 2.4 Τηλεχειρουργική | 21 |
| 2.5 Τηλεδερματολογία | 22 |
| 2.6 Τηλεοφθαλμολογία | 22 |
| 2.7 Τηλεψυχιατρική..... | 23 |
| 2.8 Τηλεϊατρική Επειγόντων Περιστατικών | 23 |
| 2.9 Δικαιώματα ασθενή σε χρήση τηλεϊατρικής..... | 24 |
| 3. Εξοπλισμός και εξαρτήματα τηλεϊατρικής..... | 26 |
| 3.1 Ρομποτική Χειρουργική..... | 30 |
| 3.1.1 Χειρουργικό Σύστημα daVinci | 31 |
| 3.2 Ακτινοδιαγνωστικό σύστημα RoganDelft PACS..... | 32 |
| 3.3 Ατομικές συσκευές παρακολούθησης | 33 |
| 3.3.1 US- Bone | 34 |
| 3.3.2 Lifebelt | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.3.3 Aubade | 35 |
| 3.3.4 Σύστημα NOESIS..... | 35 |
| 3.4 Εμφυτεύσιμα συστήματα..... | 37 |
| 3.4.1 Καρδιακοί βηματοδότες..... | 37 |
| 3.4.2 Βοηθήματα ακοής | 37 |
| 3.5 Αισθητήρες και όργανα μέτρησης..... | 38 |
| 4. Χάρτης Υγείας στην Κρήτη..... | 40 |
| 4.1 Δημόσια Νοσοκομεία..... | 40 |
| 4.2 Κέντρα Υγείας..... | 43 |
| 5. Δίκτυο Τηλεϊατρικής στην Κρήτη | 53 |
| 5.1 Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης δικτύου | 53 |
| 5.2 Εφαρμογή θεωρητικού μοντέλου στα δεδομένα της Κρήτης | 55 |
| 5.2.1 Επιλογή Κέντρων Υγείας..... | 55 |
| 5.2.2 Προφίλ Κέντρων Υγείας..... | 60 |
| 5.2.3 Ανθρώπινο δυναμικό επιλεγμένων μονάδων | 62 |
| 5.2.4 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα έρευνας..... | 64 |
| 5.2.5 Ανάγκες διακομιδών και παραπομπών..... | 65 |
| 5.2.6 Παρατηρήσεις και σχόλια για το προφίλ των μονάδων | 66 |
| 5.3 Εξοπλισμός..... | 67 |
| 5.3.1 Κόστος απόκτησης | 69 |
| 5.4 Νοσοκομεία- Κέντρα Αναφοράς..... | 71 |
| 5.4.1 Τηλεϊατρική ζωντανού χρόνου (real-time telemedicine)..... | 71 |
| 5.4.2 Τηλεϊατρική συγκεκριμένου χρόνου (store and forward telemedicine) | 72 |
| 5.5 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή..... | 73 |
| 6. Συμπεράσματα..... | 74 |
| 6.1 Σημερινή πραγματικότητα Κέντρων Υγείας..... | 74 |
| 6.2 Προτάσεις..... | 75 |
| 6.3 Κοινωνικό όφελος..... | 76 |
| 7. Βιβλιογραφία..... | 77 |

Περίληψη

Η συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία έχει ως στόχο να σκιαγραφήσει το χάρτη υγείας της υγειονομικής περιφέρειας Κρήτης και να παρουσιάσει μία διέξοδο για βελτίωσή του μέσω της τηλεϊατρικής τεχνολογίας, με στόχο την αποσυμφόρηση των κεντρικών νοσοκομείων του νησιού. Συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια αναδρομή στην παγκόσμια ιστορία της τηλεϊατρικής και αναφέρονται οι σημαντικότερες κινήσεις που έγιναν πανελλαδικά προς την κατεύθυνση ανάπτυξης και επέκτασης της μεθόδου. Στο δεύτερο κεφάλαιο, καταγράφονται οι κυριότερες ειδικότητες- τομείς της τηλεϊατρικής με στοιχεία για τη λειτουργία και τη χρήση τους. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται τα κυριότερα εξαρτήματα- εξοπλισμός που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη στελέχωση ενός τηλεϊατρικού συστήματος, παρουσιάζεται η τεχνολογία τους και ο σκοπός της χρήσης τους. Στο κεφάλαιο τέσσερα αναλύεται ο χάρτης της υγείας στην Κρήτη, με καταγραφή των κυριότερων νοσοκομείων κέντρων υγείας και περιφερειακών. Στο πέμπτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η έρευνα. Αρχικά αναλύεται θεωρητικά ο τρόπος που θα ακολουθηθεί, παρουσιάζονται τα ερωτηματολόγια που βοήθησαν στη μελέτη καθώς και τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα τους για τα κέντρα υγείας που συμμετείχαν. Επίσης εφαρμόζεται με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από αυτό το μοντέλο που αναλύθηκε προσαρμοσμένο στα δεδομένα της Κρήτης. Στο τελευταίο κεφάλαιο υπάρχει μια περίληψη των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων που εξήχθηκαν από αυτό με προτάσεις για την πιθανή εφαρμογή του δικτύου τηλεϊατρικής.

Abstract

This thesis aims to outline the health map of health region of Crete and presents a way to improve it via telemedicine technology in order to decongest the

central hospital of the island. More specifically, the first chapter is a flashback to the world history of telemedicine and which are the most important moves made nationwide towards growth and expansion of the method. The second chapter lists the main specialties- areas of telemedicine with a few details on the operation and use of each one. The third chapter presents the main equipment parts, are commonly used for the staffing of a telemedicine system, their technology is presented and the purpose of their use. In chapter four is analyzed the health map in Crete, with details of major health centers, hospitals and local clinics and the election of those who will be examined in order to receive the installation of a telemedicine system. In the fifth chapter the research is taking place of applying the telemedicine network. At first, the method which is going to be followed is analyzed theoretically. In order to help in the research, questionnaires are written and handed over in the proper medical staff, to answer and form the profile of the needs of the Medical Center they are employed. These questionnaires and their results are displayed. Taking into account these results the theoretical model is applied to the data and reality of health care services of Crete. In the last chapter, there is a summary of results and conclusions are being made. Furthermore, proposals have been made in order to apply the telemedicine network.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υγεία των πολιτών είναι ίσως ένα από τα σημαντικότερα αγαθά και παροχές που οφείλει ένα κράτος να παρέχει και είναι μονίμως στις προτεραιότητες του πολίτη. Οποιαδήποτε έκπτωση σε αυτά τα δεδομένα μπορεί να οδηγήσει σε οδυνηρά αποτελέσματα σχετικά με την υγεία του πληθυσμού. Από την άλλη πλευρά η ιατρική είναι μια επιστήμη άρρηκτα συνδεδεμένη με την ευημερία του ατόμου γεγονός που καθιστά αναγκαίο την προσαρμογή της στις νεότερες ανάγκες και συνθήκες του πληθυσμού με αξιοποίηση της πιο σύγχρονης τεχνολογίας. Άλλωστε η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα στον τομέα της Ιατρικής εκτός από την ικανότητα του ιατρού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από την βοήθεια που του προσφέρουν οι τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις.

Παραδοσιακό πλέον τεχνολογικό προϊόν που αξιοποιείται για τις ανάγκες της Ιατρικής είναι οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών και η χρήση των νεότερων υπολογιστικών συστημάτων. Ουσιαστικά με αυτό των τρόπο οι κάτοικοι οποιασδήποτε περιοχής όσο απομακρυσμένης και να ναι έχουν το δικαίωμα για

πρόσβαση σε άρτιες υπηρεσίες υγείας. Στο πλαίσιο αυτό λοιπόν η Τηλεϊατρική εξελίχθηκε και αποτελεί πλέον ένα ζωτικό κομμάτι της προσφοράς υπηρεσιών υγείας σε όλα τα μέρη του κόσμου, ώστε ο άνθρωπος να απολαμβάνει τις υπηρεσίες αυτές ανεξάρτητα από τον τόπο διαμονής του.

Στην Ελλάδα όπου πλέον τα οικονομικά δεδομένα είναι εντελώς διαφορετικά και η ανάγκη για εξοικονόμηση πόρων είναι πλέον καθημερινή η Τηλεϊατρική αποτελεί ένα δώρο της τεχνολογίας προς την επιστήμη της ιατρικής και μπορεί να γίνει ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των αρμόδιων φορέων.

1.1 Σκοπός & Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας

Σε ένα αβέβαιο οικονομικό περιβάλλον, με περιορισμένη χρηματοδότηση για τα περισσότερα δημόσια νοσοκομεία, η βελτίωση των προοπτικών και η εξασφάλιση της επιτυχημένης προσφοράς υπηρεσιών δεν μπορούν να επιτευχθούν ακολουθώντας μόνο παραδοσιακές μεθόδους. Επομένως είναι πρώτης τάξεως ευκαιρίας να αξιοποιηθούν εναλλακτικές μέθοδοι βελτίωσης παρεχόμενων υπηρεσιών. κυρίως με την αξιοποίηση του ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού και ανθρωπίνου δυναμικού. Η παρούσα εργασία επιδιώκει να προσεγγίσει κατά πόσο η εκμετάλλευση των εξελίξεων στην ιατρική με χρήση της νεότερης τεχνολογίας μπορεί να συντελέσει στην αναδιαμόρφωση της προσφοράς υπηρεσιών υγείας στην Κρήτη .

Τα τελευταία χρόνια κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης αναζητείται από τους αρμόδιους φορείς υγείας η φόρμουλα για μείωση των δαπανών στο χώρο με ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών υγείας. Με λίγα λόγια αναζητείται η βελτιστοποίηση του υπάρχοντος συστήματος υγείας, προσαρμόζοντάς το στα ισχύοντα οικονομικά δεδομένα.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις, οι οποίες εκφράζουν και συνοψίζουν την τρέχουσα πραγματικότητα, αποτελούν το κίνητρο αυτής της εργασίας και οδηγούν στην ανάγκη για να ερευνηθεί κατά πόσο η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να συντελέσει προς αυτή την κατεύθυνση της βελτίωσης παροχής υπηρεσιών χωρίς ιδιαίτερες οικονομικές απαιτήσεις..

Στο πλαίσιο αυτό, η διπλωματική εργασία με θέμα «Ανάπτυξη Μοντέλου Τηλεϊατρικής για την Περιφέρεια Κρήτης» έχει σκοπό την μελέτη και ανάλυση για

εφαρμογή νέου δικτύου τηλεϊατρικής στην Κρήτη με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση των ασθενών και παράλληλα αποσυμφόρηση των κεντρικών νοσοκομείων του νησιού. Με τον όρο δίκτυο εννοούμε αφενός μεν την ύπαρξη απαραίτητου τεχνολογικού εξοπλισμού τηλεϊατρικής και σύνδεσης κέντρων υγείας και νοσοκομείων καθώς επίσης και την ύπαρξη του κατάλληλου προσωπικού για την αξιοποίηση αυτού.

1.2 Σημασία Εργασίας

Σε ένα αβέβαιο οικονομικό περιβάλλον, με περιορισμένη χρηματοδότηση για τα περισσότερα δημόσια νοσοκομεία, η βελτίωση των προοπτικών και η εξασφάλιση της επιτυχημένης προσφοράς υπηρεσιών δεν μπορούν να επιτευχθούν ακολουθώντας μόνο παραδοσιακές μεθόδους. Απαιτείται αλλαγή κατεύθυνσης και προσανατολισμού σε όσα επιτάσσουν οι τάσεις και οι ανάγκες της αγοράς και της κοινωνίας. Η παρούσα εργασία επιδιώκει να προσεγγίσει κατά πόσο η εκμετάλλευση των εξελίξεων στην ιατρική με χρήση της νεότερης τεχνολογίας μπορεί να συντελέσει στην αναδιαμόρφωση της προσφοράς υπηρεσιών υγείας στην Κρήτη .

Ζητούμενο είναι να προσεγγίσει η υπάρχουσα μελέτη σε ένα ευαίσθητο, πολύπαθο αλλά ταυτόχρονα μείζονος σημασία χώρο όπως αυτός της Υγείας, τρόπο για την αλλαγή πλεύσης σχετικά με την εκμετάλλευση του ήδη υπάρχοντος υλικού και δυναμικού με στόχο την βελτίωση ικανοποίησης των πολιτών. Με δεδομένο ότι λόγω επιταγών για μείωση εξόδων απαιτείται το κλείσιμο πολλών περιφερειακών μονάδων και συγκέντρωση όγκου περιστατικών στα κεντρικά νοσοκομεία, παρουσιάζεται μια εναλλακτική λύση, χαμηλού κόστους που θα αξιοποιήσει απλώς το υπάρχων δυναμικό και υλικό των απομακρυσμένων περιοχών με στόχο να βελτιωθούν οι υπηρεσίες που προσφέρουν και να μειωθεί ο αριθμός επισκέψεων στα κεντρικά νοσοκομεία. Ουσιαστικά αποτελεί μια μελέτη απολύτως εναρμονισμένη με της αρχές της υπάρχουσας πραγματικότητας που ορίζουν βελτίωση αποδοτικότητας χωρίς αύξηση του κόστους.

1.3 Ορισμός Τηλεϊατρικής

Η έννοια της τηλεϊατρικής αναφέρεται στην εκμετάλλευση και εφαρμογή της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών ώστε να προσφερθεί κλινική βοήθεια σε ασθενείς από απόσταση. Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ένωση Τηλεϊατρικής η έννοια της τηλεϊατρικής ορίζεται ως "την αξιοποίηση των ιατρικών πληροφοριών που ανταλλάσσονται από τη μία μονάδα υγείας στην άλλη μέσω τηλεπικοινωνιών, με σκοπό να βελτιώσουν την κλινική κατάσταση του ασθενή. Η τηλεϊατρική περιλαμβάνει μία μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και υπηρεσιών χρησιμοποιώντας δύο κατευθύνσεων βίντεο, email, κινητά τηλέφωνα, εργαλεία ασύρματων δικτύων και άλλες μορφές της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιών." [22]. "Η τηλεϊατρική αναφέρεται στην απομακρυσμένη παροχή κλινικών υπηρεσιών με χρήση της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής Συντελεί στην εξάλειψη των στεγανών και των δυσκολιών που προκύπτουν από την απόσταση και βελτιώνει την πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες που θα ήταν συχνά μη διαθέσιμες σε απομακρυσμένες επαρχιακές περιοχές. Επίσης συντελεί στη διάσωση επειγόντων περιστατικών." [23]

1.4 Ιστορικά στοιχεία

Η ιστορία της τηλεϊατρικής ξεκινάει από πολύ παλιά. Περίπου στα μέσα του 20ου αιώνα δημιουργήθηκε το κύριο κομμάτι της. Το τηλέφωνο μέχρι και το 1900 ήταν ένα βασικό εργαλείο στην ιατρική, όπου αρχικά έγιναν προσπάθειες για τη μετάδοση των ήχων της καρδιάς και των πνευμόνων στον εκάστοτε ειδικό ιατρό για να αξιολογήσει πιθανή μη φυσιολογική λειτουργία τους. Η κακή ποιότητα όμως της μετάδοσης είχε ως αποτέλεσμα να εγκαταλειφθούν τέτοιου είδους προσπάθειες. Μερικές ημερομηνίες που σηματοδότησαν σημαντικά βήματα στον τομέα της τηλεϊατρικής βρίσκονται παρακάτω.

Το **1906** ο Einthoven, ο οποίος είναι και ο εφευρέτης του ηλεκτροκαρδιογραφήματος, κατάφερε να κάνει ιατρική διάγνωση από απόσταση μέσω τηλεφώνου, μεταδίδοντας φωνοκαρδιογραφήματα και ήχους αναπνοής.

Το **1920** μπόρεσαν να δοθούν ιατρικές συμβουλές σε πλοία μέσω σημάτων Morse.

1924 Στο εξώφυλλο του περιοδικού "RadioNews" εμφανιζόταν ένας γιατρός που μιλούσε σε ασθενή σε πραγματικό χρόνο μέσω ραδιοκυμάτων. Στο άρθρο περιλαμβανόταν και ένα σχεδιάγραμμα που κατέγραφε την συνδεσμολογία της τεχνολογίας της εποχής.

1957 Στις 3 Νοεμβρίου αυτού του έτους λόγω της εκτόξευσης του πυραύλου Sputnik2 οι σοβιετικοί επιστήμονες ανέπτυξαν προηγμένα για την εποχή συστήματα τηλεϊατρικής για την παρακολούθηση της υγείας του πρώτου "αστροναύτη", ενός σκύλου.

Το **1951** έγινε η πρώτη επίδειξη της τηλεϊατρικής στην Αμερική στην Παγκόσμια Έκθεση της Νέας Υόρκης.

Το **1960** έγινε τηλεμετρία σε αστροναύτες της NASA.

Το **1964** το ψυχιατρικό ινστιτούτο της Nebraska ήταν ένα από τα πρώτα ιδρύματα στον κόσμο που συνδέθηκε με ένα απομακρυσμένο νοσοκομείο, το κρατικό νοσοκομείο του Norfolk 112 χιλιόμετρα μακριά. Χρησιμοποιήθηκε αμφίδρομο κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και η σύνδεση αξιοποιήθηκε για εκπαίδευση και παροχή συμβουλών στους ιατρούς του ψυχιατρικού ιδρύματος

Το **1967** υπήρξε η πρώτη εφαρμογή τηλεϊατρικής μεταξύ γιατρού και ασθενή. Μεταφέρθηκε μια ακτινολογική εικόνα μέσω video, ενώ η επικοινωνία του γιατρού με τον ακτινολόγο έγινε μέσω τηλεφώνου.

1970. Με χρήση δορυφόρων έγινε εφικτή η σύνδεση μονάδων υγείας απομονωμένων περιοχών σε Αλάσκα και Καναδά με πόλεις χιλιόμετρα μακριά

Το **1976** έγινε τηλεϊατρική παρακολούθηση βιοσημάτων σε ασθενή στο βόρειο Οντάριο, μέσω του καναδικού δορυφόρου Hermes.

Το **1986** η Mayo Clinic ξεκίνησε ένα δορυφορικό πρόγραμμα δύο κατευθύνσεων μεταξύ της Mayo στα Rochester, Minnesota, Scottsdale και το Jacksonville. Το πρόγραμμα αυτό υποστήριζε γιατρούς σε απομακρυσμένες κλινικές.

Το **1988** ολοκληρώθηκε το σύστημα της τηλεϊατρικής με την τηλεπαθολογία, τηλεακτινολογία και τηλεεκπαίδευση.

Το **1989** το Texas tech Health Sciences University υποστήριζε 37 αγροτικές περιοχές με το πρόγραμμα MedNet.

Επίσης το **1989**, μετά από ένα μεγάλο σεισμό στο Ερεβάν της αρμενίας εφαρμόστηκε ένα τηλεϊατρικό δίκτυο μεταξύ του Ερεβάν και 4 ιατρικών κέντρων στην Αμερική. [5] [24] [25]

1.5 Τηλεϊατρική στην Ελλάδα

Η ελληνική επικράτεια αποτελείται από πάρα πολλά νησιά με μικρό αριθμό κατοίκων και αντίστοιχα πολλές απομακρυσμένες ορεινές περιοχές με εξίσου μικρό πληθυσμό. Είναι επόμενο λοιπόν να μην μπορούν να συσταθούν σε κάθε τέτοιο μέρος μονάδες υγείας ικανές σε μέγεθος και πλήρεις σε ιατρικό προσωπικό που να αντιμετωπίζουν με αποτελεσματικότητα την πλειοψηφία των περιστατικών που θα παρουσιάζονται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι κάτοικοι των απομακρυσμένων περιοχών να μην έχουν πάντα εύκολη πρόσβαση σε παροχή υπηρεσιών υγείας. Η εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεϊατρικής επομένως είναι μια ιδανική λύση για τέτοιες περιπτώσεις, καθώς η επιλογές που υπάρχουν για τη κλινική φροντίδα των κατοίκων τέτοιων περιοχών είναι η τηλεϊατρική και οι διακομιδές- αεροδιακομιδές των ασθενών σε κεντρικές μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας. Όπως ήταν λογικό η ανάπτυξη της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών συντέλεσε στην ανάπτυξη της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα. Λίγο πριν τη δεκαετία του '90 αναπτύχθηκαν προγράμματα ερευνητικού επιπέδου με χρηματοδότηση της ευρωπαϊκής ένωσης με σκοπό τη δημιουργία ενός δικτύου τηλεϊατρικής για τη βελτίωση των προσφερόμενων υπηρεσιών υγείας. Το αποτέλεσμα των κινήσεων αυτών απέφερε τα πρώτα βήματα και τα πρώτα προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα.

1.6 Συγκεκριμένα προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα

1.6.1 Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής

Στο πλαίσιο ενός πιλοτικού σχεδίου, ξεκινάει το 1989 ένα πρόγραμμα εγκατάστασης τηλεϊατρικού εξοπλισμού στο Σισμανόγλειο νοσοκομείο σε συνεργασία με το εργαστήριο Ιατρικής φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι πόροι ήταν εξασφαλισμένοι από το ΝΑΤΟ. Την αμέσως επόμενη χρονιά γίνονται δοκιμές του συστήματος μεταξύ Σισμανόγλειου νοσοκομείου και νομαρχιακού νοσοκομείου Καρπενησίου.

Από το Σεπτέμβρη του 1991 αρχίζει η σταδιακή εγκατάσταση τερματικών τηλεϊατρικής σε 13 κέντρα υγείας της πιλοτικής φάσης του προγράμματος. Το 1995 το Σισμανόγλειο ορίζεται ως νοσοκομείο υποστήριξης του δικτύου τηλεϊατρικής του ΕΣΥ ενώ από τότε μέχρι σήμερα στη μονάδα τηλεϊατρικής του Σισμανόγλειου Νοσοκομείου έχουν συνδεθεί 40 μονάδες Υγείας. Τέλος, από το 1998 λειτουργούν Τακτικά Τηλεϊατρεία: Πνευμονολογικών νοσημάτων, καρδιολογικών νοσημάτων και υπέρτασης, ουρολογικών παθήσεων, ηπατολογικών νοσημάτων, διαβητολογικό, λιπιδαιμικό και διαιτητικής αγωγής. Η αποδυνάμωση του συνολικού αριθμού ιατρικού προσωπικού έχει συντελέσει στη μείωση των παρεχόμενων υπηρεσιών μιας και είναι αδύνατο να παραμένει λειτουργικό σε 24ωρη βάση το δίκτυο τηλεϊατρικής του ΕΣΥ , γεγονός που ελαττώνει την αμεσότητα και την συνεχή διαθεσιμότητα ενός γιατρού έτοιμου να βοηθήσει σε κάθε περιστατικό.[1]

1.6.2 Πρόγραμμα ΝΙΚΑ- ΕΚΒΑΝ 502

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου ΝΙΚΑ-ΕΚΒΑΝ 502, ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση ενός πιλοτικού συστήματος τηλεϊατρικής στο νομό Ευβοίας. Το σύστημα ολοκληρώνει εφαρμογές τηλεακτινολογίας και τηλεκαρδιολογίας με την υλοποίηση μιας εύχρηστης και παράλληλα πολύ ισχυρής εφαρμογής ψηφιοποίησης, μετάδοσης και επισκόπησης ιατρικών εικόνων αλλά και παρακολούθησης καρδιογραφικών δεδομένων. Το σύστημα, σε πρώτη φάση, έχει εγκατασταθεί στο κέντρο Υγείας της Ιστιαίας και στο νοσοκομείο της Κύμης και υποστηρίζεται από το νοσοκομείο της Χαλκίδας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:

- Εξειδικευμένη βάση πολυμέσων για κείμενο, ήχο, βιοσήματα, κινούμενη και ακίνητη ιατρική εικόνα.
- Εξειδικευμένη βιβλιοθήκη επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνας
- Ανοιχτό σύστημα διασύνδεσης, συμβατό με τις υπάρχουσες εμπορικά διαθέσιμες ιατρικές συσκευές και με πιλοτική εφαρμογή σε ακτινολογικά μηχανήματα και υπερηχογράφους
- Επικοινωνιακό δίκτυο που θα υλοποιηθεί με γρήγορα για μικρές ενδονοσοκομειακές αποστάσεις και με τηλεφωνικές γραμμές για τις περιοχές που είναι απομακρυσμένες. [2]

1.6.3 Πρόγραμμα τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ

Το 1995 το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο Αθηνών συμμετείχε στο έργο Τηλεϊατρικής με την επωνυμία ‘ΤΑΛΩΣ’, για την ανάπτυξη δικτύου παροχής υπηρεσιών τηλεκαρδιολογίας σε Κέντρα Υγείας και περιφερειακά ιατρεία νησιών του Αιγαίου. Βασικός σκοπός στο έργο ΤΑΛΩΣ, ήταν η παροχή υπηρεσιών τηλεκαρδιολογίας σε άτομα που χρειάζονται άμεση ιατρική παρέμβαση. Επίσης ήταν επιθυμητή η συνεχιζόμενη εκπαίδευση των ιατρών σε θέματα Τηλεϊατρικής και καρδιολογίας με έμφαση στην αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών. Με το πρόγραμμα ΤΑΛΩΣ, όταν επρόκειτο για επείγουσα κλήση, ενημερωνόταν ο εκάστοτε εφημερεύων καρδιολόγος από το τηλεφωνικό κέντρο μέσω ‘beeper’ και επιπλέον ενημερωνόταν το νοσηλευτικό προσωπικό της Μονάδας Εμφραγμάτων, μέσω συστήματος συναγερμού με φωτεινό σήμα. Ο ιατρός του Ωνασείου, αφού συζητούσε το περιστατικό, έδινε οδηγίες στον ιατρό του ΚΥ, τηλεφωνικά, βάση πρωτοκόλλου και κατέγραφε σε ειδικό έντυπο ή μερικές φορές στην εκτύπωση του ΗΚΓραφήματος, τις παρατηρήσεις του. Εάν δεν επρόκειτο για επείγουσα κλήση, ο Ιατρός του ΩΚΚ, μπορούσε να εκτιμήσει το ΗΚΓράφημα σε δεύτερο χρόνο, αφού το αναζητούσε μέσα από το πρόγραμμα. Η επικοινωνία μέσω του ‘ΤΑΛΩΣ’ απαιτούσε, εκτός των ιατρών και την συμμετοχή νοσηλευτικού προσωπικού του ΩΚΚ, για την έναρξη λειτουργίας του προγράμματος μετά από την κλήση από το ΚΥ, καθώς και τη λήψη εκτυπωτικών καταστάσεων. Τα Κέντρα Υγείας που συμμετείχαν αρχικά, περιλάμβαναν τα νησιά:

- Μύκονο
- Σαντορίνη
- Νάξο
- Μήλο

- Σκιάθο. [3]

1.6.4 Πρόγραμμα HYGEIAnet

Το έργο αυτό στόχευε να καταστήσει την Κρήτη μοντέλο ανάπτυξης περιφερειακών δικτύων ολοκληρωμένων υπηρεσιών τηλεματικής στην υγεία, τον πολιτισμό, την δημόσια διοίκηση, τον τουρισμό, κλπ. Ιδιαίτερα όσον αφορά στον τομέα της υγείας, στο πλαίσιο του έργου αναπτύχθηκε και τέθηκε σε καθημερινή λειτουργία στην Περιφέρεια Κρήτης το HYGEIAnet, το οποίο περιελάμβανε ένα σύνολο ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών καθώς και υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας μεταξύ των φορέων υγείας του ΕΣΥ της Κρήτης. Κάποιες τις εφαρμογές και συστήματα του έργου ήταν τα παρακάτω:

- Εφαρμογή τηλεσυμβούλευσης: Πρόκειται για ένα περιβάλλον συνεργασίας που επιτρέπει στο ιατρικό προσωπικό να προσφέρει / λαμβάνει συμβουλές εξ' αποστάσεως. Οι γιατροί δημιουργούν επεισόδια-φακέλους και προσθέτουν ή/και δημιουργούν πληροφορία μέσα σε αυτά. Τα επεισόδια είναι προσπελάσιμα από όλους τους συμμετέχοντες, είτε ασύγχρονα είτε ταυτόχρονα.
- Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ραντεβού: Το Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ραντεβού έχει σχεδιαστεί για να καλύψει τις υψηλές απαιτήσεις προγραμματισμού ραντεβού για τους εξωτερικούς και εσωτερικούς ασθενή. Μέσα από ένα διαδικτυακό γραφικό περιβάλλον εργασίας μπορεί να γίνει πολύπλοκη διαχείριση ραντεβού. Υποστηρίζει το προγραμματισμό και διαχείριση των ραντεβού σε περιφερειακό επίπεδο, επιτρέποντας τη βελτίωση της οργανωτικής απόδοσης και αυξάνοντας τα έσοδα.
- Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής: Το πιλοτικό Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής (IASO) του ΕΚΑΒ Κρήτης αποτελείται από μια σειρά εφαρμογών που εξυπηρετούν το προσωπικό του ΕΚΑΒ και των άλλων φορέων υγείας με τους οποίους συνεργάζεται.
- Ολοκληρωμένος Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας: Μία υπηρεσία τεχνολογίας πληροφοριών για επαγγελματίες και πολίτες που χρειάζονται ενιαία πρόσβαση σε τμήματα φακέλου υγείας ασθενή που βρίσκονται φυσικά σε διαφορετικά κλινικά πληροφοριακά συστήματα. Παρέχει γρήγορη, ασφαλή και εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε πληροφορίες φακέλου υγείας ασθενή από πολλαπλές και διασκορπισμένες πηγές.

- Πληροφοριακό Σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας: Το πληροφοριακό σύστημα πρωτοβάθμιας φροντίδας υλοποιεί τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας που αφορά στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας. Η κύρια λειτουργία του συστήματος είναι η ηλεκτρονική αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων των ασθενών τα οποία παράγονται στην διάρκεια της επίσκεψης ενός ασθενή σε φορείς πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας (π.χ. κέντρα υγείας).[4]

1.6.5 Πρόγραμμα Ambulance

Το 1996 ξεκίνησε η εφαρμογή του προγράμματος Ambulance, έργο που υλοποιήθηκε από το Εργαστήριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας του ΕΜΠ με την χρηματοδότηση Ευρωπαϊκής Ένωσης και άλλων ελληνικών φορέων . Ο στόχος του προγράμματος ήταν η ανάπτυξη μιας φορητής συσκευής τηλεϊατρικής έκτακτης ανάγκης που θα μπορεί να μεταδώσει σε πραγματικό χρόνο μέσω δικτύου GSMεικόνες και βιολογικά σήματα ενός ασθενούς. Η συσκευή αποτελείται από 2 μέρη. Το πρώτο μέρος λέγεται κινητή μονάδα και είναι αυτό που βρίσκεται κοντά στον ασθενή.

Το δεύτερο μέρος είναι τοποθετημένο στο νοσοκομείο και χρησιμοποιείται από τους ειδικευμένους γιατρούς κάθε ειδικότητας ώστε σε κάθε περίπτωση να χειρίζονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα περιστατικά της κινητής μονάδας. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η τηλε-διάγνωση, η υποστήριξη από μεγάλη απόσταση και η παροχή συμβουλών υγειονομικής περίθαλψης, με τη βοήθεια κινητών συσκευών, από γιατρούς που βρίσκονται σε ένα κέντρο συντονισμού έκτακτης ανάγκης ή ένα ειδικευμένο νοσοκομείο. [25]

1.6.6 Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής

Το πρόγραμμα "Πληροφοριακό Σύστημα Προνοσοκομειακής Επείγουσας Ιατρικής" του ΕΚΑΒ Κρήτης, που εν μέρη χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ξεκίνησε το 1996. αποτελείται από μια σειρά εφαρμογών που εξυπηρετούν το προσωπικό του ΕΚΑΒ και των άλλων φορέων υγείας με τους οποίους συνεργάζεται. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν οι εξής εφαρμογές: Η εφαρμογή για τους τηλεφωνητές και διαχειριστές στο κέντρο του ΕΚΑΒ επιτρέπει τη δημιουργία, συμπλήρωση και εκτύπωση της ηλεκτρονικής "Κάρτας

Περιστατικού". Μέσω ειδικών αλγόριθμων βοηθάει στην σωστή εκτίμηση της βαρύτητας του περιστατικού και στην επιλογή των καταλληλότερων πόρων (π.χ. ασθενοφόρο ή κινητή μονάδα). Η εφαρμογή για τους ιατρούς στο κέντρο του ΕΚΑΒ, σε συνεργασία με τα ειδικά υποσυστήματα στις κινητές μονάδες ή σ' ένα Κέντρο Υγείας, δίνει τη δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης περιστατικών με βάση των ζωτικών παραμέτρων και των ηλεκτροκαρδιογραφημάτων, που μεταδίδονται μέσω τηλεματικής από τον τόπο του συμβάντος.

Επίσης, μέσω της "Κάρτας Κλινικής Εκτίμησης", ο ιατρός στο ΕΚΑΒ μπορεί να καταγράφει λεπτομερώς και δομημένα την κατάσταση του ασθενούς και τα αντίστοιχα θεραπευτικά μέτρα για όλη τη διάρκεια του περιστατικού. Η εφαρμογή για το πλήρωμα των κινητών μονάδων φροντίζει σχεδόν αυτόματα για την λήψη και αποστολή των ζωτικών παραμέτρων του ασθενούς κλπ., από το ασθενοφόρο προς το κέντρο του ΕΚΑΒ. [6]

1.6.7 Υπηρεσίες Τηλεϊατρικής HERMES

Το Ερευνητικό έργο HERMES (1996-1998) χρηματοδοτήθηκε από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ενώσεως, στα πλαίσια του 4ου Προγράμματος Πλαισίου, για τη δημιουργία μίας Ευρωπαϊκής Πλατφόρμας Υπηρεσιών Τηλεϊατρικής, προκειμένου να παρέχονται υπηρεσίες Τηλεϊατρικής υψηλής ποιότητας όπου παρίσταται ανάγκη. Έμφαση δόθηκε στην ανάπτυξη των υπηρεσιών αυτών σε πρωτοβάθμιο επίπεδο.

Στην Ελλάδα δόθηκε έμφαση στην παροχή υπηρεσιών Μητρότητας σε νησιά του Αιγαίου και σημεία υποστηρίξεως Μαιευτικές και Γυναικολογικές Κλινικές στην Αθήνα και το Εδιμβούργο. Η κύρια ανάγκη που κάλυπτε το συγκεκριμένο πρόγραμμα ήταν η παροχή συμβουλών στους τοπικούς ιατρούς από εξειδικευμένους συναδέλφους τους όταν είναι αδύνατη η μεταφορά της μέλλουσας μητέρας μέσω θαλάσσης. Μετά τον πρώτο καιρό λειτουργίας του χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για την αντιμετώπιση των έκτακτων περιστατικών αλλά και για την τακτική παρακολούθηση εγκυμονουσών γυναικών. Το ερευνητικό έργο HERMES περατώθηκε επιτυχώς στις 31 Δεκεμβρίου 1998. [7]

1.6.8 Πρόγραμμα Emergency-112

Ουσιαστικά αποτελεί τη συνέχεια του προγράμματος Ambulance που προαναφέρθηκε και ξεκίνησε το 1998. Είχε ως στόχο τη συνέχιση και την περεταίρω ανάπτυξη μιας φορητής συσκευής τηλεϊατρικής στοχευόμενη σε έκτακτα περιστατικά, που να μπορεί να μεταδώσει σε πραγματικό χρόνο μέσω δικτύων GSM, ISDN εικόνες του ασθενή αλλά και σημαντικά βιολογικά σήματα, όπως ηλεκτροκαρδιογράφημα, πίεση αίματος, καρδιακός παλμός, κορεσμός οξυγόνου στο αίμα, θερμοκρασία σώματος κα.

Αποτελείται από δύο μέρη, όπως και ο προκάτοχός του. Το πρώτο μέρος είναι αυτό που παράγει τα προς μετάδοση ιατρικά σήματα και μπορεί να λειτουργήσει αυτόματα σε ασθενοφόρα, αγροτικά νοσοκομειακά κέντρα ή σε οποιοδήποτε άλλο απομακρυσμένο κέντρο υγείας, ενώ παράλληλα δύναται να χρησιμοποιηθεί και για τη τηλεϊατρική παρακολούθηση ασθενών στο σπίτι, ενώ μπορεί ακόμη και να προσαρμόσει τη λειτουργία του ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε περιστατικού. Το δεύτερο μέρος, όπως και στο πρόγραμμα Ambulance, είναι τοποθετημένο στο νοσοκομείο και χρησιμοποιείται από τους ειδικούς σε κάθε περίπτωση γιατρούς ώστε να χειρίζονται τα περιστατικά της κινητής μονάδας με τον πλέον βέλτιστο τρόπο. Αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας του ΕΜΠ και χρησιμοποιείται από το 1998 σε Ελλάδα, Κύπρο και Ιταλία. [8]

1.6.9 Τηλεϊατρική στις φυλακές Κορυδαλλού

Τον Ιανουάριο του 1999 σχεδιάστηκε η παροχή Τηλεϊατρικών υπηρεσιών στις φυλακές Κορυδαλλού. Το έργο βασίζεται στη διασύνδεσή τους με το Γενικό Περιφερειακό Νοσοκομείο Νίκαιας με γραμμές I.S.D.N., τις οποίες υποστηρίζει ο Ο.Τ.Ε. και την ανάπτυξη ενός δικτύου 20 συνολικά θέσεων πρόσβασης στις φυλακές και αντίστοιχα 26 θέσεων υποδοχής των ηλεκτρονικά διακινούμενων ιατρικών περιστατικών στο Νοσοκομείο Νίκαιας.

Στο σύστημα Τηλεϊατρικής που υλοποιήθηκε για την εξυπηρέτηση των φυλακών Κορυδαλλού, εφαρμόζεται εκτεταμένα η ιατρική τηλεσυνδιάσκεψη.

Οι ιατροί, το παραϊατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό των φυλακών, μπορούν να βρίσκονται σε άμεση, «πρόσωπο με πρόσωπο», συνεχή επαφή με τους ιατρούς κάθε ειδικότητας του νοσοκομείου Νίκαιας. Έτσι καταρχήν είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση και η άμεση αντιμετώπιση κάθε προβλήματος υγείας των

κρατουμένων, χωρίς άσκοπες διακομιδές. Παράλληλα, είναι δυνατή η ηλεκτρονική ανταλλαγή ιατρικών στοιχείων των κρατουμένων ασθενών ενώ έχει γίνει πρόβλεψη για τη μεταφορά ιατρικών εξετάσεων με χρήση εξειδικευμένων ψηφιακών ιατρικών οργάνων (π.χ. ακτινογραφιών, καρδιογραφήμάτων, κ.λπ.) μεταξύ των ιατρείων ή του νοσοκομείου των φυλακών και των ιατρικών κέντρων, ή νοσοκομείων που υποστηρίζουν τα σωφρονιστικά καταστήματα. Τέλος για πρώτη φορά είναι δυνατή η τήρηση ενός «ιατρικού φακέλου» του κρατουμένου, στον οποίο (εφόσον ο κρατούμενος το επιθυμεί) θα μπορεί να ανατρέξει ο θεράπων ιατρός του και μετά την αποφυλάκιση του. Η υλοποίηση του έργου ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2000. [9]

1.6.10 Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής Vodafone

Το πρόγραμμα ξεκίνησε να εφαρμόζεται πιλοτικά το 2006 σε 5 περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας, το 2008 επεκτάθηκε σε 17 περιοχές και το 2011 σε 30 περιοχές σε όλη την Ελλάδα και σήμερα εφαρμόζεται σε 100 απομακρυσμένες περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας. Στόχο έχει τη βελτίωση της καθημερινότητας των ανθρώπων που είναι σε απομακρυσμένες περιοχές της χώρας και την πρόσβασή τους σε υψηλού επιπέδου υπηρεσίες υγείας, οι κάτοικοι θα μπορούν να επισκέπτονται το περιφερειακό/αγροτικό ιατρείο και να πραγματοποιούν τις ιατρικές τους εξετάσεις, π.χ. καρδιογράφημα ή σπιρομέτρηση. Το Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής της Vodafone, υλοποιείται σε συνεργασία με το Ιατρικό Κέντρο Αθηνών και τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Υγείας και του Υπουργείου Ναυτιλίας και Αιγαίου.

Το Πρόγραμμα αξιοποιεί την τεχνολογία της κινητής επικοινωνίας και συγκεκριμένα το δυναμικά εξελισσόμενο δίκτυο της Vodafone στον τομέα της υγείας σε συνδυασμό με ιατρικά μηχανήματα νέας γενιάς, με σκοπό την παροχή υψηλού επιπέδου ειδικευμένων υπηρεσιών υγείας σε όλους ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους.

Κάθε αγροτικό ιατρείο που συμμετέχει στο Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής παραλαμβάνει από ένα ηλεκτροκαρδιογράφο, σπιρόμετρο, οξύμετρο, πιεσόμετρο, γλυκοζόμετρο, καθώς και ένα tablet.

Χρησιμοποιώντας τον παραπάνω εξοπλισμό του προγράμματος, οι αγροτικοί Ιατροί των περιοχών που συμμετέχουν, έχουν τη δυνατότητα εξέτασης ασθενών, για παράδειγμα την πραγματοποίηση ενός καρδιογραφήματος ή τον έλεγχο της

αναπνευστικής λειτουργίας για την πιθανότητα άσθματος και τη μεταφορά των εξετάσεων αυτών –μέσω του δικτύου κινητής επικοινωνίας της Vodafone– στο Ιατρικό Κέντρο Αθηνών και συγκεκριμένα σε ειδικευμένους καρδιολόγους ή/και πνευμονολόγους.

Ο ειδικευμένος Ιατρός θα λάβει την εξέταση και θα αποστείλει τη γνωμάτευσή του στους αγροτικούς ιατρούς, πάλι μέσω του δικτύου κινητής επικοινωνίας. Με τον τρόπο αυτό, τα αγροτικά ιατρεία που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, στο πλαίσιο της παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, μπορούν πλέον να παρέχουν και συγκεκριμένες ειδικευμένες υπηρεσίες υγείας. Συγκεκριμένα για την 7η ΥΠΕ Κρήτης ξεκίνησε να εφαρμόζεται το Σεπτέμβριο του 2013 με τη συνεργασία και συμβολή των Διοικήσεων των νοσοκομείων και σ αυτό έχουν ενταχθεί αρχικά δέκα Περιφερειακά Ιατρεία και Κέντρα Υγείας.

- Π.Ι. Χερσονήσου
- Π.Ι. Μαλίων
- Π.Ι. Ζαρού
- Π.Ι. Τουρλωτής
- Π.Ι. Ζάκρου
- Κ.Υ. Τζερμιάδων
- Π.Ι. Ανώπολης Σφακίων
- Π.Ι. Γαύδου
- Π.Ι. Σφακοπηγαδίου
- Κ.Υ. Καντάνου[10][11]

2. Τομείς Εφαρμογής

2.1 Τηλεακτινολογία

Η τηλεακτινολογία περιλαμβάνει τη μετάδοση ιατρικών εικόνων ασθενών (απλές ακτινογραφίες, υπερηχογραφήματα, υπολογιστική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία, εικόνες πυρηνικής ιατρικής κ.λπ.) από ένα τόπο σε ένα άλλο απομακρυσμένο μέρος. Επίσης μπορεί να περιλαμβάνει μετάδοση στοιχείων από τον ιατρικό φάκελο του ασθενούς, κειμένων γνωματεύσεων των ιατρικών εικόνων και,

τέλος, προσφέρει την σε πραγματικό χρόνο συζήτηση-τηλεδιάσκεψη των ιατρών και επιστημόνων που εμπλέκονται στη φροντίδα συγκεκριμένου ασθενούς, είτε μόνο με ήχο είτε με τη χρήση βίντεο. Επίσης, με την τηλεακτινολογία παρέχονται δυνατότητες εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης. Είναι ήδη γνωστό ότι αρκετά νοσοκομεία της Βορείου Αμερικής και της Ευρώπης, αλλά και σε άλλες χώρες σποραδικά, για εξοικονόμηση πόρων, χρησιμοποιούν την τηλεακτινολογία για την εξ αποστάσεως διάγνωση των ακτινολογικών εξετάσεων των ασθενών τους από εξειδικευμένες ακτινολογικές εταιρείες που είναι εγκατεστημένες σε χώρες με χαμηλό κόστος παροχής υπηρεσιών. Προϋπόθεση για τη λειτουργία της τηλεακτινολογίας είναι η χρήση ψηφιακής απεικόνισης και τεχνολογιών δικτύωσης (γραμμές τηλεπικοινωνιών, διαδίκτυο [internet], τοπικά δίκτυα, δίκτυα «νέφους» [computerclouds]). Επίσης, είναι αναγκαία ειδικά λογισμικά (software) για τη μετάδοση ψηφιακής εικόνας, επεξεργασία εικόνας και συμπίεσης του όγκου των ψηφιακών δεδομένων. [12]

2.2 Τηλεπαθολογία

Η χρήση τηλεπικοινωνιακών και υπολογιστικών μέσων για την εξ' αποστάσεως διευκόλυνση παθολογοανατομικών εξετάσεων. Ήδη από το 1968 είχε αναπτυχθεί μία πειραματική διάταξη ή οποία με την χρήση μίας ασπρόμαυρης κάμερας συνδεδεμένης σε ένα μικροσκόπιο μετέδιδε εικόνες παθολογοανατομικές μέσω μικροκυματικής ζεύξης. Παρότι η εφαρμογή δεν είχε κλινικό χαρακτήρα, πέτυχε να αναδείξει τις δυνατότητες ανάπτυξης τέτοιων τηλεϊατρικών εφαρμογών. Το 1986 με τη χρήση δορυφορικών διαύλων και μίας υψηλής ευκρίνειας κάμερας συνδεδεμένης σε ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έγινε δυνατή η μετάδοση υψηλής ανάλυσης εικόνων βιοψίας αλλά και ο εξ' αποστάσεως μηχανικός έλεγχος του μικροσκοπίου (εστίαση, μεγέθυνση, κλπ).

Η τηλεπαθολογία διακρίνεται σε στατική και δυναμική. Στην περίπτωση της στατικής τηλεπαθολογίας, μία ή περισσότερες ακίνητες (στατικές) εικόνες συλλέγονται, αποθηκεύονται προσωρινά, και στη συνέχεια μεταδίδονται offline για διάγνωση. Στη δυναμική τηλεπαθολογία επιτυγχάνεται σε πραγματικό χρόνο (real time) μετάδοση κινούμενων εικόνων σε συνδυασμό με τον εξ' αποστάσεως μηχανικό έλεγχο του μικροσκοπίου. Και στις δύο περιπτώσεις τηλεπαθολογίας, ο τυπικός εξοπλισμός περιλαμβάνει μία υψηλής ευκρίνειας κάμερα συνδεδεμένη σε ένα

μικροσκόπιο, ένα υπολογιστικό σταθμό ψηφιοποίησης, κωδικοποίησης, και μετάδοσης εικόνας, ηλεκτρομηχανικά συστήματα για τον έλεγχο του μικροσκοπίου / κάμερας καθώς και το υπολογιστικό σύστημα λήψης, απεικόνισης και αποθήκευσης στην πλευρά του ειδικευμένου ιατρού. Είναι σαφές ότι τα κρίσιμα χαρακτηριστικά είναι η διακριτική ικανότητα του συστήματος ψηφιοποίησης και απεικόνισης των δεδομένων (τόσο για την στατική όσο και τη δυναμική τηλεπαθολογία) και το εύρος ζώνης του τηλεπικοινωνιακού δικτύου για την περίπτωση της δυναμικής εφαρμογής. [13]

2.3 Τηλεκαρδιολογία

Η εφαρμογή της τηλεκαρδιολογίας χρησιμοποιείται για να μεταδίδει καρδιογραφήματα που λαμβάνονται από φορητούς και μη, καρδιογράφους με 12 βεντούζες από όπου λαμβάνεται το σήμα. Οι σταθμοί στην συνέχεια εγγράφουν το σήμα αυτό και το αποστέλλουν μέσω δικτύου. Στην περιοχή της τηλεκαρδιολογίας απευθύνεται και η αποστολή

- ηχοκαρδιογραφημάτων
- καρδιακών παλμών
- ηχητικών μηνυμάτων και εικόνων.

Ο ασθενής δηλαδή που βρίσκεται στο σπίτι του μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να υπόκειται στους κατάλληλους ελέγχους και επείγουσα βοήθεια να καλείται αυτόματα όταν δεν είναι καλά. Οι πρώτες εφαρμογές της τηλεκαρδιολογίας έλαβαν χώρα εδώ και 70 χρόνια: τηλεφωνικό δίκτυο για “τηλε-ακρόαση” καρδιακών ήχων και αναπνευστικών ακροαστικών ευρημάτων με ευαίσθητα μικρόφωνα, ενώ η χρήση του FAX για τη μετάδοση καρδιογραφικών – εγκεφαλογραφικών εκτυπώσεων μέσω τηλεφωνικού δικτύου εφαρμόστηκε κατά την δεκαετία του 60. [14]

2.4 Τηλεχειρουργική

Τηλεχειρουργική είναι η χειρουργική που πραγματοποιεί ο χειρουργός σε κάποια απόσταση από τον ασθενή. Χάρη στις προηγμένες εφαρμογές τηλεπικοινωνίας, ο χειρουργός μπορεί και ελέγχει από απόσταση ρομποτικούς εσωτερικό του ασθενή. Καθημερινά αυξάνονται οι ήδη πολυάριθμες εφαρμογές της ρομποτικής

τηλεχειρουργικής στην καρδιοχειρουργική, στη θωρακοχειρουργική, στη γενική χειρουργική, στην ουρολογία, στη γυναικολογία και τη παιδοχειρουργική. Οι επεμβάσεις πραγματοποιούνται αναίμακτα με ελάχιστη επιβάρυνση για τον ασθενή που κινητοποιείται γρήγορα μετά το χειρουργείο και επιστρέφει στις καθημερινές του συνήθειες. [16]

2.5 Τηλεδερματολογία

Οι συνήθεις εφαρμογές τηλεδερματολογίας αφορούν ένα ασθενή με δερματολογικό πρόβλημα που βρίσκεται σε μία απομακρυσμένη κλινική, που συνήθως στελεχώνεται από ένα γενικό ιατρό και τον ειδικευμένο δερματολόγο που βρίσκεται σε ένα κεντρικό νοσοκομείο. Στόχος της, είναι η παροχή ιατρικών υπηρεσιών με κύριο σκοπό την παροχή συμβουλών, διαγνωστικών και θεραπευτικών οδηγιών στον μη ειδικευμένο δερματολόγο. Δερματολογικές εικόνες, ιστορικό του ασθενούς, εργαστηριακές αναλύσεις, και οτιδήποτε άλλο σχετικό δεδομένο μεταδίδεται ηλεκτρονικά προς τον δερματολόγο, ο οποίος αξιολογεί τα κλινικά δεδομένα και προβαίνει σε διάγνωση. [15]

2.6 Τηλεοφθαλμολογία

Σκοπός των εφαρμογών της τηλεοφθαλμολογίας είναι η πρόσβαση σε εξειδικευμένους οφθαλμιάτρους αλλά και οφθαλμολογικά μηχανήματα ανά πάσα στιγμή και από οποιοδήποτε περιοχή για την παροχή οφθαλμολογικών διαγνώσεων – συμβουλών, παράλληλα με την πιθανή χορήγηση της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. Το σύστημα της τηλεοφθαλμολογίας αποτελείται από ένα σύστημα ανάκτησης και ψηφιοποίησης εικόνας και ένα σύστημα μετάδοσης ψηφιακών εικόνων. Η εφαρμογή απαιτεί μετάδοση στατικών οφθαλμολογικών εικόνων. Το σύστημα, λοιπόν, μετάδοσης εικόνων είναι παρόμοιο με αυτό της τηλεακτινολογίας. [15]

2.7 Τηλεψυχιατρική

Η Τηλεψυχιατρική είναι κλάδος της τηλεϊατρικής και λειτουργεί ως ένας εναλλακτικός τρόπος παροχής υπηρεσιών ψυχικής υγείας σε άτομα που βρίσκονται σε απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές. Εκπαιδευμένοι επαγγελματίες της ψυχικής υγείας μπορούν να δώσουν λύση σε προβλήματα ψυχικής υγείας παρέχοντας τις ιατρικές τους γνώσεις με τη μορφή διάγνωσης, δεύτερης γνώμης, θεραπείας, συμβουλευτικής οδηγίας ή και αντιμετώπισης επειγόντων περιστατικών (παρέμβαση στη κρίση) κάνοντας χρήση του συστήματος της τηλεδιάσκεψης. Λειτουργεί με την τεχνολογία της τηλεδιάσκεψης, μιας υπηρεσίας που παρέχει τη δυνατότητα για ταυτόχρονη επικοινωνία με εικόνα, ήχο και δεδομένα ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους απομακρυσμένους χρήστες. Σε παγκόσμιο επίπεδο, επίσημα, 31 προγράμματα Τηλεψυχιατρικής βρίσκονται εν ενεργεία εκ των οποίων 25 στις Η.Π.Α., 1 στον Καναδά, 1 στη Μεγάλη Βρετανία, 1 στη Νορβηγία, 1 στη Φινλανδία και 1 στην Αυστραλία. Η Τηλεψυχιατρική είναι ένας από τους πλέον δυναμικά αναπτυσσόμενους κλάδους της τηλεϊατρικής σήμερα. [2]

2.8 Τηλεϊατρική Επείγοντων Περιστατικών

Μεγάλο κεφάλαιο για τη χρήση και την εφαρμογή της τηλεϊατρικής είναι ο τομέας των επειγόντων περιστατικών και ειδικά για τη χώρα μας με την νησιωτική περιοχή της να απαιτεί τέτοιου είδους εναλλακτικές σε καταστάσεις εκτάκτων περιστατικών. Η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών και των πληροφοριακών συστημάτων καθώς και η βελτίωση της αξιοπιστίας τους έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας υπηρεσιών κατά την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών. Η δυνατότητα γρήγορης πρόσβασης στον φάκελο ενός ασθενούς και η δυνατότητα παρακολούθησης από απόσταση της κατάστασης του είναι δύο καλά παραδείγματα της χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα αυτό. Σε επείγοντα περιστατικά χρήση των τηλεϊατρικών εφαρμογών σε ασθενοφόρα δίνει τη δυνατότητα στο ιατρικό προσωπικό να επικοινωνήσει άμεσα με τον ειδικευμένο γιατρό. Η μετάδοση πληροφοριών για τις ζωτικές λειτουργίες του ασθενούς βοηθάει στη λήψη της κατάλληλης θεραπείας και αντιμετώπισης μέχρι ο ασθενής να καταφτάσει στο νοσοκομείο. Επίσης δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθείται

ζωντανά ο ασθενής κατά τη διάρκεια της μεταφοράς του στο νοσοκομείο μέσω τέτοιου είδους συστημάτων. Επίσης με χρήση της τεχνολογίας της τηλεϊατρικής επιτυγχάνεται και μείωση των περιπτώσεων όπου ένα περιστατικό κρίθηκε ως επείγον αλλά με τη μεταφορά του στο νοσοκομείο διαπιστώθηκε ότι δε απαιτεί εντατική φροντίδα. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει δημιουργήσει νέες εφαρμογές που διευρύνουν τη χρήση της τηλεϊατρικής στα επείγοντα περιστατικά. Πλέον υπάρχουν και εφαρμογές στα κινητά που μπορούν να παρέχουν ενδείξεις για την κατάσταση του ασθενούς και να συμβάλουν στην ταχύτερη παροχή φροντίδας. Οι εφαρμογές και οι εμπειρίες που έχει αντλήσει η τηλεϊατρική επειγόντων περιστατικών, από τη χρήση τηλεϊατρικής σε ένα πολύ μεγάλο εύρος ειδικοτήτων είχε ως αποτέλεσμα την σημαντική βελτίωση του επιπέδου παροχής. Έρευνες έχουν δείξει για παράδειγμα ότι τα ποσοστά της επιτυχημένης διάγνωσης επειγόντων τηλεοφθαλμολογικών περιστατικών αγγίζουν τα αντίστοιχα των παραδοσιακών οφθαλμολογικών διαγνώσεων.

Ένας ακόμη τομέας που η ταχύτητα και η λήψη σωστής απόφασης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο είναι σε ασθένειες στους τομείς της νευρολογίας και της νευροχειρουργικής όπου εικόνα της κατάστασης του ασθενούς πρέπει να δοθεί στους ειδήμονες ιατρούς και μάλιστα στη βέλτιστη δυνατή ποιότητα εικόνας. Πολύ σημαντική είναι και η συμβολή της τηλεϊατρικής όποτε χρειάζεται μετάδοση ραδιολογικών εικόνων. Για τη διευκόλυνση αυτού του τομέα αλλά και τη μετάδοση και άλλων βιοσημάτων (όπως πίεση του αίματος, επίπεδο οξυγόνου, ηλεκτροκαρδιογράφημα, θερμοκρασία σώματος κ.α.) έχουν αναπτυχθεί συσκευές ψηφιακής βοήθειας.

Όπως προαναφέραμε η Ελλάδα λόγω μεγάλης νησιωτικής επιφάνειάς της ενδείκνυται για εφαρμογές τηλεϊατρικής μιας και η χρήση αυτής σε απομονωμένες περιοχές ενισχύεται από τη μεγάλη έλλειψη προσωπικού συγκεκριμένων ειδικοτήτων στις περιοχές αυτές. Για αυτό λοιπόν το λόγο η τηλεϊατρική συμβάλει δραστικά στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών για τους κατοίκους νησιών.

2.9 Δικαιώματα ασθενή σε χρήση τηλεϊατρικής

Λόγω της ιδιαίτερης φύσης της τηλεϊατρικής που εξορισμού λειτουργεί από απόσταση, κάθε εμπλεκόμενος είτε είναι ασθενής ή πολίτης ή επαγγελματίας στον

χώρο της υγείας καθίσταται πιο ευάλωτος σε κακόβουλες ενέργειες τρίτων προσώπων, αστοχίες ή λάθη.

Ειδικά τα θέματα που πρέπει να διασφαλιστούν είναι: α) ο ρόλος και οι ευθύνες του εκάστοτε εμπλεκόμενου, β) η ασφάλεια και η ακεραιότητα των δεδομένων, των πληροφοριών και των συστημάτων της τηλεϊατρικής και γ) τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις των γιατρών όσο και των ασθενών.

Κάποια ερωτήματα που θα πρέπει να απασχολήσουν ιδιαίτερα όλους τους εμπλεκόμενους είναι:

- σε ποιόν φορέα ανήκει η ευθύνη παροχής υπηρεσιών και πως θα ελέγχεται ότι εφαρμόζονται απαρεγκλίτως οι κανόνες που τυχόν τεθούν;
- είναι απαραίτητη η θέσπιση νομικού πλαισίου για την τηλεϊατρική και τη μετάδοση των δεδομένων των ασθενών; Αν κριθεί απαραίτητη, τι πρέπει να περιλαμβάνει;
- ποιά εμπόδια πρέπει να προσπελαστούν προκειμένου να αναπτυχθούν σε μεγάλη κλίμακα και με επιτυχία οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής;

Προφανώς το μείζον ζήτημα στον τομέα της υπηρεσίας αυτή είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων του ασθενή και η διατήρηση του απορρήτου του φακέλου του, όπως γίνεται και κατά τον συμβατικό τρόπο εξέτασης.

Γίνεται κατανοητό ότι είναι ένα πολύ ευαίσθητο θέμα που αφορά όλους καθώς ο κάθε ασθενής δικαιούται να έχει πλήρη έλεγχο των πληροφοριών που αφορούν την υγεία του και θέλει να αξιοποιούνται συνετά και μόνο προς όφελός του. Το σύγχρονο ζήτημα που αφορά της υπηρεσίας της τηλεϊατρικής είναι "η έγκριση χρήσης από τον επαρκώς πληροφορημένο ασθενή.

Από την πλευρά των ιατρών που χειρίζονται εξοπλισμό τηλεϊατρικής και είναι μέρος της παροχής των υπηρεσιών είναι υποχρεωμένοι να λαμβάνουν την έγκριση του ασθενούς πριν τη χρήση της υπηρεσίας. Σε περίπτωση που η κατάσταση του ασθενή δεν επιτρέπει κάποιου είδους ενημέρωση και έγκριση, αυτό πρέπει να γίνεται από τα συγγενικά πρόσωπο, όπως άλλωστε ορίζεται από το νόμο για τις υπόλοιπες συμβατικές περιπτώσεις παροχής υπηρεσιών υγείας. Επιπλέον θα πρέπει να είναι συνεχώς αντιληπτό ότι οι επαγγελματίες υγείας οφείλουν να χρησιμοποιούν κάθε διαθέσιμο μέσο προς όφελος της υγείας του ασθενούς. Αυτό σημαίνει ότι κανείς επαγγελματίας δε μπορεί να επικαλεστεί άγνοια χρήσεως ή ότι πρόκειται για

προσφορά υπηρεσίας πέρα του πεδίου αρμοδιοτήτων του. Παρ' όλα αυτά ο ιατρός μπορεί να επικαλεστεί τέτοιο επιχείρημα αλλά μόνο σε συγκεκριμένο χρόνο και όταν αφορά επιστημονικούς λόγους. Για παράδειγμα, όταν ο υπεύθυνος γιατρός ενός ασθενή κρίνει ότι η χρήση της τεχνολογίας και διαδικασίας δε θα βοηθήσει στην βελτίωση της κατάστασης του ασθενή και της επιτυχούς αντιμετώπισης του με ταυτόχρονη ανάληψη της σχετικής ευθύνης ασφαλώς.

Αντιστοίχως όταν ο θεράπων ιατρός δεν είναι σύμφωνος για τη χρήση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής, ο ασθενής ή οι συγγενείς του δε δικαιούνται να απαιτήσουν εξαναγκασμένη χρήση αυτής.

Στην Ελλάδα το ισχύον νομικό πλαίσιο βαδίζει στις γενικές κατευθυντήριες γραμμές που έχουν τεθεί από διεθνείς οργανισμούς (συμβούλιο της Ευρώπης και Ευρωπαϊκή Ένωση) με εφαρμογή του Νόμου 2472 του 1997 που αφορά την "προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα".

Στην ηλεκτρονική σελίδα της αρχής προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα γίνεται μια εκτενή αναφορά στα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις ασθενή και νοσοκομείου για θέματα που αφορούν επεξεργασία και χρήση προσωπικών δεδομένων του ασθενούς. [17]

3. Εξοπλισμός και εξαρτήματα τηλεϊατρικής

Ανεξάρτητα από τις εκάστοτε παρεχόμενες υπηρεσίες τους, οι εφαρμογές τηλεϊατρικής έχουν κάποιες συγκεκριμένες απαιτήσεις για την ανάπτυξη τους που σχετίζονται τόσο με τεχνικά όσο και με οικονομικά χαρακτηριστικά. Η απαιτούμενη τεχνική υποδομή περιλαμβάνει τοπικούς σταθμούς εξοπλισμένους με οπτικοακουστικά μέσα, δίκτυο που να παρέχει ικανοποιητικό εύρος ζώνης για τη μετάδοση εικόνας ή και ήχου με ανεκτή ποιότητα. Για εφαρμογές που απαιτούν υψηλότερη ποιότητα και συνεπώς μεγαλύτερο εύρος ζώνης, όπως για παράδειγμα η μετάδοση εικόνων μικροσκοπίου, είναι δυνατή η χρήση ακόμα και δορυφορικών επικοινωνιών. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί πως αν και τέτοιες υποδομές υπάρχουν διαθέσιμες, το κόστος χρήσης τους δεν είναι πάντοτε προσιτό, γεγονός που καθιστά απαραίτητη την ύπαρξη οικονομοτεχνικής μελέτης για το βιώσιμο της εφαρμογής.

Πιο συγκεκριμένα, με την ανάπτυξη των δικτύων τα τελευταία χρόνια, η τηλεϊατρική βασίστηκε στην εξέλιξη των τοπικών δικτύων LANs καθώς και στα WANs. Τα τοπικά δίκτυα αποτελούνται από ιδιωτικές ή ενοικιαζόμενες γραμμές που συνδέουν τερματικά και υπολογιστές που βρίσκονται σχετικά κοντά, για παράδειγμα μέσα στο ίδιο κτίριο ή μέσα στους χώρους ενός Νοσοκομείου ή Πανεπιστημίου. Τα τοπικά δίκτυα δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες ενός μεγάλου οργανισμού με γραφεία σε διάφορα απομακρυσμένα σημεία. Καθώς τα πλεονεκτήματα των επικοινωνιών γίνονται όλο και περισσότερο γνωστά και ταυτόχρονα πολλαπλασιάζονται οι δικτυακές εφαρμογές, οι επιχειρήσεις αναγκάζονται να επεκτείνουν τη δικτυακή υποδομή τους με στόχο να είναι ανταγωνιστικές. Σήμερα τα τοπικά δίκτυα αποτελούν πλέον τα επί μέρους κομμάτια ενός μεγαλύτερου συστήματος. Η Τηλεϊατρική απαιτεί την ύπαρξη συνδέσεων μεταξύ των σημείων που πρέπει να επικοινωνούν, με τις εξής δυνατότητες:

- φωνητική επικοινωνία
- αποστολή και λήψη ιατρικών δεδομένων
- αποστολή και λήψη ιατρικών σημάτων και εικόνων
- πρόσβαση σε πληροφοριών και βάσεις δεδομένων
- πρόσβαση σε υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

Ανάλογα με τις συγκεκριμένες εφαρμογές και τις προσφερόμενες υπηρεσίες καθορίζονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές ως προς το επικοινωνιακό μέρος. Σε πολλές εφαρμογές, η φωνητική επικοινωνία είναι εκείνη η οποία καλύπτει το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της συνδέσεως. Μέσω όμως του δικτύου αυτού μπορούν να καλυφθούν και οι υπόλοιπες απαιτήσεις, με ορισμένους βέβαια περιορισμούς που σχετίζονται κυρίως με τις ταχύτητες μεταφοράς και την ακεραιότητα των πληροφοριών. Η Τηλεϊατρική δεν ενδιαφέρεται ουσιαστικά για τον τεχνικό τρόπο μεταφοράς των πληροφοριών.

Οι απαιτήσεις σε τερματικό εξοπλισμό ποικίλουν εξαρτώμενες από τις ιατρικές υπηρεσίες τις οποίες πρόκειται να υποστηρίξουν. Ελάχιστος εξοπλισμός θα μπορούσε να είναι μια απλή τηλεφωνική γραμμή και συσκευή, με προσφερόμενη υπηρεσία την επικοινωνία μεταξύ ομολόγων π.χ. ιατρών, για τη συζήτηση ενός ιατρικού προβλήματος. Οι δυνατότητες όμως που προσφέρονται, αν και σε πολλές περιπτώσεις απολύτως κατάλληλες και επαρκείς, δεν καλύπτουν όλες τις σημερινές απαιτήσεις και αντιλήψεις. Στις περιπτώσεις εκείνες που τα προς αποστολή ή λήψη

στοιχεία περιλαμβάνουν και εικόνες, όπως π.χ. ακτινογραφίες, εικόνες του ασθενούς κλπ. απαιτείται επί πλέον πρόσθετο λογισμικό, εξοπλισμός για τη μετατροπή των εικόνων σε ψηφιακή μορφή δηλ. μηχανή λήψεως βίντεο και το κατάλληλο ηλεκτρονικό κύκλωμα (grabber) ή σαρωτής (scanner). Επίσης οθόνη προβολής ευκρίνειας ανάλογης με εκείνη του εξοπλισμού λήψεως των εικόνων και ηλεκτρονική κάρτα οδηγού της οθόνης. Στις περιπτώσεις αυτές είναι σκόπιμο ο υπολογιστής να διαθέτει αυξημένες δυνατότητες και ταχύτητα.

Οι απαιτήσεις για την αποθήκευση των ιατρικών στοιχείων μπορούν να καλυφθούν σε ικανοποιητικό βαθμό με τη χρήση σκληρών δίσκων, σε συνδυασμό με οδηγούς μαγνητικών ταινιών (streamers). Σε όλες τις περιπτώσεις έχουν αναπτυχθεί ειδικοί αλγόριθμοι συμπίεσης / αποσυμπίεσης των στοιχείων και καταβάλλεται προσπάθεια προτυποποίησης για λόγους συμβατότητας των λύσεων. Οι συνήθειες αλλά απαραίτητες και επαρκείς εργαστηριακές βιοχημικές και αιματολογικές αναλύσεις απαιτούν εργαστηριακό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό και δεν αποτελούν μέρος των καθηκόντων του ιατρικού προσωπικού. Τα διαγνωστικά μέσα που διατίθενται σήμερα περιλαμβάνουν και ένα μεγάλο φάσμα τεχνικών και μεθόδων, που παρέχουν τα αποτελέσματα των εξετάσεων με τη μορφή σημάτων και εικόνων. Τα πάσης φύσεως ακτινολογικά μηχανήματα, είναι συσκευές με μεγάλη συχνότητα χρήσεως και βρίσκονται εγκατεστημένα σε όλα τα νοσοκομεία, σε μεγάλο αριθμό πρωτοβαθμίων ιατρικών μονάδων όπως είναι τα Κέντρα Υγείας, αλλά και σε μεγάλο αριθμό ιδιωτικών ακτινολογικών εργαστηρίων. Εικόνες παράγουν και διάφορα άλλα διαγνωστικά μηχανήματα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή. Οι λόγοι της παραγωγής των εικόνων σε φιλμ είναι η ευχρηστία τους, ο χρόνος ζωής τους και η ποιότητά τους, ενώ των ψηφιακών είναι η άμεση δυνατότητα επεξεργασίας με υπολογιστή, η αποθήκευσή τους σε ηλεκτρονικά μέσα και κατά συνέπεια η εύκολη αναζήτησή τους και η αποστολή τους σε άλλα σημεία ενός δικτύου.

Μεγάλες εταιρείες κατασκευής εξοπλισμού όσο και μεγάλες νοσοκομειακές μονάδες του εξωτερικού έχουν ήδη αρχίσει να υιοθετούν την ηλεκτρονική παραγωγή, αποθήκευση και διακίνηση εικόνων. Υπάρχει ακόμα και μια σειρά αναλύσεων ή εξετάσεων που έχουν την ανάγκη χρήσεως έγχρωμων εικόνων. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι ιστολογικές και κυτταρολογικές εξετάσεις, οι εξετάσεις που αφορούν δερματολογικά περιστατικά και οι ενδοσκοπήσεις. Χρήση έγχρωμων εικόνων γίνεται επίσης στην ψυχιατρική και την ιατροδικαστική. Μια άλλη, τέλος, κατηγορία είναι εκείνη που περιλαμβάνει μηχανήματα μετατροπής των σημάτων

(ηλεκτρικά, ακουστικά, μηχανικά), που προέρχονται από τη λειτουργία οργάνων του σώματος, σε ηλεκτρικά αναλογικά ή ψηφιακά σήματα, που τελικώς παρουσιάζονται στον ιατρό σε διάφορα τελικά μέσα, όπως χαρτί, φιλμ, οθόνες κλπ. Κατά συνέπεια υπάρχει στις ιατρικές μονάδες πληθώρα εξοπλισμού, ο οποίος μπορεί άμεσα ή με την προσθήκη πρόσθετων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και κατά περίπτωση πρόσθετου εξοπλισμού, να αξιοποιηθεί για την παροχή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής.

Γενικά για μια εφαρμογή τηλεϊατρικής ο εξοπλισμός που απαιτείται είναι:

- Μια ιατρική συσκευή που συλλέγει τα ιατρικά δεδομένα (π.χ. ακτινολογικό μηχάνημα, ηλεκτροκαρδιογράφος, μικροσκόπιο, κλπ.). (εικ. 6)
- Συσκευή ψηφιοποίησης της ιατρικής πληροφορίας (σε περίπτωση που τα δεδομένα που παράγονται είναι σε αναλογική μορφή). Παράδειγμα τέτοιων συσκευών είναι οι ψηφιοποιητές ακτινογραφιών (x-ray scanners, camera/frame grabber, ψηφιακός καρδιογράφος, κλπ).
- Συσκευή συμπίεσης της εικόνας και του ήχου με βάση τους κατάλληλους αλγόριθμους συμπίεσης.
- Ο εξοπλισμός για τη μετάδοση των ψηφιακών δεδομένων μέσω ενσύρματης ή ασύρματης ζεύξης.
- Λήψη των δεδομένων αποσυμπίεσης και μετατροπή τους σε αναλογική μορφή για την μεταφορά τους στις συσκευές εξόδου (Ηχεία, Οθόνη).
- Διάταξη απεικόνισης των δεδομένων με οθόνες υψηλής ανάλυσης ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Οι ιατρικές εικόνες που μπορούμε να μεταφέρουμε τις χωρίζουμε σε δύο κατηγορίες. Τις video εικόνες και τις στατικές εικόνες. Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την μεταφορά video εικόνων αναφορικά είναι:

- Σταθμός εργασίας PC (windows) ή σύστημα video conferencing.
- Εξοπλισμός στον οποίο μπορεί να συνδεθεί η video camera ή να διατίθεται έξοδος για video σήμα.
- Εξέταση με Υπερηχογράφο.
- Γαστροσκόπηση (σήμα video).
- Παθολογία (Μικροσκόπια + video camera).
- Δερματολογία (video camera)..
- Video Conferencing, εκπαίδευση και καθοδήγηση.

Ο Εξοπλισμός που απαιτείται για την μεταφορά σταθερών εικόνων με την προϋπόθεση ότι η εικόνα πρέπει να είναι ικανοποιητικής ποιότητας για να εξεταστεί ή να συζητηθεί είναι:

- Σταθμός εργασίας PC.
- Video camera/ camera για σταθερή εικόνα για τις περισσότερες εφαρμογές τηλεϊατρικής (π.χ. τηλεδερματολογία, τηλεοφθαλμολογία κ.τ.λ.)
- μικροσκόπια + video camera/ camera για σταθερή εικόνα για εφαρμογές όπως η τηλεπαθολογία.
- Λειτουργίες/ εργαλεία υποστήριξης εργασίας με αλληλεπίδραση.

Η ταυτόχρονη μετάδοση video και ήχου είναι μια εφαρμογή που ονομάζεται και εικονοτηλεφωνία και απαιτεί υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων. Πλέον όμως με τα νέα ευρυζωνικά δίκτυα τέτοιου μεγέθους ταχύτητες κάθε άλλο παρά απαγορευτικές είναι.

3.1 Ρομποτική Χειρουργική

Ρομποτική χειρουργική ονομάζεται η χειρουργική με τη χρήση ρομπότ. Κατά τη ρομποτική χειρουργική, ο χειρουργός βρίσκεται μπροστά σε μια χειρουργική κονσόλα-H/Y, όπου βλέπει σε μια οθόνη το χειρουργικό πεδίο, τρισδιάστατο και μεγεθυμένο, και πραγματοποιεί την επέμβαση κινώντας ειδικούς μοχλούς, που μοιάζουν με joysticks. Οι εντολές που δίνει ο χειρουργός μέσω των μοχλών αυτών μεταφέρονται ψηφιακά, ταυτόχρονα και με θαυμαστή ακρίβεια, στους αρθρωτούς χειρουργικούς βραχίονες ενός ρομπότ, οι οποίοι εκτελούν τις κινήσεις στο χειρουργικό πεδίο. Οι κινήσεις των βραχιόνων του ρομπότ ελέγχονται 100% από τον χειρουργό, ο οποίος πρέπει να είναι ειδικά εκπαιδευμένος στη χρήση του ρομποτικού συστήματος. Η ρομποτική χειρουργική είναι εξέλιξη της ενδοσκοπικής χειρουργικής. Είναι μια ελάχιστα επεμβατική και ελάχιστα τραυματική χειρουργική μέθοδος που θέτει στην διάθεση του χειρουργού εξαιρετικά λεπτά και εύκαμπτα εργαλεία που εκτελούν τις χειρουργικές κινήσεις με πρωτοποριακή ακρίβεια, μέσα από μικροσκοπικές τομές στο δέρμα του ασθενούς.

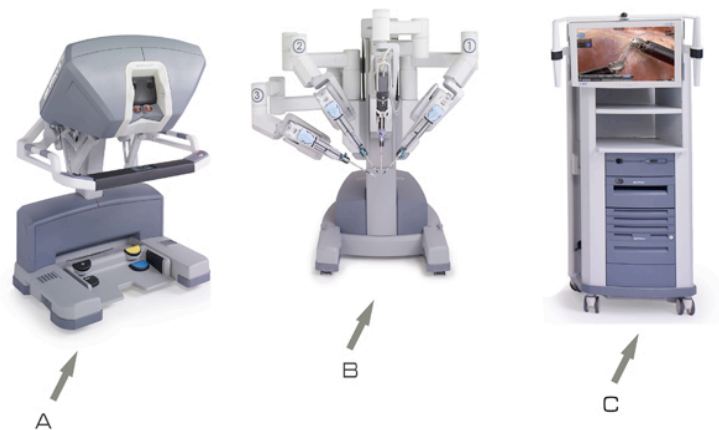
Η πρώτη πρόκληση της ρομποτικής χειρουργικής σχετίζεται με την τηλεϊατρική. Μέχρι σήμερα ήταν αδιανόητο να πραγματοποιηθεί επέμβαση από μακριά,

χωρίς δηλαδή να συνυπάρχουν ο ασθενής και ο χειρουργός στον ίδιο χώρο. Αυτός ο περιορισμός οδήγησε την NASA και τον στρατό να ξεκινήσουν έρευνες ώστε να δημιουργηθεί ένας τρόπος να χειρουργούνται οι αστροναύτες από γιατρούς που βρίσκονταν στη γη, και αντίστοιχα οι στρατιώτες, που κινδύνευε η ζωή τους στο πεδίο της μάχης, από γιατρούς που βρίσκονταν σε κάποιο απομακρυσμένο και ασφαλές σημείο! Έτσι γεννήθηκε η ανάγκη της τηλε-ιατρικής, που έθεσε τις βάσεις για τη δημιουργία της ρομποτικής χειρουργικής. Ένας ακόμη περιορισμός που κλήθηκε και κατόρθωσε να ξεπεράσει η ρομποτική χειρουργική είναι ο περιορισμός που έθετε ο σχεδιασμός των λαπαροσκοπικών εργαλείων, τα οποία δεν ήταν αρκετά εύκαμπτα ώστε να πραγματοποιήσουν ορισμένες κινήσεις. Με την συντριπτική αποδοχή της λαπαροσκοπικής χειρουργικής από τη χειρουργική κοινότητα, εξαιτίας των μοναδικών πλεονεκτημάτων που προσφέρει στον ασθενή, ήταν απαραίτητο να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός, όπως και συνέβη με την εξέλιξη της ρομποτικής χειρουργικής. Η ρομποτική χειρουργική επέτρεψε ακόμη να αρθούν οι περιορισμοί που υπήρχαν στην πραγματοποίηση επεμβάσεων σε μικροσκοπικά και περιορισμένα χειρουργικά πεδία. Η μοναδική ακρίβεια των κινήσεων των χειρουργικών βραχιόνων επιτρέπει στους χειρουργούς και τους παιδοχειρουργούς να πραγματοποιούν επεμβάσεις σε σημεία του σώματος όπου παλαιότερα δε θα τολμούσαν, και να σώζουν περισσότερες ζωές με ελάχιστο κίνδυνο.

3.1.1 Χειρουργικό Σύστημα daVinci

Το χειρουργικό σύστημα daVinci (εικ. 1) είναι το πρώτο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής που εγκρίθηκε από τον Αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων και Υλικών (FDA) για την πραγματοποίηση επεμβάσεων. Αποτελείται από την κονσόλα του χειρουργού, όπου κάθεται ο χειρουργός και, έχοντας στην οθόνη μπροστά του μια μεγεθυμένη και τρισδιάστατη εικόνα του χειρουργικού πεδίου, κινεί τους ειδικούς μοχλούς που δίνουν εντολή στους χειρουργικούς βραχίονες του ρομπότ. Η μονάδα των ρομποτικών βραχιόνων όπου βρίσκονται τα χειρουργικά εργαλεία και ενδοσκόπιο (κάμερα) τοποθετείται δίπλα στον ασθενή, λίγα μέτρα μακριά από την κονσόλα του χειρουργού. Εκεί βρίσκεται και η ομάδα του χειρουργού. Στη παρακάτω φωτογραφία παρουσιάζονται οι θέσεις που προαναφέρθηκαν, με: Α – Κονσόλα χειρισμού του ρομπότ – θέση χειρουργού, Β – Ρομποτικοί βραχίονες – θέση ασθενή, C – Βοηθητική οθόνη (βοηθός χειρουργός) & μηχανήματα υποστήριξης ρομπότ. Ο σχεδιασμός του χειρουργικού συστήματος daVinci ξεκίνησε το 1995 και από το 2000

μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται σε περισσότερα από 350 νοσοκομεία παγκοσμίως, ενώ η χρήση του εξαπλώνεται με ταχύτατους ρυθμούς τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας των σημαντικών πλεονεκτημάτων του. Το πρωτοποριακό σύστημα ρομποτικής χειρουργικής daVinci έρχεται να προσφέρει περισσότερη ακρίβεια και ασφάλεια στην καθημερινή χειρουργική πρακτική. Η ανάπτυξη και η υιοθέτηση της ρομποτικής χειρουργικής έρχεται να επαληθεύσει τα πιο ελπιδοφόρα σενάρια για το μέλλον της ιατρικής. [16]



Εικόνα 1. Σύστημα da Vinci

3.2 Ακτινοδιαγνωστικό σύστημα RoganDelft PACS

Γενικά

Η εφαρμογή στις ανάγκες ενός ακτινοδιαγνωστικού κέντρου του συστήματος ROGAN DELFT PACS (εικ. 2) έχει ως αποτέλεσμα το σύστημα θα αναλάβει για τις εικόνες που παράγονται από ιατρικά μηχανήματα απεικονιστικής ακτινολογίας:

- την αρχειοθέτηση τους σαν μέρος του ηλεκτρονικού φακέλου του ασθενή.
- την δυνατότητα τηλεμεταφορά τους μεταξύ των ιατρείων του δικτύου εντός και εκτός του Ακτινολογικού τμήματος.

Λειτουργική Περιγραφή

Το σύστημα ROGAN DELFT PACS είναι ένα σύστημα αποθήκευσης εικόνων για ακτινολογικά τμήματα ενώ παρέχει τη δυνατότητα της προώθησης απεικονιστικών εξετάσεων για “εξ αποστάσεως” διάγνωση (κύρια ή δευτερή γνώμη) από εξειδικευμένους ακτινολόγους που δεν είναι διαθέσιμοι τοπικά καθώς και για ενημέρωση των ιατρών που ζήτησαν την εξέταση.

Το σύστημα προσφέρει ένα ιδιαίτερα λειτουργικό και φιλικό προς τον χρήστη ενιαίο περιβάλλον εργασίας βασισμένο στους κανόνες λειτουργίας και τις πρακτικές των σύγχρονων ακτινολογικών τμημάτων. Ο κύκλος της εξέτασης είναι οργανωμένος σε μια σειρά καθορισμένων βημάτων που καθοδηγούν το χρήστη ανάλογα με το ρόλο του.

Έτσι επιτυγχάνεται η εύρυθμη λειτουργία του τμήματος, η αύξηση της παραγωγικότητας καθώς και η μείωση των λειτουργικών δαπανών (π.χ. κατάργηση ξεχωριστών φιλμ για ακτινολόγο).

Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην ασφαλή, αξιόπιστη και γρήγορη μεταφορά της απαραίτητης πληροφορίας (εικόνες, διαγνώσεις, κλπ) μεταξύ ακτινολογικού τμήματος και απομακρυσμένων ακτινολόγων ή των ιατρών που έχουν ζητήσει την εξέταση, αξιοποιώντας την υποδομή του διαδικτύου (Internet). [20]



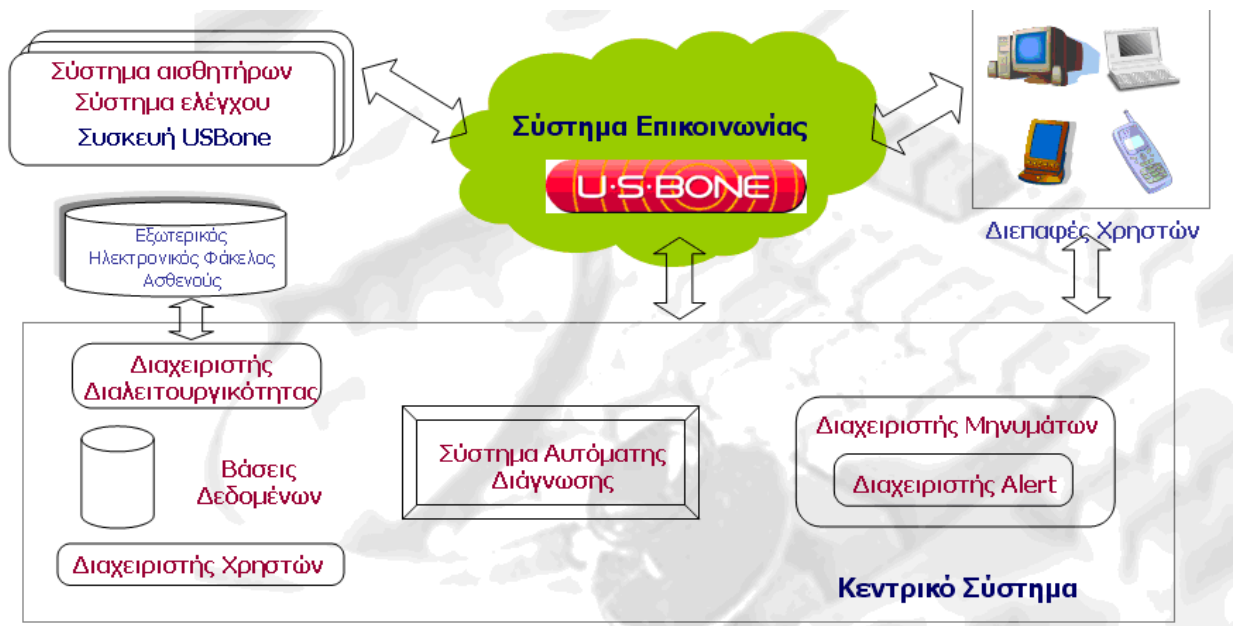
Εικόνα 2. Σύστημα RoganDelft PACS

3.3 Ατομικές συσκευές παρακολούθησης

Στην κατηγορία αυτή θα εντάξουμε ένα σύνολο από συσκευές και συστήματα τα οποία αναπτύχθηκαν με σκοπό την παρακολούθηση βιοσημάτων, την πρόληψη, τη διάγνωση, τη θεραπεία και την αποκατάσταση ενός ασθενούς που βρίσκεται μακριά από νοσοκομειακό χώρο. Ενδεικτικά θα αναφέρουμε τα συστήματα US-Bone, Lifebelt, Aubade και το σύστημα NOESIS.

3.3.1 US- Bone

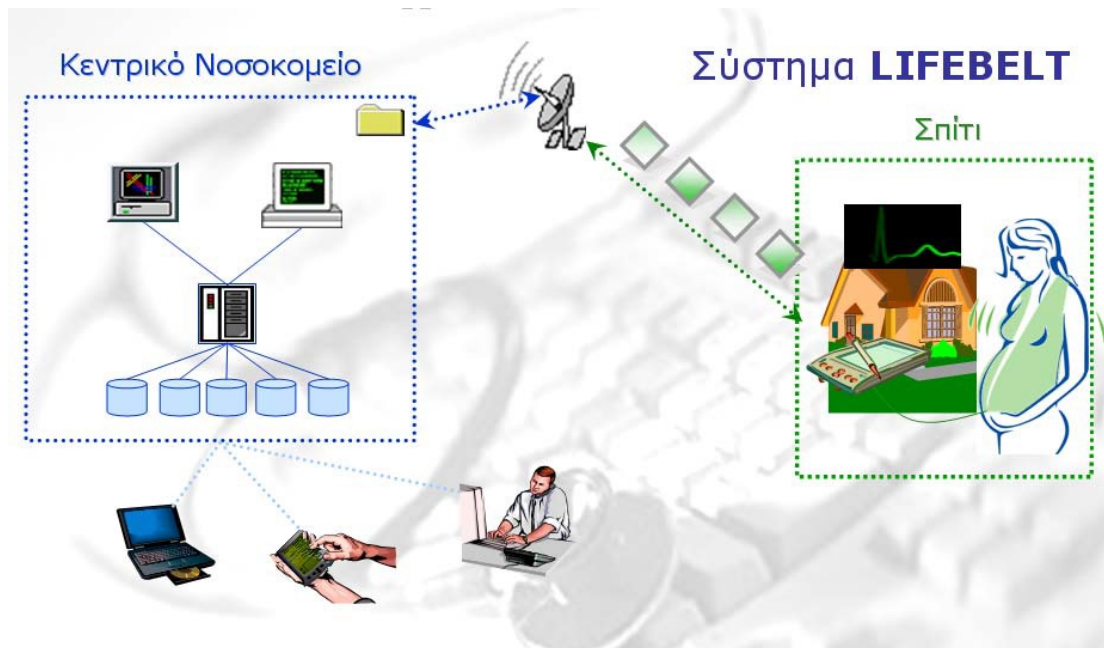
Πιο συγκεκριμένα, το US-Bone (εικ. 3) είναι ένα ατομικό σύστημα που φοριέται και χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και επιτάχυνση της αποκατάστασης καταγμάτων μακρών οστών.



Εικόνα 3. Ατομικό σύστημα US-Bone

3.3.2 Lifebelt

Όσον αφορά το σύστημα Lifebelt (εικ. 4) αποτελεί μια πρωτοποριακή μέθοδο παρακολούθησης εγκύων από το χώρο του σπιτιού, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα για διάγνωση άμεση και ταχύτατη χωρίς τη μετακίνηση της ασθενούς και κυρίως χωρίς την απώλεια πολύτιμου χρόνου. Παραθέτουμε δυο σχήματα στα οποία διαφαίνονται οι λειτουργίες των δύο συστημάτων, US-Bone και Lifebelt.



Εικόνα 4. Σύστημα παρακολούθηση εγκύων Lifebelt

3.3.3 Aubade

Εν συνεχεία θα αναφερθούμε στο σύστημα Aubade. Στηρίζομαστε σε μια φερόμενη πολυαισθητηριακή συσκευή η οποία αναγνωρίζει τη συναισθηματική κατάσταση των χρηστών της σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας κατά βάση ηλεκτρομυογραφήματα προσώπου καθώς και άλλα σήματα που λαμβάνονται από το πρόσωπο όπως καρδιακός ρυθμός, αναπνευστικός ρυθμός και ηλεκτρική αγωγιμότητα δέρματος. Το σύστημα αυτό εφαρμόζει προηγμένες τεχνικές ανάλυσης και επεξεργασίας βιοιατρικών σημάτων για την εξαγωγή των κυρίων χαρακτηριστικών τους. Επίσης, η αναγνώριση της ψυχολογικής κατάστασης των χρηστών γίνεται μέσω της ταξινόμησης και ανάλυσης των χαρακτηριστικών των βιοιατρικών σημάτων σε συνδυασμό με στοιχεία από το αρχείο υγείας του χρήστη, χρησιμοποιώντας ευφυείς τεχνικές και αλγόριθμους (Fuzzy Logic, νευρωνικά δίκτυα).

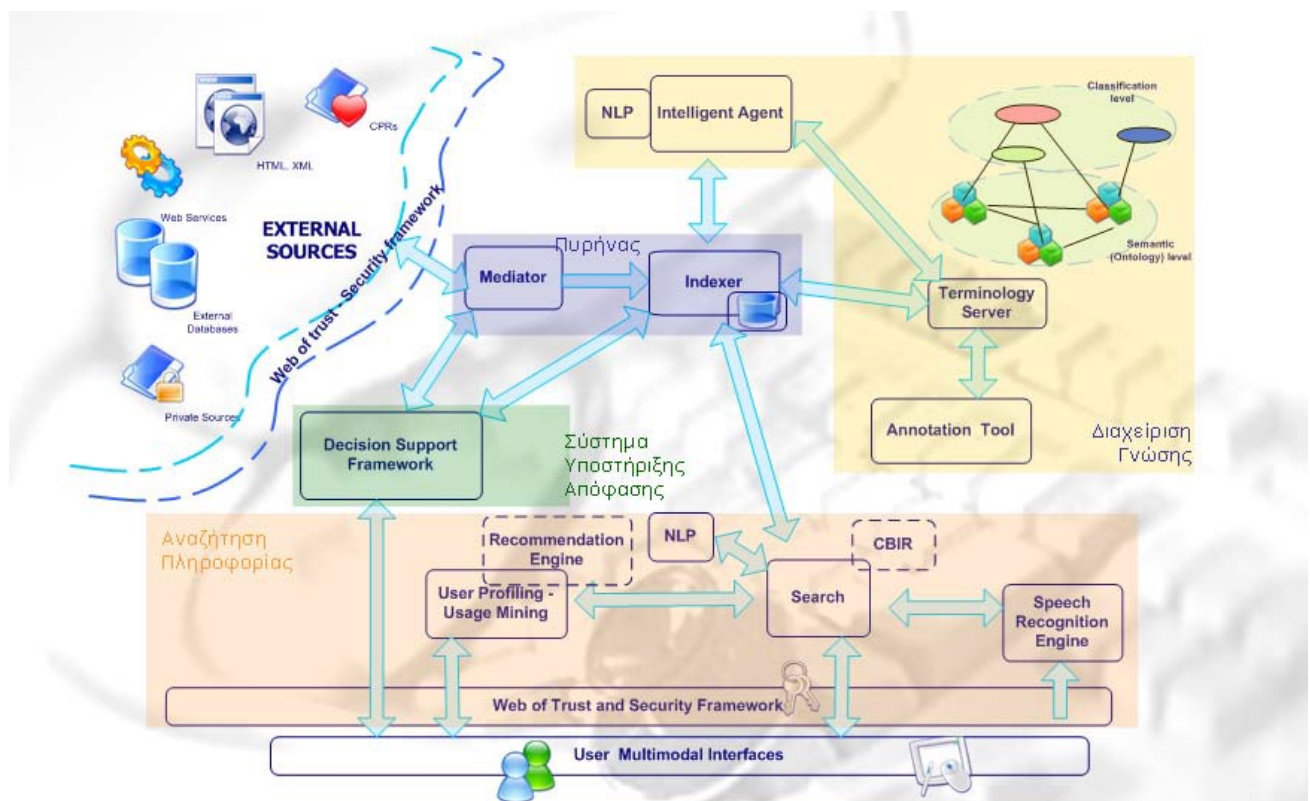
3.3.4 Σύστημα NOESIS

Στο Noesis (εικ. 5) παρέχεται ένα εξατομικευμένο σύστημα για την υποστήριξη των γιατρών κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης για πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία. Βρίσκει πιλοτική εφαρμογή στο πεδίο των καρδιαγγειακών παθήσεων. Προσφέρει ένα έξυπνο σύστημα αναζήτησης ιατρικών πληροφοριών και ένα μηχανισμό

υποστήριξης απόφασης ικανό για προκαταρκτική διάγνωση. Η βάση του Noesis είναι ένα προηγμένο σύστημα διαχείρισης ιατρικής γνώσης που αξιοποιεί αποτελεσματικά αλγόριθμους επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, βάσεις δεδομένων και οντολογίες, έξυπνη αναζήτηση και διεύρυνση ερωτήσεων δυναμικά (data mining, usage mining, attentive interfaces, mouse activity) και εργαλεία υποστήριξης απόφασης.

Παρέχει:

- Αποσύνθεση της ερώτησης και επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- Εμπλουτισμό της ερώτησης με όρους της οντολογίας
- Εμπλουτισμό της ερώτησης με βάση το προφίλ του χρήστη
- Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης
- Εμπλουτισμό των αποτελεσμάτων με βάση τις αναζητήσεις «παρόμοιων χρηστών» (Usage mining) και του πραγματικού κειμένου που ο χρήστης διάβασε σε προηγούμενες ιστοσελίδες (attentive interfaces)
- Σύγκριση αποτελεσμάτων, ταξινόμηση και παρουσίαση
- Web of Trust: επιτρέπει στους χρήστες να εκφράσουν την εμπιστοσύνη τους για πηγές πληροφορίας, συγγραφείς ή πάροχοι πληροφοριών [18]



Εικόνα 5. Σύστημα Noesis

3.4 Εμφυτεύσιμα συστήματα

Παρακάτω αναφέρονται κάποια παραδείγματα μικροτεχνολογιών με τη μορφή εμφυτεύσιμων συστημάτων που βρίσκονται ήδη σε εφαρμογή.

3.4.1 Καρδιακοί βηματοδότες

Οι καρδιακοί βηματοδότες αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά παραδείγματα εφαρμογών των μικροτεχνολογιών. Το πρώτο εμπορικό σύστημα ήταν διαθέσιμο το 1960, ενώ από τότε γίνονται προσπάθειες για μείωση των διαστάσεων και αύξηση της λειτουργικότητας και του χρόνου ζωής. Οι κύριες απαιτήσεις είναι:

- Υψηλή αξιοπιστία και λειτουργικότητα
- Μέγεθος: η συσκευή θα πρέπει να είναι αρκετά μικρή ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί δίπλα στην καρδιά
- Βιοσυμβατότητα έτσι ώστε να χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα μέσα στον οργανισμό
- Αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας ώστε να υπάρχει μακρόχρονη σταθερότητα.

Περίπου 600.000 βηματοδότες εμφυτεύονται σε παγκόσμια κλίμακα κάθε χρόνο, ενώ το συνολικό κόστος της αγοράς τους είναι περίπου 3,5 δισεκατομμύρια €.

3.4.2 Βοηθήματα ακοής

Τα βοηθήματα ακοής μπορούν να διακριθούν σε 4 μεγάλες κατηγορίες: BTE (Behindtheear), ITE (intheear), ITC (inthechannel) και CIC (completelyinthechannel).

Τα ITC και CIC είναι κατασκευασμένα σε ιδιαίτερα μικρή κλίμακα και ειδικά σχεδιασμένα για εμφύτευση στο αυτί. Για πάνω από 20 χρόνια, η χειρουργική εμφύτευση ακουστικών βοηθημάτων έχει γίνει μια τυπική θεραπεία για όσους πάσχουν από απώλεια ακοής. Σε παγκόσμια κλίμακα περίπου 1000 ασθενείς κάθε χρόνο υποβάλλονται σε τέτοια επέμβαση. Πέρα από τη μείωση του σχήματος, τα σύγχρονα ακουστικά βοηθήματα όλων των τύπων οδηγούνται προς τον πλήρη προγραμματισμό, ρυθμίζοντας το επίπεδο ενίσχυσης και την απόκριση της

συχνότητας, στην ακουστική ανεπάρκεια του ασθενή. Τα ηλεκτρονικά βοηθήματα ακοής είναι, με οικονομικούς όρους, η δεύτερη μεγαλύτερη αγορά μετά από τους βηματοδότες.

Εκτός από βοηθήματα ακοής και βηματοδότες, εργαλεία τα οποία μας επιτρέπει πλέον η τεχνολογία να τα ελέγχουμε από απόσταση και γι' αυτό άλλωστε συγκαταλέγονται σε τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηλεϊατρικούς σκοπούς, υπάρχουν και άλλα διαγνωστικά συστήματα που μπορούν να συνδεθούν σε δίκτυο και να αποστείλουν τα βιοσήματα του εξεταζόμενου ασθενούς. Όπως:

3.5 Αισθητήρες και όργανα μέτρησης

A) Αισθητήρες πίεσης του αίματος

Οι αισθητήρες πίεσης του αίματος μπορούν να θεωρηθούν ως ένα από τα μεγαλύτερα προϊόντα των μικροσυστημάτων για ιατρικές εφαρμογές. Συγκρίνοντάς τους με τις κοινές τεχνικές μέτρησης της αιματικής πίεσης, η τεχνολογία των αισθητήρων παρέχει ένα ηλεκτρονικό σήμα το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη ιατρική παρακολούθηση και τον έλεγχο του ασθενούς. Η σύγχρονη τάση στην τεχνολογία μετρήσεων της αιματικής πίεσης είναι οι εμφυτεύσιμοι αισθητήρες οι οποίοι συν τοις άλλοις επιτρέπουν τη διαρκή καταγραφή του σήματος. Οι διαστάσεις αυτών των συστημάτων είναι κάτω από χιλιοστά χάρη στη μικροτεχνολογία σιλικόνης.

B) Αισθητήρες γλυκόζης

Ο διαβήτης είναι μια από τις μεγαλύτερες ασθένειες στις ανεπτυγμένες χώρες, με πάνω από 150 εκατομμύρια ασθενείς παγκοσμίως. Ακόμα και σήμερα ο διαβήτης δεν μπορεί να θεραπευθεί και έτσι οι ασθενείς είναι υποχρεωμένοι να κάνουν καθημερινά ενέσεις ινσουλίνης ή να φέρουν αντλίες έγχυσης ινσουλίνης. Προκειμένου να χορηγείται στους ασθενείς η κατάλληλη δόση ινσουλίνης, πρέπει να παρακολουθείται με ακρίβεια το επίπεδο της γλυκόζης στο αίμα. Οι σύγχρονες εξελίξεις στις Ηνωμένες Πολιτείες και στη Γερμανία έχουν οδηγήσει σε νέα συστήματα αισθητήρων. Αυτά είτε είναι ήδη εμπορικά εκμεταλλεύσιμα είτε θα είναι σύντομα. Η κατασκευή των

συστημάτων αυτών στηρίζεται σε διαφορετικές τεχνολογικές αρχές και στις υπηρεσίες που παρέχουν τα προϊόντα περιλαμβάνονται:

- Μετρήσεις μέσω μικροσκοπικών εμφυτεύσεων ηλεκτροχημικών αισθητήρων κάτω από το δέρμα
- Μεταφορά σωματικού υγρού μέσω ηλεκτρο-όσμωσης
- Διάτρηση με τη βοήθεια LASER του δέρματος σε μικροοπές για την μεταφορά σωματικού υγρού στην κεφαλή του αισθητήρα
- Εφαρμογή τεχνικών μικροδιάλυσης με τη βοήθεια εμφυτευμένων ινών κάτω από το δέρμα
- Πολωσιμετρία και φασματοσκοπία σε εμφυτευμένα συστήματα

Κοινό μέλημα των συστημάτων αυτών αποτελεί η περαιτέρω μείωση του πόνου και της ενόχλησης του ασθενούς, με την επίτευξη παράλληλα υψηλότερης ακρίβειας στον καθορισμό των δόσεων της ινσουλίνης. [18]



Εικόνα 6. Διάφορα όργανα τηλεϊατρικής

4. Χάρτης Υγείας στην Κρήτη

Στην Κρήτη λειτουργούν 8 δημόσια Νοσοκομεία, 14 Κέντρα Υγείας (εικ. 7) και πάνω από 130 Περιφερειακά Ιατρεία. Επιχειρήθηκε λεπτομερής και αναλυτική καταγραφή όλων αυτών με κατηγοριοποίηση ανά νομό σε μια προσπάθεια για να αποτυπωθεί η κατανομή των μονάδων υγείας σε όλη την περιφέρεια Κρήτης ακολουθούμενη από μια μικρή περιγραφή του καθενός με δεδομένα που αλιεύθηκαν από την ιστοσελίδα της Διοίκησης της 7ης Υγειονομικής Περιφέρειας Κρήτης.

4.1 Δημόσια Νοσοκομεία

Νομός Χανίων

Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος

Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος βρίσκεται στην πόλη Χανιά του δήμου Χανίων στο νομό Χανίων. Άρχισε να λειτουργεί στις 29/4/44. Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος προσφέρει υπηρεσίες δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 70159 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Θερίσσου, Ελευθερίου Βενιζέλου και Χανίων (Δημοτικά Διαμερίσματα: Βαμβακόπουλου, Αγιάς, Βαρύπετρου, Περιβολίων, Κυδωνίας, Μουρνιών, Νεροκούρου και Χανίων).

Νομός Ρεθύμνης

Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου

Το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου βρίσκεται στην πόλη Ρέθυμνο του δήμου Ρεθύμνου στο νομό Ρεθύμνου. Άρχισε να λειτουργεί το 1946. Το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου προσφέρει υπηρεσίες δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 28987 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Ρεθύμνης (Δημοτικό Διαμέρισμα: Ρεθύμνης).

Νομός Ηρακλείου

Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου

Το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου βρίσκεται στην πόλη Ηράκλειο του δήμου Ηρακλείου στο νομό Ηρακλείου. Άρχισε να λειτουργεί στις 21/1/1988. Το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου προσφέρει υπηρεσίες δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 145554 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Νέας Αλικαρνασσού, Καλλιθέας και Ηρακλείου (Δημοτικά Διαμερίσματα: Νέας Αλικαρνασσού, Καλλιθέας και Ηρακλείου).

Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο

Το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο βρίσκεται στην πόλη Ηράκλειο του δήμου Ηρακλείου στο νομό Ηρακλείου. Άρχισε να λειτουργεί στις 5/5/1954. Το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο προσφέρει υπηρεσίες δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 145554 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Νέας Αλικαρνασσού, Καλλιθέας και Ηρακλείου (Δημοτικά Διαμερίσματα: Νέας Αλικαρνασσού, Καλλιθέας και Ηρακλείου).

Νομός Λασιθίου

Γενικό Νοσοκομείο Αγίου Νικολάου

Το Γενικό Νοσοκομείο Αγίου Νικολάου βρίσκεται στην πόλη Άγιος Νικόλαος του δήμου Αγίου Νικολάου στο νομό Λασιθίου. Άρχισε να λειτουργεί στις 5/4/1940. Το Γενικό Νοσοκομείο Αγίου Νικολάου προσφέρει υπηρεσίες δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 10906 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης

του εντάσσονται οι δήμοι: Αγίου Νικολάου (Δημοτικό Διαμέρισμα: Αγίου Νικολάου).

Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Ιεράπετρας

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Ιεράπετρας βρίσκεται στην πόλη Ιεράπετρα του δήμου Ιεράπετρας στο νομό Λασιθίου. Άρχισε να λειτουργεί στις 31/12/1955. Στο Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Ιεράπετρας υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Πρίνας
- Π.Ι. Κάτω Χωριού
- Π.Ι. Μαλλών
- Π.Ι. Μύρτους
- Π.Ι. Σχινοκαψάλων
- Π.Ι. Γρα Λυγιάς

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Ιεράπετρας προσφέρει υπηρεσίες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 16121 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Ιεράπετρας (Δημοτικά Διαμερίσματα: Ιεράπετρας, Μεσελέρων, Καλαμαύκας και Μακρυλιάς).

Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Σητείας

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Σητείας βρίσκεται στην πόλη Σητεία του δήμου Σητείας στο νομό Λασιθίου. Άρχισε να λειτουργεί στις 9/4/1947. Στο Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Σητείας υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Ζάκρου
- Π.Ι. Χανδρά
- Π.Ι. Αγίου Στεφάνου
- Π.Ι. ΕξωΜουλιανών
- Π.Ι. Καρυδίου
- Π.Ι. Σταυροχωρίου

- Π.Ι. Τουρλωτής
- Π.Ι.Λιθινών

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Σητείας προσφέρει υπηρεσίες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 9572 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Σητείας (Δημοτικά Διαμερίσματα: Σητείας και Πισκοκεφάλου).

Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Νεαπόλεως

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Νεαπόλεως βρίσκεται στην πόλη Νεάπολη του δήμου Αγίου Νικολάου στο νομό Λασιθίου. Άρχισε να λειτουργεί στις 20/10/1944. Στο Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Νεαπόλεως υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Κριτσάς
- Π.Ι. Ελούντας
- Π.Ι. Λούμας
- Π.Ι. Βραχασίου
- Π.Ι. Φουρνής
- Π.Ι. Χουμεριάκου
- Ειδικό Π.Ι. Φυλακών Νεαπόλεως

Το Γενικό Νοσοκομείο-Κέντρο Υγείας Νεαπόλεως προσφέρει υπηρεσίες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό ευθύνης του, ο οποίος ανέρχεται σε 2987 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Γεωγραφικά, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσονται οι δήμοι: Νεαπόλεως (Δημοτικό Διαμέρισμα: Νεαπόλεως).

4.2 Κέντρα Υγείας

Νομός Χανίων

Κέντρο Υγείας Βάμου

Το Κέντρο Υγείας Βάμου βρίσκεται στο χωριό Βάμος του δήμου Αποκορώνου στο νομό Χανίων και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος, από το οποίο απέχει 27 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 25 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 22/9/1986 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Κουρνά
- Π.Ι. Φρε
- Π.Ι. Καλυβών
- Π.Ι. Βρυσών
- Π.Ι. Ανώπολης
- Πολυδύναμο Π.Ι. Χώρας Σφακίων
- Π.Ι. Αρωνίου
- Π.Ι. Κοντοπούλων
- Π.Ι. Αρμένων Χανίων
- Π.Ι. Αγίας Ρουμέλης
- Ειδικό Π.Ι. ΚΑΧΚ

Εξυπηρετεί 27437 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Κέντρο Υγείας Κισσάμου

Το Κέντρο Υγείας Κισσάμου βρίσκεται στο χωριό Καστέλλι Κισσάμου του δήμου Κισσάμου στο νομό Χανίων και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος, από το οποίο απέχει 41 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 30 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 23/9/1986 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Κολυμπαρίου
- Π.Ι. Σπηλιάς
- Π.Ι. Καλυδωνίας
- Π.Ι. Δελιανών
- Π.Ι. Ταυρωνίτη
- Π.Ι. Γερανίου
- Π.Ι. Μάλεμε

- Π.Ι. Νέας Κυδωνίας
- Π.Ι. Πλατάνου
- Π.Ι. Καλαθενών
- Π.Ι. Ελους
- Π.Ι. Κεφαλίου
- Π.Ι. Καλουδιανών
- Π.Ι. Σφακοπηγαδίου

Εξυπηρετεί 30260 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Κέντρο Υγείας Κανδάνου

Το Κέντρο Υγείας Κανδάνου βρίσκεται στο χωριό Κάνδανος του δήμου Κανδάνου-Σελίνου στο νομό Χανίων και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος , από το οποίο απέχει 65 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 1 ώρα και 5 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 17/4/1989 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Γαύδου
- Π.Ι. Παλαιόχωρας
- Π.Ι. Βουτά
- Π.Ι. Κουντούρας
- Π.Ι. Στροβλών
- Π.Ι. Παλαιών Ρουμάτων
- Π.Ι. Βουκολιών
- Π.Ι. Μεσκλών
- Π.Ι. Ντερέ
- Π.Ι. Αλικιανού
- Π.Ι. Λάκκων
- Π.Ι. Ροδοβανίου
- Π.Ι. Καμπανού

Εξυπηρετεί 15028 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων Ο Άγιος Γεώργιος είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Νομός Ρεθύμνου

Κέντρο Υγείας Ανωγείων

Το Κέντρο Υγείας Ανωγείων βρίσκεται στο χωριό Ανώγεια του δήμου Ανωγείων στο νομό Ρεθύμνου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου , από το οποίο απέχει 55,6 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 66 λεπτά.. Άρχισε να λειτουργεί στις 1993 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Λιβαδίων
- Π.Ι. Ζωνιανών
- Π.Ι. Γωνιών

Εξυπηρετεί 8431 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το ΠΑΓΝΗ, το οποίο απέχει 32,2 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 40 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Αγίας Φωτεινής

Το Κέντρο Υγείας Αγίας Φωτεινής βρίσκεται στο χωριό Αγία Φωτεινή του δήμου Αμαρίου στο νομό Ρεθύμνου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου , από το οποίο απέχει 31 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 40 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 3/10/1989 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Μέρωνα
- Π.Ι. Φουρφουρά
- Π.Ι. Νιθαύρεως
- Π.Ι. Πρασσών

Εξυπηρετεί 7433 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Κέντρο Υγείας Σπηλίου

Το Κέντρο Υγείας Σπηλίου βρίσκεται στο χωριό Σπήλι του δήμου Αγίου Βασιλείου στο νομό Ρεθύμνου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου , από το οποίο απέχει 30 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 30 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 28/2/1986 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αγίας Γαλήνης
- Π.Ι. Ακουμιών
- Π.Ι. Μελάμπων
- Π.Ι. Αγκουσελιανών
- Π.Ι. Σελλίων
- Π.Ι. Αργυρούπολης
- Π.Ι. Ρουστίκων
- Π.Ι. Επισκοπής Ρεθύμνου
- Π.Ι. Αρμένων Ρεθύμνου

Εξυπηρετεί 20570 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Κέντρο Υγείας Περάματος

Το Κέντρο Υγείας Περάματος βρίσκεται στο χωριό Πέραμα του δήμου Μυλοποτάμου στο νομό Ρεθύμνου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου , από το οποίο απέχει 32 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 20 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 3/2/1989 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Δροσιάς
- Π.Ι. Μελιδονίου
- Π.Ι. Πανόρμου
- Π.Ι. Χουμερίου
- Π.Ι. Μαργαριτών
- Π.Ι. Πηγής
- Π.Ι. Γαράζου

Εξυπηρετεί 17533 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το Γενικό Νοσοκομείο Ρεθύμνου είναι το πλησιέστερο νοσοκομείο.

Νομός Ηρακλείου

Κέντρο Υγείας Αγίας Βαρβάρας

Το Κέντρο Υγείας Αγίας Βαρβάρας βρίσκεται στο χωριό Αγία Βαρβάρα του δήμου Γόρτυνας στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο , από το οποίο απέχει 32,4 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 36 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 9/8/1986 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αγίου Θωμά
- Π.Ι. Γέργερης
- Π.Ι. Βενεράτου
- Π.Ι. Δαφνών
- Π.Ι. Κάτω Ασιτών
- Π.Ι. Προφήτη Ηλία
- Π.Ι. Τυλίσσου
- Π.Ι. Ροδιάς
- Π.Ι. Μαράθου
- Π.Ι. Κρουσώνα
- Π.Ι. Κορφών
- Π.Ι. Αγίου Μύρωνα
- Π.Ι. Γαζίου

Εξυπηρετεί 40235 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το ΠΑΓΝΗ, το οποίο απέχει 30,4 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 34 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Αρκαλοχωρίου

Το Κέντρο Υγείας Αρκαλοχωρίου βρίσκεται στο χωριό Αρκαλοχώρι του δήμου Μινώα Πεδιάδας στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο , από το οποίο απέχει 24,1 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 31 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 1986 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αρχανών
- Π.Ι. Αλαγνίου
- Π.Ι. Γαρίπας
- Π.Ι. Παναγιάς
- Π.Ι. Πεζών
- Π.Ι. Σκινιά

Εξυπηρετεί 21335 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001.Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το Γ.Ν.Η Βενιζέλειο-Πανάνειο, το οποίο απέχει 24,1 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 31 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Χάρακα

Το Κέντρο Υγείας Χάρακα βρίσκεται στο χωριό Χάρακας του δήμου Αρχανών-Αστερουσίων στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο , από το οποίο απέχει 40,8 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 47 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 10/5/1989 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Πύργου
- Π.Ι. Μεσοχωρίου
- Π.Ι. Τεφελίου
- Π.Ι. Μεταξοχωρίου
- Π.Ι. Ασημίου

Εξυπηρετεί 12284 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001.Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το Γ.Ν.Η Βενιζέλειο-Πανάνειο, το οποίο απέχει 40,8 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 47 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Άνω Βιάννου

Το Κέντρο Υγείας Άνω Βιάννου βρίσκεται στο χωριό Άνω Βιάννος του δήμου Βιάννου στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο , από το οποίο απέχει 50,8 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 60 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 21/6/1989 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αρβης
- Π.Ι. Εμπάρου
- Π.Ι. Πεύκου
- Π.Ι. Κερατόκαμπου
- Π.Ι. Ψαρής Φοράδας

Εξυπηρετεί 6289 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001.Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το Γ.Ν.-Κ.Υ. Ιεράπετρας, το οποίο απέχει 39,4 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 44 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Καστελλίου Πεδιάδος

Το Κέντρο Υγείας Καστελλίου Πεδιάδος βρίσκεται στο χωριό Καστέλλι Πεδιάδος του δήμου Μινώα Πεδιάδας στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο , από το οποίο απέχει 26,4 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 35 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 24/10/1988 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αμαριανού
- Π.Ι. Θραψανού
- Π.Ι. Αγίων Παρασκιών
- Π.Ι. Μοχού
- Π.Ι. Μαλλίων
- Π.Ι. Επισκοπής Πεδιάδος
- Π.Ι. Γουβών
- Π.Ι. Λιμένος Χερσονήσου
- Ειδικό Π.Ι. Κ.Α.Η.Κ.

Εξυπηρετεί 36254 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το Γ.Ν.Η Βενιζέλειο-Πανάνειο, το οποίο απέχει 26,4 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 35 λεπτά.

Κέντρο Υγείας Μοιρών

Το Κέντρο Υγείας Μοιρών βρίσκεται στο χωριό Μοίρες του δήμου Φαιστού στο νομό Ηρακλείου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Βενιζέλειο-Πανάνειο, από το οποίο απέχει 55,1 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 64 λεπτά. Άρχισε να λειτουργεί στις 1/10/86 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Πολυδύναμο Π.Ι. Τυμπακίου
- Π.Ι. Γρηγοριάς
- Π.Ι. Σίβα
- Π.Ι. Πόμπιας
- Π.Ι. Ζαρού
- Π.Ι. Αγίων Δέκα
- Π.Ι. Βασιλικών Ανωγείων
- Π.Ι. Μιαμούς

Εξυπηρετεί 29520 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001. Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το ΠΑΓΝΗ, το οποίο απέχει 41,2 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 47 λεπτά.

Νομός Λασιθίου

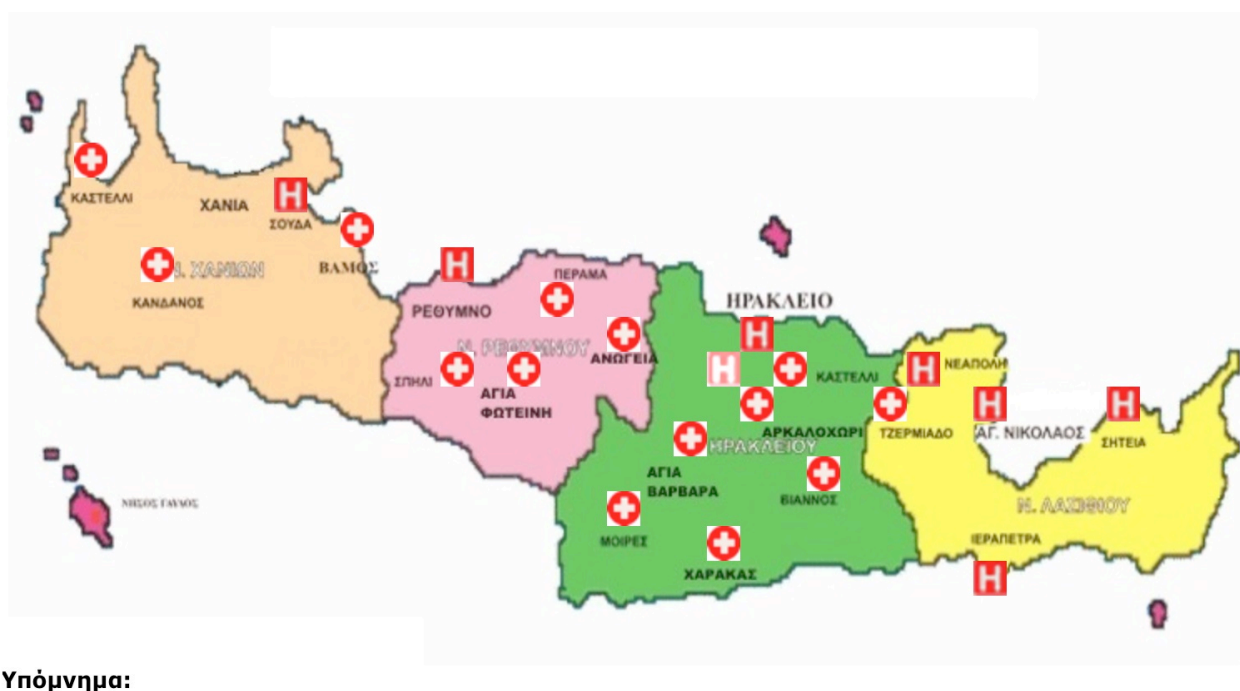
Στο νομό Λασιθίου ενώ υπάρχουν τέσσερα (4) νοσοκομεία τα τρία από αυτά αντιμετωπίζονται περισσότερο πλέον ως κέντρα υγείας. Παρ' όλα αυτά, εφόσον ήδη στην αναφορά συμπεριλήφθηκαν στη λίστα με τα λοιπά νοσοκομεία δε θα αναφερθούν ξανά εδώ παρά μόνο ονομαστικά. Τα Νοσοκομεία- Κέντρα Υγείας του νομού είναι: Ιεράπετρας, Σητείας, Νεαπόλεως. Η μονάδα που λειτουργεί αποκλειστικά ως κέντρο υγείας είναι αυτή στο Τζερμιάδο στο οροπέδιο Λασιθίου.

Κέντρο Υγείας Τζερμιάδου

Το Κέντρο Υγείας Τζερμιάδου βρίσκεται στο χωριό Τζερμιάδο του δήμου Οροπεδίου Λασιθίου στο νομό Λασιθίου και εποπτεύεται από το Γενικό Νοσοκομείο Αγίου Νικολάου , από το οποίο απέχει 44 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 41 λεπτά.. Άρχισε να λειτουργεί στις 1/7/1987 και σε αυτό υπάγονται τα περιφερειακά ιατρεία:

- Π.Ι. Αγίου Γεωργίου
- Π.Ι. Ψυχρού

Εξυπηρετεί 11086 άτομα σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2001.Το πλησιέστερο νοσοκομείο είναι το Γ.Ν-Κ.Υ. Νεαπόλεως, το οποίο απέχει 35,9 Km με μέσο χρόνο πρόσβασης 38 λεπτά.



Υπόμνημα:

Εικόνα 7. Χάρτης Υγείας Κρήτης

 Νοσοκομείο  Κέντρο Υγείας

 Νοσοκομείο

5. Δίκτυο Τηλεϊατρικής στην Κρήτη

Στην Κρήτη υπάρχει μεγάλος όγκος πληθυσμού που διαμένει μακριά από τα αστικά κέντρα του νησιού. Πολλές από τις περιοχές που φιλοξενούν αρκετούς κατοίκους και διαθέτουν κέντρα υγείας είναι απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι οι κάτοικοι των περιοχών αυτών να έχουν δικαίωμα στην πρόσβαση πρωτοβάθμιας περίθαλψης και κίνητρο για την πραγματοποίηση της έρευνας ήταν η ύπαρξη κτηριακών υποδομών σε ορεινές περιοχές για παροχή υπηρεσιών υγείας αλλά η ταυτόχρονη μεγάλη επισκεψιμότητα στα κεντρικά νοσοκομεία του νησιού. Αρχικά με τον όρο του δικτύου τηλεϊατρικής νοείται το σύνολο τόσο του τεχνολογικού εξοπλισμού αλλά και του ανθρώπινου δυναμικού όχι μόνο σε κέντρα υγείας αλλά και νοσοκομεία που με τη χρήση της τηλεϊατρικής θα μπορεί να προσφέρει καλύτερες υπηρεσίες υγείας σε κατοίκους αγροτικών περιοχών. Με τελικό σκοπό τα περιστατικά που χρίζουν πρωτοβάθμιας έστω περίθαλψης να μην μεταφέρονται σε κεντρικά νοσοκομεία, ώστε να προσφέρονται οι καλύτερες δυνατές υπηρεσίες υγείας στους κατοίκους του νησιού με χρήση του υπάρχοντος στελεχιακού και κτηριακού δυναμικού.

5.1 Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης δικτύου

Σε θεωρητικό επίπεδο το μοντέλο που θα ακολουθηθεί είναι το B2C (Business to Customer). Δηλαδή η προσφορά υπηρεσιών θα γίνεται από το κεντρικό νοσοκομείο απευθείας στα κέντρα υγείας- καταναλωτές.

Με βάση αυτή την προσέγγιση, το ιδανικό σενάριο θα ήταν να θεωρηθεί ένα νοσοκομείο κέντρο αναφοράς για ολόκληρο το νησί και σε αυτό να απευθύνονται όλα τα περιστατικά, παρ' όλα αυτά το μοντέλο θα εφαρμοστεί ανά νομούς- περιφερειακές ενότητες μιας και υπάρχει η εξής αδυναμία σε περίπτωση που εφαρμοστεί στο σύνολο της Κρήτης. Στο ενδεχόμενο όπου ο σύμβουλος- ιατρός του κεντρικού νοσοκομείου κρίνει ότι ένα συγκεκριμένο περιστατικό χρειάζεται διακομιδή- παραπομπή από το κέντρο υγείας προς το κεντρικό νοσοκομείο θα έχει υπ'

όψιν του τη δυναμική του νοσοκομείου που εργάζεται την παρούσα χρονική περίοδο, που σημαίνει δε μπορεί να διακομιστεί σε άλλο νοσοκομείο. Εάν τώρα θεωρήσουμε ότι όλα τα περιστατικά που μεταφέρονται από όλο το νησί θα πρέπει να μεταφέρονται σε ένα νοσοκομείο είναι μη ρεαλιστικό γιατί αφενός μεν θα υπάρξει πολύ μεγαλύτερος φόρτος εργασίας σε μία κεντρική μονάδα υγείας, γεγονός που αντιτίθεται με ένα από τους στόχους της έρευνας να μειωθεί ο φόρτος αυτός και αφετέρου είναι παράλογο ένας ασθενής από την Κίσσαμο για παράδειγμα να μεταφερθεί στο Βενιζέλειο Νοσοκομείο για θεραπεία, εφόσον μπορεί να προσφερθούν υπηρεσίες και στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων. Επομένως θεωρείται σκόπιμο να εφαρμοστεί το μοντέλο κατά τόπους με Νοσοκομεία- πυρήνες να είναι τα επιβλέποντα νοσοκομεία της εκάστοτε Περιφερειακής Ενότητας.

Αναφορικά με το που θα εφαρμοστεί η μελέτη, εξ ορισμού η τηλεϊατρική εξαλείφει τις αποστάσεις και δίνει το δικαίωμα για πρόσβαση στην υγεία σε ανθρώπους ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Επομένως, ορεινές και δυσπρόσιτες περιοχές θα πρέπει να είναι το επίκεντρο της μελέτης. Με την πληθυσμιακή πυκνότητα του νησιού να κυμαίνεται στους 75,1 κατοίκους ανά km^2 , είναι εύκολα αντιληπτό ότι περιοχές με το αντίστοιχο μέγεθος να βρίσκεται κάτω του μισού δηλαδή κάτω από 30 κατοίκους ανά km^2 και με υψόμετρο άνω των 400 μέτρων χαρακτηρίζονται δύσβατες και ορεινές ή τουλάχιστον ημιορεινές, γεγονός που σηματοδοτεί ότι καλύπτουν την ζητούμενη ανάγκη για εφαρμογή τηλεϊατρικής. Επιπρόσθετα είναι αποδεκτό ότι η χρήση ασθενοφόρου ενδείκνυται για τα επείγοντα περιστατικά οριακά μέχρι αποστάσεις των 40-50 χιλιομέτρων. [26] [27] Ακόμη και αν δεν πρόκειται για επείγοντα περιστατικά, με δεδομένη την κατάσταση του οδικού δικτύου στην ενδοχώρα της Κρήτης είναι εύκολα αντιληπτό πόσο χρόνο απαιτεί η μεταφορά οποιουδήποτε ασθενή, είτε με ασθενοφόρο είτε με ιδιωτικό αυτοκίνητο από κάποιο τέτοιο ΚΥ σε κεντρικό Νοσοκομείο.

Τέλος, για τον εξοπλισμό που απαιτεί ένα τέτοιο εγχείρημα είναι σωστό να ομαδοποιηθούν τα επιλεγμένα κέντρα υγείας ώστε να αποκτήσουν τον κατάλληλο εξοπλισμό ανάλογα με τις ανάγκες τους. Ένας βασικός παράγοντας που παρουσιάζει της ανάγκες που έχει το εκάστοτε ΚΥ είναι οι μεταφορές των σθενών που πραγματοποιούνται από αυτό τι ιατρικού τομέα είναι. Οι κύριοι τομείς τις ιατρικής που πιθανόν να απαιτούν παραπομπή ασθενή σε άλλη μονάδα είναι ο χειρουργικός ο παθολογικός και ο ψυχιατρικός. [29] Επειδή ο τελευταίος τομέας είναι σχετικά

ευαίσθητος, ειδικά εάν αναφερόμαστε σε μικρές κοινωνίες επιλέχθηκε να μην αναφερθεί ενδελεχώς.

Επιβάλλεται να σημειωθεί ότι κρίνεται απαραίτητη από καταβολής της έρευνας η ύπαρξη ηλεκτρονικών υπολογιστών τόσο στα κεντρικά νοσοκομεία, όσο και στα ΚΥ-δορυφόρους, όπως επίσης και αναγκαία είναι η ύπαρξη γραμμής διαδικτύου αι τηλεφώνου. Επειδή όμως αυτά είναι αυτονόητος τεχνολογικός εξοπλισμός ακόμη για το μικρότερο και πιο απομακρυσμένο περιφερειακό ιατρείο δεν γίνεται εκτενέστερη αναφορά σε αυτόν τον εξοπλισμό. Επιπλέον, πριν προχωρήσουμε στην εφαρμογή του θεωρητικού μοντέλου στα δεδομένα της Κρήτης είναι αναγκαίο να αναφερθεί η σημασία ύπαρξης του Ηλεκτρονικού Φακέλου του Ασθενή. Πιθανόν να είναι το μεγαλύτερης σημασίας τεχνολογικό προαπαιτούμενο ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί η παρούσα μελέτη. Ενώ έχουν πραγματοποιηθεί κινήσεις προς σε αυτήν την κατεύθυνση [28] [30], δεν υπάρχει ένα ολοκληρωμένο, είτε πανελλαδικό είτε παγκρήτιο, δίκτυο κυρίως λόγω αντιθέσεων στο θέμα το προσωπικών δικαιωμάτων. Παρ' όλα αυτά, με ένα τέτοιο ηλεκτρονικό επίτευγμα θα διατίθεται όλα τα δημογραφικά και τα ιατρικά στοιχεία του ασθενή, όπως βάρος, ύψος μέχρι προηγούμενες ασθένειες, νοσηλείας και χρόνια νοσήματα έτσι ώστε να έχει ο οποιοσδήποτε θεράπων ιατρός πρόσβαση στο ιστορικό του ασθενή με στόχο την καλύτερη δυνατή κατανόηση του κάθε προβλήματος του και τη βέλτιστη εξυπηρέτηση αυτού. Ένα τέτοιο σύστημα θα μπορούσε πολύ εύκολα να εγκατασταθεί σε servers υπό την εποπτεία της ΥΠΕ Κρήτης και να έχουν πρόσβαση τόσο ο κάθε ασθενής με ένα προσωπικό κωδικό και όσο οποιοσδήποτε γιατρός έπειτα από δήλωση των στοιχείων του κάθε φορά που θα επιχειρούσε πρόσβαση σε οποιοδήποτε φάκελο ασθενή, είτε με τη χρήση ενός κωδικού- αποτυπώματος που να εμφανίζει ποιος κωδικός και σε ποίον ανήκει αυτός ο κωδικός, που προσπέλασε το φάκελο του ασθενή κάθε ημερομηνία.

5.2 Εφαρμογή θεωρητικού μοντέλου στα δεδομένα της Κρήτης

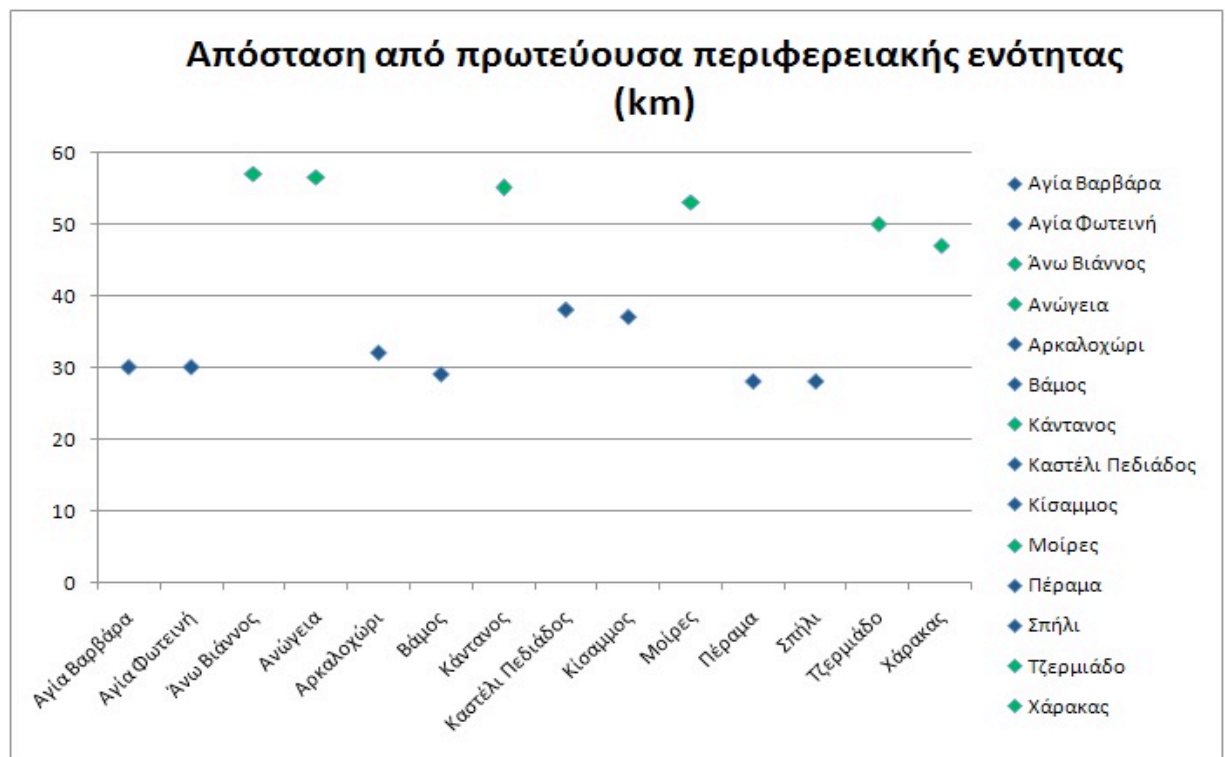
5.2.1 Επιλογή Κέντρων Υγείας

Για την εκλογή των Κέντρων υγείας όπου θα γίνει η εφαρμογή του μοντέλου ακολουθήθηκε η προαναφερθείσα μέθοδος. Εξετάστηκαν: α) Η απόσταση των

κέντρων υγείας από το εποπτεύον νοσοκομείο, β) ο μέσος χρόνος πρόσβασης σε αυτό με βάσει τα στοιχεία που παρέχει η σελίδα χαρτών της google, γ) η πληθυσμιακή πυκνότητα των περιοχών που διαθέτουν Κέντρο Υγείας και δ) το υψόμετρο όπου βρίσκεται η εκάστοτε περιοχή. Στα διαγράμματα που ακολουθούν τα πράσινα σημεία εμφανίζουν τα κέντρα υγείας που καλύπτουν τις προϋποθέσεις για: α) απόσταση μεγαλύτερη των 40 χιλιομέτρων β) μέσο χρόνο πρόσβασης άνω των 50 λεπτών, γ) πληθυσμιακής πυκνότητας μικρότερης των 30 κατοίκων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο και δ) υψομέτρου άνω των 300 μέτρων. Οι περιοχές που καλύπτουν τουλάχιστον τα 3 από τα 4 ζητούμενα επιλέγονται για τη μελέτη.

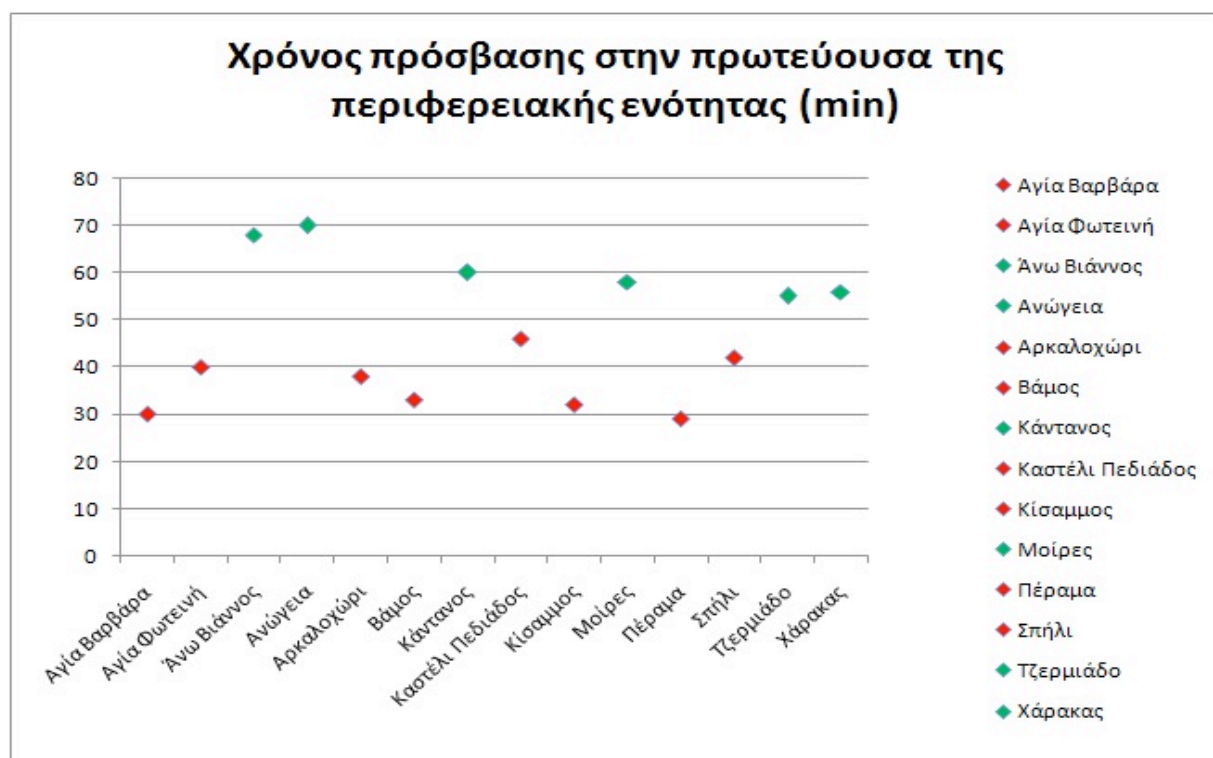
α) Απόσταση από κεντρικό Νοσοκομείο

| ΚΥ | Απόσταση από πρωτεύουσα περιφερειακής ενότητας (km) |
|------------------|---|
| Αγία Βαρβάρα | 30 |
| Αγία Φωτεινή | 30 |
| Άνω Βιάννος | 57 |
| Ανώγεια | 56,5 |
| Αρκαλοχώρι | 32 |
| Βάμος | 29 |
| Κάντανος | 55 |
| Καστέλι Πεδιάδος | 38 |
| Κίσσαμμος | 37 |
| Μοίρες | 53 |
| Πέραμα | 28 |
| Σπήλι | 28 |
| Τζερμιάδο | 50 |
| Χάρακας | 47 |



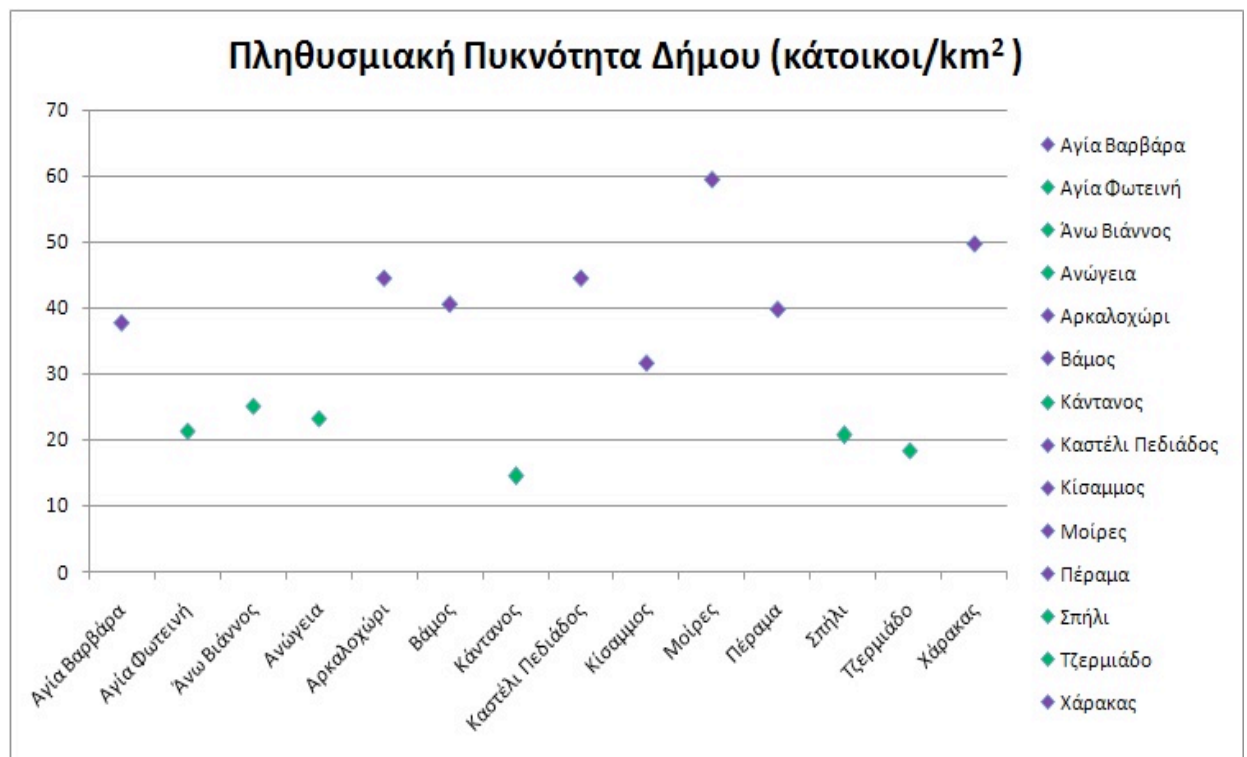
β) Μέσος Χρόνος Πρόσβασης

| ΚΥ | Χρόνος πρόσβασης στην πρωτεύουσα της περιφερειακής ενότητας (min) |
|------------------|---|
| Αγία Βαρβάρα | 30 |
| Αγία Φωτεινή | 40 |
| Άνω Βιάννος | 68 |
| Ανώγεια | 70 |
| Αρκαλοχώρι | 38 |
| Βάμος | 33 |
| Κάντανος | 60 |
| Καστέλι Πεδιάδος | 46 |
| Κίσσαμμος | 32 |
| Μοίρες | 58 |
| Πέραμα | 29 |
| Σπήλι | 42 |
| Τζερμιάδο | 55 |
| Χάρακας | 56 |



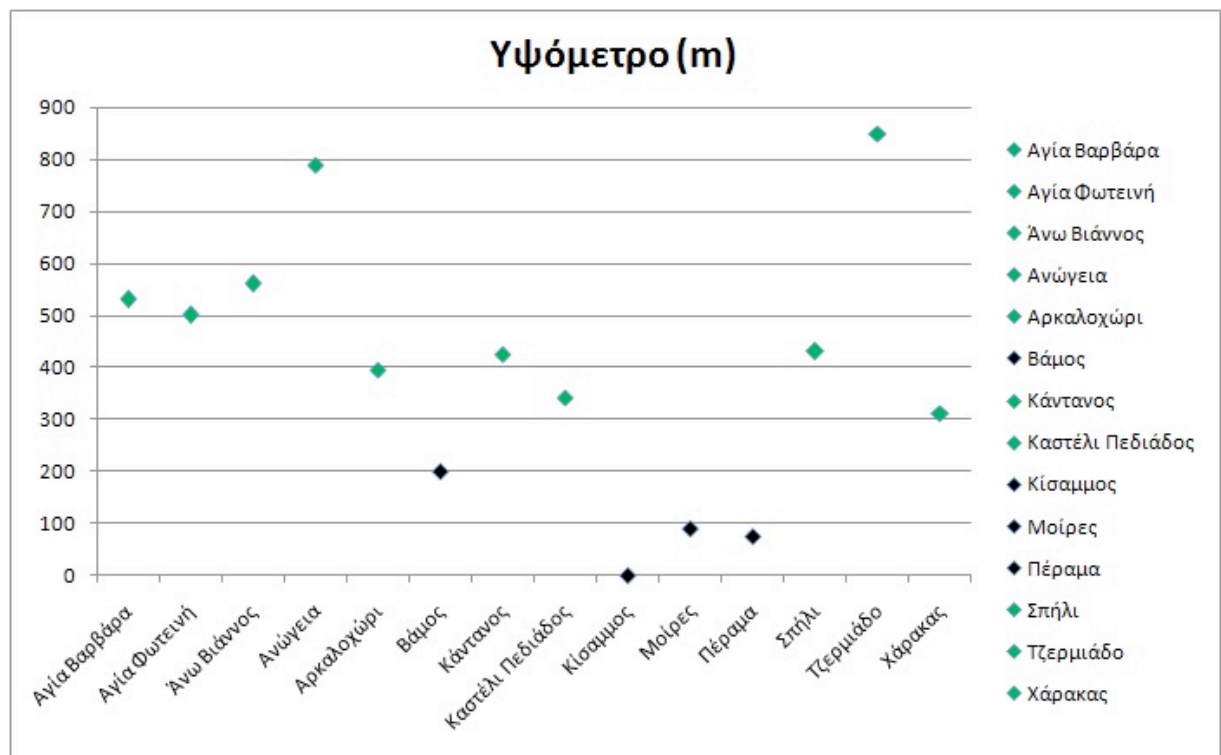
γ) Πληθυσμιακή Πυκνότητα

| ΚΥ | Πληθυσμιακή Πυκνότητα Δήμου (κάτοικοι/km ²) |
|------------------|---|
| Αγία Βαρβάρα | 37,78 |
| Αγία Φωτεινή | 21,33 |
| Άνω Βιάννος | 25,11 |
| Ανώγεια | 23,18 |
| Αρκαλοχώρι | 44,55 |
| Βάμος | 40,61 |
| Κάντανος | 14,43 |
| Καστέλι Πεδιάδος | 44,55 |
| Κίσαμμος | 31,64 |
| Μοίρες | 59,56 |
| Πέραμα | 39,82 |
| Σπήλι | 20,68 |
| Τζερμιάδο | 18,36 |
| Χάρακας | 49,77 |



δ)Υψόμετρο

| ΚΥ | Υψόμετρο (m) |
|------------------|--------------|
| Αγία Βαρβάρα | 530 |
| Αγία Φωτεινή | 500 |
| Άνω Βιάννος | 560 |
| Ανώγεια | 790 |
| Αρκαλοχώρι | 395 |
| Βάμος | 200 |
| Κάντανος | 425 |
| Καστέλι Πεδιάδος | 340 |
| Κίσσαμος | 0 |
| Μοίρες | 90 |
| Πέραμα | 75 |
| Σπήλι | 430 |
| Τζερμιάδο | 850 |
| Χάρακας | 310 |



Καταληκτικά οι μονάδες υγείας που επιλέγονται είναι: Άνω Βιάννου, Ανωγείων, Γαύδου, Καντάνου, Τζερμιάδου, Χάρακα. Εδώ να σημειωθεί ότι το Περιφερειακό Ιατρείο της Γαύδου δεν συγκαταλέγεται στην παραπάνω έρευνα, παρ' όλα αυτά κρίθηκε απαραίτητο να συμπεριληφθεί στην εφαρμογή της μελέτης εφόσον είναι η μόνη περιοχή της Κρήτης που δεν διαθέτει οδικό δίκτυο για επικοινωνία με το υπόλοιπο νησί, επομένως η ύπαρξη τηλεϊατρικής στο ιατρείο της Γαύδου κρίνεται απαραίτητη.

5.2.2 Προφίλ Κέντρων Υγείας

Βασικό στοιχείο της παρούσας εργασίας επιλέχθηκε να είναι η τήρηση μιας ρεαλιστικής γραμμής. Δηλαδή να σκιαγραφηθεί η ελληνική πραγματικότητα και οποιαδήποτε μελέτη να γίνει με βάση την υπάρχουσα κατάσταση. Επομένως κρίθηκε απαραίτητο ότι για την ανάγνωση της κατάστασης, των προβλημάτων και των αναγκών των ΚΥ οι πλέον κατάλληλοι για να απαντήσουν είναι οι ιατροί που εργάζονται εκεί. Με τη συμβολή και την παρουσία ιατρού λοιπόν, συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο σκοπεύει να παρουσιάσει το προφίλ του κάθε ΚΥ. Ακολούθως, το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε στα επιλεγμένα κέντρα υγείας για να απαντηθεί από τους ιατρούς εκεί. Για την αποφυγή παρερμηνειών στις ερωτήσεις καθώς και για λεπτομερή συζήτηση επί των απαντήσεων υπήρξε εκτενή επικοινωνία με τους ιατρούς τόσο με email όσο και μέσω τηλεφώνου περισσότερο από μία φορά

και πάντα με την παρουσία του ιατρού που συντέλεσε στην σύνταξη του ερωτηματολογίου που ακολουθεί.

| ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας: «Ανάπτυξη μοντέλου τηλεϊατρικής για την περιφέρεια Κρήτης» | | | | | |
| > Σε ποιά υγειονομική μονάδα υπηρετείτε; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσοι γιατροί υπηρετούν σήμερα; | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ειδικευμένοι • Αγροτικοί | | <input type="text"/> <input type="text"/> | | | |
| > Πόσο νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό υπηρετεί; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσους ιατρούς προβλέπει ο οργανισμός; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσο νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό προβλέπει; | | <input type="text"/> | | | |
| > Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης στη μονάδα σας βασικών μικροβιολογικών εξετάσεων; (Γενική αίματος, σάκχαρο, κρεατινίνη, ουρία, κάλιο, νάτριο, χοληστερίνη, τριγλυκερίδια, γενική ούρων κ.λπ.); | | NAI | <input type="text"/> | OXI | <input type="text"/> |
| > Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης απλών ακτινογραφιών; | | NAI | <input type="text"/> | OXI | <input type="text"/> |
| > Υπάρχει δυνατότητα διενέργειας υπερηχογραφήματος; | | NAI | <input type="text"/> | OXI | <input type="text"/> |
| > Έχετε τη δυνατότητα καταγραφής βασικών ιατρικών παραμέτρων; | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση αρτηριακής πίεσης • Ηλεκτροκαρδιογραφήματος • Κορεσμού αιμοσφαιρίνης • Σπυρομέτρησης • Μέτρηση αερίων αίματος | | NAI NAI NAI NAI NAI | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | OXI OXI OXI OXI OXI | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| > Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης ιατρικών πράξεων όπως: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Τοποθέτηση φλεβοκαθετήρα • Τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα • Τοποθέτηση ουροκαθετήρα • Διασωλήνωση • Τοποθέτηση νάρθηκα • Τοποθέτηση κολάρου αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης • Βυθοσκόπηση • Ωτοσκόπηση • Ακινητοποίηση ασθενούς σε ειδική σανίδα προστασίας σπονδυλικής στήλης | | NAI NAI NAI NAI NAI NAI NAI NAI NAI NAI | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | OXI OXI OXI OXI OXI OXI OXI OXI OXI OXI | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| > Έχετε στη διάθεσή σας το φαρμακευτικό υλικό που θεωρείτε απαραίτητο; | | NAI | <input type="text"/> | OXI | <input type="text"/> |
| > Έχετε στη διάθεσή σας το υγειονομικό υλικό που θεωρείτε απαραίτητο (γάζες, επίδεσμοι, ισοθερμικές κουβέρτες κ.λπ.); | | NAI | <input type="text"/> | OXI | <input type="text"/> |
| > Πόσοι ασθενείς καταγράφηκε ότι επισκέφθηκαν τον τελευταίο χρόνο την υγειονομική μονάδα που υπηρετείτε; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσοι κατά τη γνώμη σας είχαν προβλήματα ειδικότητας: | | | | | |
| Χειρουργικού Τομέα Παθολογικού Τομέα | | <input type="text"/> <input type="text"/> | | | |
| > Πόσοι από αυτούς αντιμετωπίστηκαν πλήρως στη μονάδα σας; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσοι παραλέμφθηκαν άμεσα σε άλλο νοσοκομείο; | | <input type="text"/> | | | |
| > Πόσοι παραλέμφθηκαν προγραμματισμένα σε άλλο νοσοκομείο; | | <input type="text"/> | | | |
| > Οι ασθενείς που παραλέμπονται είναι κυρίως: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Χειρουργικού Τομέα • Παθολογικού Τομέα • Περίπου τα ίδια | | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | | |

5.2.3 Ανθρώπινο δυναμικό επιλεγμένων μονάδων

Όπως προκύπτει από την ηλεκτρονική σελίδα της ΔΥΠΕ Κρήτης οι ειδικότητες που καλύπτουν οι υπάρχοντες ειδικευμένοι ιατροί στα επιλεγμένα ΚΥ είναι:

Κ.Υ Άνω Βιάννου

- Γενικός Ιατρός/ Παθολόγος
- Οδοντίατρος
- Παιδίατρος

Κ.Υ. Ανωγείων

- Γενικός Ιατρός
- Μικροβιολόγος
- Παιδίατρος

Κ.Υ Καντάνου

- Γενικός Ιατρός/ Παθολόγος
- Οδοντίατρος
- Παιδίατρος

Κ.Υ. Τζερμιάδου

- Γενικός Ιατρός
- Οδοντίατρος
- Παθολόγος
- Παιδίατρος

Κ.Υ. Χάρακα

- Γενικός Ιατρός
- Μικροβιολόγος
- Οδοντίατρος
- Παιδίατρος

Αντίστοιχα για το παραϊατρικό προσωπικό,

Κ.Υ Άνω Βιάννου

- Μαιευτής/Μαία
- Παρασκευαστής
- Ραδιολόγος/ Ακτινολόγος

Κ.Υ. Ανωγείων

- Νοσηλεύτης/τρια
- Μαιευτής/Μαία

Κ.Υ Καντάνου

- Νοσηλεύτης/τρια
- Παρασκευαστής
- Ραδιολόγος/ Ακτινολόγος
- Μαιευτής/Μαία

Κ.Υ. Τζερμιάδου

- Νοσηλεύτης/τρια
- Παρασκευαστής
- Ραδιολόγος/ Ακτινολόγος
- Μαιευτής/Μαία

Κ.Υ. Χάρακα

- Νοσηλεύτης/τρια
- Παρασκευαστής

Επιπλέον, όλα τα κέντρα υγείας έχουν ένα άτομο προσωπικό για γραμματειακή υποστήριξη που προφανώς δεν επηρεάζει τη συγκεκριμένη έρευνα.

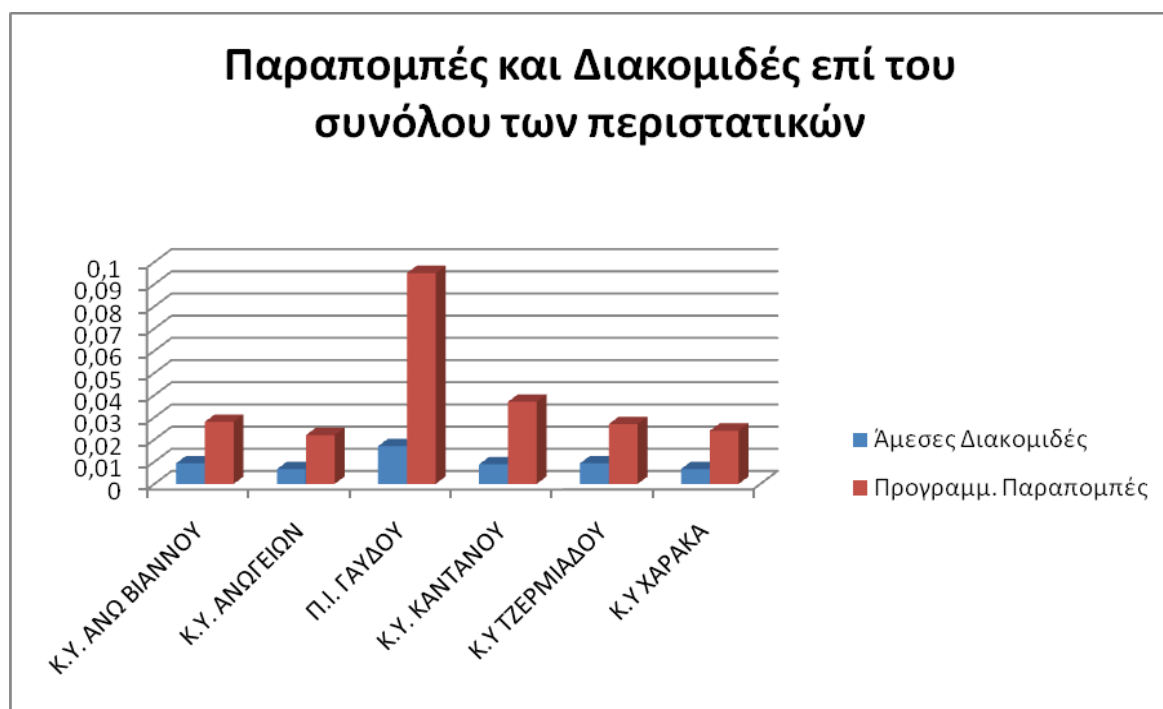
5.2.4 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα έρευνας

| | Κ.Υ. ΑΝΘ ΒΙΑΝΝΟΥ | Κ.Υ. ΑΝΩΓΕΙΩΝ | Π.Ι. ΓΑΥΔΟΥ | Κ.Υ. ΚΑΝΤΑΝΟΥ | Κ.Υ. ΤΖΕΡΜΙΑΔΟΥ | Κ.Υ ΧΑΡΑΚΑ |
|---|---------------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------|
| > Πόσοι γιατροί υπηρετούν σήμερα; | | | | | | |
| • Ειδικευμένοι | 12 | 7 | 0 | 2 | 9 | 14 |
| • Αγροτικοί | 1 | 0 | 1 | 10 | 1 | 0 |
| > Πόσο νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό υπηρετεί; | 7 | 4 | 0 | 2 | 4 | 8 |
| > Πόσους ιατρούς προβλέπει ο οργανισμός; | 15 | 7 | 1 | 14 | 13 | 14 |
| > Πόσο νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό προβλέπει; | 13 | 6 | 0 | 4 | 14 | 8 |
| Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης στη μονάδα σας > μικροβιολογικών/βιοχημικών εξετάσεων; (Γενική αίματος, σάκχαρο, κρεατινίνη, ουρία, κάλιο, νάτριο, χοληστερίνη, τριγλυκερίδια, γενική ούρων κ.λπ.); | NAI | NAI | ΌΧΙ | NAI | NAI | NAI |
| > Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης απλών ακτινογραφιών; | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ | NAI | NAI | NAI |
| > Υπάρχει δυνατότητα διενέργειας υπερηχογραφήματος; | ΌΧΙ | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ |
| > Έχετε τη δυνατότητα καταγραφής βασικών ιατρικών παραμέτρων; | | | | | | |
| • Μέτρηση αρτηριακής πίεσης | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Ηλεκτροκαρδιογραφήματος | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Κορεσμού αιμοσφαιρίνης | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Σπυρομέτρησης | NAI | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | NAI |
| • Μέτρηση αερίων αίματος | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ |
| > Υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης ιατρικών πράξεων όπως: | | | | | | |
| • Τοποθέτηση φλεβοκαθετήρα | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Τοποθέτηση ουροκαθετήρα | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Διασωλήνωση | NAI | NAI | NAI | ΌΧΙ | NAI | NAI |
| • Τοποθέτηση νάρθηκα | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Τοποθέτηση κολάρου αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Βυθοσκόπηση | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | NAI |
| • Ωτοσκόπηση | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| • Ακινητοποίηση ασθενούς σε ειδική σανίδα προστασίας σπονδυλικής στήλης | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| > Έχετε στη διάθεσή σας το φαρμακευτικό υλικό που θεωρείτε απαραίτητο; | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| > Έχετε στη διάθεσή σας το υγειονομικό υλικό που θεωρείτε απαραίτητο (γάζες, επίδεσμοι, ισοθερμικές κουβέρτες κ.λπ.); | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI | NAI |
| > Πόσοι ασθενείς καταγράφηκε ότι επισκέφθηκαν τον τελευταίο χρόνο την υγειονομική μονάδα που υπηρετείτε; | 17892 | 26000 | 293 | 9600 | 17650 | 24000 |
| > Πόσοι κατά τη γνώμη σας είχαν προβλήματα ειδικότητας: | | | | | | |
| Χειρουργικού Τομέα | 4092 | 5500 | 86 | 2200 | 4800 | 1500 |
| Παθολογικού Τομέα | 13800 | 20500 | 207 | 7400 | 12850 | 22500 |
| > Πόσοι από αυτούς αντιμετωπίστηκαν πλήρως στη μονάδα σας; | 17220 | 25240 | 260 | 9155 | 17000 | 23250 |
| > Πόσοι παραπέμφθηκαν άμεσα σε άλλο νοσοκομείο; | 166 | 175 | 5 | 85 | 165 | 162 |
| > Πόσοι παραπέμφθηκαν προγραμματισμένα σε άλλο νοσοκομείο; | 506 | 585 | 28 | 360 | 485 | 588 |
| > Οι ασθενείς που παραπέμπονται είναι κυρίως: | | | | | | |
| • Χειρουργικού Τομέα | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ | ΌΧΙ |
| • Παθολογικού Τομέα | NAI | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ | NAI | NAI |
| • Περίπου τα ίδια | ΌΧΙ | ΌΧΙ | NAI | NAI | ΌΧΙ | ΌΧΙ |

Για την πλήρη αποτύπωση των δεδομένων της εκάστοτε μονάδας και καλύτερη εξαγωγή συμπερασμάτων από τον αναγνώστη, παρατίθενται συγκεντρωτικά οι απαντήσεις των ιατρών στο ερωτηματολόγιο.

5.2.5 Ανάγκες διακομιδών και παραπομπών

Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τις απαντήσεις των ιατρών σχετικά με τις ανάγκες που έχουν οι μονάδες όπου υπηρετούν για μεταφορές ασθενών, συντάχτηκαν πίνακες όπου απεικονίζουν γραφικά το ποσοστό των ασθενών που δεν εξυπηρετούνται στην εκάστοτε μονάδα, σε σχέση με το συνολικό αριθμό των επισκέψεων που δέχτηκε η μονάδα αυτή.



5.2.6 Παρατηρήσεις και σχόλια για το προφίλ των μονάδων

Ενώ αρχικά είχε σχεδιαστεί να καταταγούν τα περιστατικά σε περισσότερες ειδικότητες πέραν παθολογικής και χειρουργικής, στην πράξη εντοπίστηκε ότι ο διαχωρισμός αυτός δε μπορεί να πραγματοποιηθεί στα κέντρα υγείας μιας και ένα σύμπτωμα μπορεί να αναφέρεται σε πολλές διαφορετικές παθήσεις άρα χρειάζεται περαιτέρω εξέταση που πραγματοποιείται μόνο σε νοσοκομεία. Ως αποτέλεσμα ο ασφαλέστερος διαχωρισμός των περιστατικών προέκυψε να είναι σε παθολογικό ή χειρουργικό τομέα.

Επιπρόσθετα είναι γνωστό ότι τα Κ.Υ. προσφέρουν υπηρεσίες πρωτοβάθμιας φροντίδας επομένως είναι αυτονόητο ότι στις μεταφορές των ασθενών υπάρχουν σίγουρα περιστατικά που εξ ορισμού δε δύναται να αντιμετωπιστούν στα Κ.Υ. Επιχειρήθηκε λοιπόν να καταγραφεί εάν οι ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν ή διακομίστηκαν-παραπέμφθηκαν ήταν περιστατικά πρωτοβάθμιας ή ανώτερης βαθμίδας περίθαλψης, όμως αποδείχθηκε αδύνατο λόγω έλλειψης των απαραίτητων αυτών στοιχείων από τα αρχεία καταγραφής των μονάδων υγείας. Επομένως δε προκύπτει ποιες μεταφορές είναι δικαιολογημένες και ποιες όχι.

Επίσης, η αλλαγή της νομοθεσίας με την πάροδο των ετών έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργεί όλο περισσότερες απαιτήσεις και σε μεγαλύτερη συχνότητα τις αιτιάσεις των ασθενών για ύπαρξη αστικής ευθύνης σε λάθη ή παραλείψεις στη λειτουργία των ιατρών. Ως αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού, το ιατρικό σώμα έχει μεταπηδήσει σταδιακά σε άσκηση της λεγόμενης αμυντικής ιατρικής, δηλαδή έχει την τάση ο ιατρός, προκειμένου να καλυφθεί νομικά, να ζητάει σε αυξημένη συχνότητα με την παραμικρή αιτία διενέργεια παρακλινικών (πχ εξετάσεις αίματος, διαφόρων τύπων ακτινολογικές κλπ) εξετάσεων και εξετάσεων από ιατρούς άλλης ειδικότητας για τον ασθενή του χωρίς αυτό να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο. Ένας άλλος λόγος επίσης αυξημένης συχνότητας παραπομπής ασθενών, ιδίως για παρακλινικές εξετάσεις, είναι το φαινόμενο της προκλητής ζήτησης δηλαδή η παραπομπή ασθενούς για διενέργεια εξετάσεων με διάφορα κριτήρια χωρίς όμως αυτή η παραπομπή να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένη.

Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το ότι τα υπάρχοντα αρχεία ασθενών στα κέντρα υγείας δεν είναι ηλεκτρονικής μορφής, ο τρόπος καταγραφής δεν είναι τυποποιημένος και ομοιόμορφος σε όλα τα κέντρα υγείας έχουν ως συνέπεια να μη

μπορεί να γίνει σύγκριση των διακομιζόμενων ή των μεταφερόμενων ασθενών του ενός κέντρου υγείας με του άλλου.

Συμπερασματικά, από μια απλή ανάγνωση των στοιχείων αντιλαμβάνεται κανείς ότι η μεγαλύτερη ανάγκη για διακομιδή ή παραπομπή προκύπτει σε ασθενείς του παθολογικού τομέα, γεγονός που έχει δύο πιθανές εξηγήσεις. Πρώτον, τα παθολογικά νοσήματα είναι συχνότερα σε αριθμό (παρουσιάζουν μεγαλύτερη επίπτωση) από ότι τα χειρουργικά, όπως ακριβώς συμβαίνει και στη λειτουργία των μεγάλων νοσοκομείων επομένως εκ των πραγμάτων και οι αντίστοιχοι ασθενείς θα είναι περισσότεροι. Δεύτερον, τα Κέντρα Υγείας λειτουργούν σε αγροτικές περιοχές όπου ο πληθυσμός αποτελείται κυρίως από ηλικιωμένους ασθενείς οι οποίοι κατά τεκμήριο πάσχουν κυρίως από παθολογικά νοσήματα και λιγότερο από χειρουργικά.

Γενικά, παρουσιάζεται μια σχετική ομοιομορφία τόσο στα περιστατικά που αντιμετωπίζουν τα Κέντρα Υγείας όσο και στις διακομιδές ή παραπομπές αυτών. Όπως επίσης και στις δυνατότητες που έχουν οι μονάδες στην παροχή ιατρικών υπηρεσιών. Αντίστοιχα, με βάση τα αποτελέσματα τις έρευνας δεν προκύπτει κάποια ανάγκη σε βασικά αναλώσιμα υλικά ή έλλειψη προσωπικού σε σχέση με την πρόβλεψη του οργανισμού.

Επομένως είναι αντιληπτό ότι όλες οι μονάδες έχουν κοινό προφίλ που απαιτεί και κοινή αντιμετώπιση σχετικά με το σχεδιασμό και υλοποίηση ενός δικτύου τηλεϊατρικής.

5.3 Εξοπλισμός

Τηρούμενων των αναλογιών τα Κέντρα Υγείας παρουσιάζονται επαρκώς εξοπλισμένα. Παρ' όλα αυτά μερικές προσθήκες εξοπλισμού θα συντελούσαν σημαντικά στην καλύτερη κατανόηση της κατάστασης του ασθενή είτε από τον ιατρό του κέντρου, είτε από τον πιθανό ιατρό που παρακολουθεί εξ αποστάσεως μέσω του δικτύου τηλεϊατρικής. Με βάση την έρευνα που πραγματοποιήθηκε και με γνώμονα το υπάρχον ιατρικό και βοηθητικό προσωπικό των μονάδων παρουσιάζεται μεγάλης σημασίας η απόκτηση:

α) **Ψηφιακού Ακτινολογικού Μηχανήματος** (εικ. 8) από το Π.Ι. Γαύδου καθώς όπως αναφέρθηκε στο Κ.Υ. Ανωγείων υπάρχει μηχανήμα απλώς τον τελευταίο καιρό υπάρχει κάποιο πρόβλημα με την παρουσία του ραδιολόγου εκεί.

β) Σπιρόμετρου (εικ. 9) από τα Κ.Υ: Γαύδου, Καντάνου και Τζερμιάδου

γ) Μετρητή- Αναλυτή αερίων αίματος (εικ.10) από το σύνολο των μονάδων υγείας που εξετάστηκαν

Και τα 3 μηχανήματα- όργανα που επιλέχθηκαν θεωρούνται απαραίτητα για μια αρχική εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς και συντελεί στην ανάγνωση περιστατικών τόσο χειρουργικού όσο και παθολογικού τομέα. Επιπλέον, με τον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό σε συνδυασμό με τα προαναφερθέντα όργανα ο ιατρός του συνδεόμενου Νοσοκομείου θα μπορεί να έχει μία σφαιρική και λεπτομερή εικόνα για τον ασθενή που αντιμετωπίζει ο συνάδελφος του στο εκάστοτε Κέντρο Υγείας.

Παρ' όλο που είναι κοινώς κατανοητός ο ρόλος ενός ακτινολογικού μηχανήματος για την εξαγωγή συμπερασμάτων για πιθανές παθήσεις ενός περιστατικού, δεν είναι το ίδιο ευρέως γνωστός ο αντίστοιχος ρόλος ενός σπιρόμετρου και ενός μετρητή αερίων αίματος.

Η σπιρομέτρηση είναι μία εργαστηριακή εξέταση που αποσκοπεί να αποτυπώσει την ανεμπόδιστη ή μη διαδρομή που θα διανύσει ο αέρας μέσα στους βρόγχους κατά την πλήρη αναπνοή. Με την εξέταση αυτή μετρούνται όγκοι, ροές και χωρητικότητες του αναπνευστικού συστήματος σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η εξέταση της σπιρομέτρησης είναι σύντομη, πραγματοποιείται από ιατρούς και νοσηλευτές και δε παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερη δυσκολία στην πραγματοποίησή της.

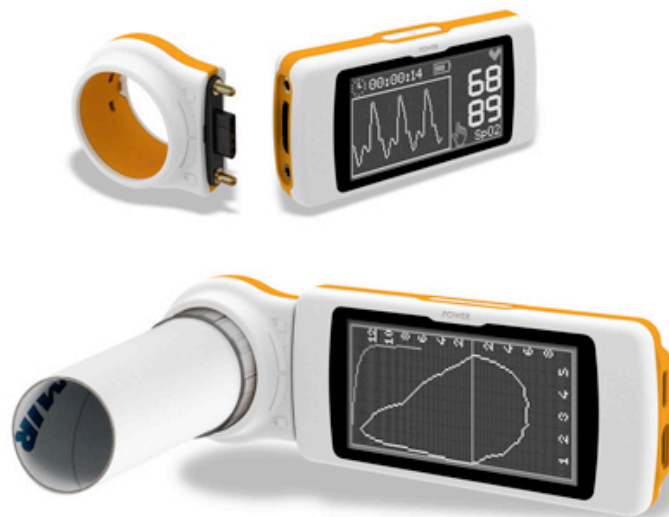
Η Ανάλυση Αερίων Αρτηριακού Αίματος, AAAA, είναι σημαντική κλινική εξέταση ρουτίνας, για τον έλεγχο της οξεοβασικής ισορροπίας του ασθενούς την απόδοση της ανταλλαγής αερίων στους πνεύμονες, και την κατάσταση του εκούσιου ελέγχου αναπνοής. Η Ανάλυση Αερίων Αρτηριακού Αίματος έχει καταστεί απαραίτητη για τη διάγνωση κι εκτίμηση κάθε κλινικής καταστάσεως, κατά την προσέλευση στα επείγοντα, στη μονάδα τραύματος ή στη ΜΕΘ, στην αναισθησιολογία ή την Πνευμονολογία. Από τους κλινικούς ιατρούς θεωρείται ως το πλέον χρήσιμο και απαραίτητο διαγνωστικό εργαλείο, καθώς οι περισσότερες από τις παραμέτρους που παρέχει δεν μπορούν να προσεγγισθούν με άλλη κλινικοεργαστηριακή μέθοδο.[31]

5.3.1 Κόστος απόκτησης

Το κόστος προέκυψε έπειτα από έρευνα αγοράς που πραγματοποιήθηκε αφενός μέσω διαδικτύου και αφετέρου μέσω επικοινωνίας με επαγγελματίες που προμηθεύουν ή έχουν προμηθευτεί τέτοιου είδους εξοπλισμό. Μέσο κόστος για την απόκτηση ενός σπιρομέτρου αποτελεί ένα ποσό της τάξης των 2 χιλιάδων ευρώ. (2000 €). Το αντίστοιχο ποσό για την απόκτηση ενός μετρητή αερίων αίματος βρίσκεται περίπου στα 8 χιλιάδες ευρώ. (8000 €). Ενώ ένα ψηφιακό ακτινολογικό μηχάνημα κοστολογείται περίπου στα 35 χιλιάδες ευρώ (35000 €).



Εικόνα 8. Ψηφιακό Ακτινολογικό Μηχάνημα



Εικόνα 9. Σπιρόμετρο



Εικόνα 10. Αναλυτής Αερίων Αίματος

5.4 Νοσοκομεία- Κέντρα Αναφοράς

Όπως προαναφέρθηκε το δίκτυο θεωρητικά θα παρουσιάζει μία ακτινωτή μορφή. Δηλαδή το κεντρικό νοσοκομείο θα βρίσκεται στο κέντρο ενός κύκλου και περιμετρικά τα κέντρα υγείας θα απεικονίζονται ως δορυφόροι αυτού. Θα μπορούσε το νοσοκομείο αυτό να βρίσκεται στο Νομό Ηρακλείου μιας και είναι γεωγραφικά το κέντρο του Νησιού. Το σενάριο αυτό όμως αντιμετωπίζει την εξής δυσκολία στην εφαρμογή του:

Αν υποθέσουμε ότι ένα περιστατικό στο Κ.Υ. Καντάνου εξετάζεται από τον Ιατρό εκεί και μέσω του δικτύου ο Ιατρός σύμβουλος του Νοσοκομείου στο Ηράκλειο αποφανθεί ότι χρειάζεται μια μεταφορά στο νοσοκομείο είτε επείγουσα είτε όχι. Τότε το νοσοκομείο που θα πρέπει να μεταφερθεί θα είναι υποχρεωτικά αυτό του Ηρακλείου και όχι το κοντινότερο νοσοκομείο που συγκεκριμένα θα είναι το Γ.Ν. Χανίων, ασχέτως αν ο ασθενής αυτός θα μπορούσε να εξυπηρετηθεί στα Χανιά, γεγονός που αντιβαίνει με την ιδέα της βέλτιστης παροχή υπηρεσιών. Απ' την άλλη όπως είναι απολύτως κατανοητό δε γίνεται να είναι ο ιατρός- σύμβουλος σε άλλο νοσοκομείο από αυτό που θα διακομιστεί ο ασθενής. Επομένως το πλέον ρεαλιστικό σενάριο είναι η δομή του δικτύου με νοσοκομεία- κέντρα αναφοράς και κέντρα υγείας- δορυφόρους είναι να γίνει ανά νομό. Ο τρόπος σύνδεσης των νοσοκομείων αναφοράς με τους δορυφόρους προφανώς γίνεται μέσω ευρυζωνικού δικτύου αλλά χρονικά αναλύεται σε δύο περιπτώσεις. Στη σύνδεση ζωντανού χρόνου και στη σύνδεση συγκεκριμένου χρόνου.

5.4.1 Τηλεϊατρική ζωντανού χρόνου (real-time telemedicine)

Είναι εύκολα κατανοητό ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση τα νοσοκομεία είναι σε ανοιχτή γραμμή επικοινωνίας. Δηλαδή 24 ώρες το 24ωρο θα υπάρχει σύνδεση μεταξύ τους για ανταλλαγή των βιοσημάτων και των εξετάσεων του ασθενούς και ανταλλαγή συμβουλών και απόψεων μεταξύ των ιατρών. Το μεγάλο συγκριτικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι αφενός μεν τα επείγοντα περιστατικά έχουν άμεση αντιμετώπιση γεγονός που συντελεί κατά πολύ στη βέλτιστη περίθαλψή τους και αφετέρου ο ιατρός- σύμβουλος έρχεται αν το επιθυμεί σε οπτική επαφή και επικοινωνία με τον ασθενή. Φαινομενικά παρουσιάζεται μια άριστη λύση για ένα δίκτυο τηλεϊατρικής στην Κρήτη και ουσιαστικά θα "φέρει" τον ιατρό στην πόρτα κάθε ασθενή όπου και αν βρίσκεται. Επί του πρακτέου όμως μοιάζει η υλοποίηση

ενός τέτοιου σεναρίου αδύνατη. Ο εφημερεύον ιατρός στα κεντρικά νοσοκομεία είναι ήδη γνωστό πόσο επιβαρημένη βάρδια έχει με το μεγάλο όγκο ασθενών, τακτικών ή έκτακτων, που επισκέπτονται καθημερινά τα ιατρεία των νοσοκομείων του νησιού, επομένως είναι σχεδόν αδύνατο μέσα σε όλο αυτό το φόρτο να υποχρεούται να έρθει και σε επικοινωνία με τα νοσοκομεία δορυφόρους ανά πάσα στιγμή. Η μόνη περίπτωση που θα μπορούσε να αποδώσει στην παρούσα ελληνική πραγματικότητα ένα τέτοιο δίκτυο θα ήταν να προσληφθούν και άλλοι ιατροί έτσι ώστε να είναι υπερεπαρκώς στελεχωμένα τα νοσοκομεία ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν ιατροί επί 24ωρου βάσεως αποκλειστικά για την επιτήρηση και επικοινωνία με τα κέντρα υγείας.

5.4.2 Τηλεϊατρική συγκεκριμένου χρόνου (store and forward telemedicine)

Στη συγκεκριμένη περίπτωση σύζευξης μεταξύ των νοσοκομείων και κέντρων υγείας όπως είναι κατανοητό τα δεδομένα από τις εξετάσεις του ασθενή αποθηκεύονται και σε μεταγενέστερο χρόνο ανακτώνται από τον ιατρό- σύμβουλο ο οποίος έρχεται σε επικοινωνία με τον ιατρό του κέντρου υγείας. Προφανώς δε διαθέτει τα πλεονεκτήματα που θα είχε μια ανοιχτή επικοινωνία 24ώρου βάσεως αλλά παρουσιάζεται να είναι ένα εύκολα υλοποιήσιμο σενάριο για την ανάπτυξη ενός δικτύου τηλεϊατρικής όπου βασικό στοιχείο είναι η επικοινωνία μεταξύ των μονάδων υγείας. Συγκεκριμένα, στο κεντρικό νοσοκομείο κάθε περιφερειακής ενότητας- νομού θα μπορεί ο ιατρός κάθε ειδικότητας να εξετάζει σε συγκεκριμένο χρόνο τα περιστατικά του κέντρου υγείας που εποπτεύεται από το νοσοκομείο. Αντίστοιχα ο ιατρός του κέντρου υγείας θα διαθέτει συγκεκριμένες ώρες που θα μπορεί να επικοινωνήσει και να μιλήσει με τον ιατρό σύμβουλο. Για παράδειγμα, με μία απλή νομοθετική ρύθμιση θα μπορούσε να οριστεί ότι κατά την διάρκεια των πρωινών και απογευματινών ιατρείων, ο ιατρός στο κεντρικό νοσοκομείο θα είναι υποχρεωμένος να έρχεται σε επικοινωνία με τον εφημερεύοντα ιατρό του αντίστοιχου κέντρου υγείας για πιθανή χορήγηση βοήθειας σε περιστατικά. Επειδή ο αριθμός των Κέντρων Υγείας που επιλέχθηκαν για τη μελέτη είναι μικρός και σε καθημερινή βάση τα περιστατικά που εξετάζουν είναι λίγα, η συγκεκριμένη πρόταση αφενός μεν δε θα επιβάρυνε ιδιαιτέρως τους ιατρούς στα κεντρικά νοσοκομεία αλλά αφετέρου θα μπορούσε να αποτελέσει πολύτιμη βοήθεια για τον ιατρό του κέντρου υγείας.

5.5 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή

Είναι μέγιστης σημασίας, σχεδόν αυτονόητη η ύπαρξη μιας βάσης δεδομένων για με τα στοιχεία όλων των ασθενών προκειμένου να λειτουργήσει οποιαδήποτε σοβαρή απόπειρα δικτύου τηλεϊατρικής. Εφαρμόζεται σε όλο τον ανεπτυγμένο κόσμο με αποκλειστικό σκοπό να διευκολύνουν τον θεράποντα ιατρό και να συντελέσουν στην καλύτερη παροχή υπηρεσιών για τον ίδιο τον ασθενή. Στην Ελλάδα έχουν γίνει αρκετές απόπειρες για τη δημιουργία και την νομοθετική ύπαρξη ενός τέτοιου δικτύου αλλά ουσιαστική εφαρμογή και αξιοποίησή του από ιατρικούς φορείς δεν υπάρχει ακόμη.

Συγκεκριμένα στο επίπεδο της Κρήτης θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια τέτοια διαδικτυακή εφαρμογή και βάση δεδομένων είτε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας είτε από τη διεύθυνση πληροφορικής της ΥΠΕ Κρήτης, ή ακόμη καλύτερα με συνεργασία αυτών των οργανισμών. Επειδή το θέμα των προσωπικών δεδομένων είναι αντικειμενικά ευαίσθητο θα πρέπει να υπάρξει μεγάλη ασφάλεια στο περιβάλλον της εφαρμογής και τα δεδομένα να αποθηκεύονται σε servers τοποθετημένους στα γραφεία της διεύθυνσης πληροφορικής της ΥΠΕ και να τελούν υπό την εποπτεία αυτής.

Βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά, πλήρες ιστορικό παθήσεων, λοιμώξεων, θεραπειών και αγωγών του κάθε ασθενή θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα σε κάθε ιατρό. Αυτό διασφαλίζεται με την ύπαρξη ενός μοναδικού προσωπικού κωδικού κάθε επαγγελματία υγείας για είσοδο στην εφαρμογή. Με την ύπαρξη του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς το δίκτυο τηλεϊατρικής πραγματικά μπορεί να αλλάξει άρδην τον τρόπο και την αποτελεσματικότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών υγείας στην Κρήτη. Τόσο ο ιατρός του Κέντρου Υγείας όσο και ο Ιατρός- σύμβουλος του κεντρικού νοσοκομείου θα μπορούν να κατανοούν πληρέστερα την κατάσταση του ασθενή λαμβάνοντας υπ όψιν και το πλήρες ιστορικό του.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αντίστοιχη εφαρμογή ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή υπάρχει ήδη διαθέσιμη μέσω του συστήματος "'Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας ΠΕΣΥΠ Κρήτης", που ενώ είναι διαθέσιμο για όλα τα νοσοκομεία για ανεξήγητους και ακατανόητους λόγους, στην πραγματικότητα δε χρησιμοποιείται.

6. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, αξίζει να σημειωθεί ότι τα 6 επιλεγμένα ΚΥ και ΠΙ προσελκύουν ετησίως περίπου 95 χιλιάδες περιστατικά, πλήθος αντικειμενικά αρκετό για τα δεδομένα της Κρήτης. Αντίστοιχα, όπως είναι λογικό και τα κεντρικά Νοσοκομεία δέχονται μεγάλο όγκο ασθενών ετησίως. Συγκεκριμένα με στοιχεία από την ηλεκτρονική σελίδα της ΥΠΕ Κρήτης [32] και με αναγωγή ανά έτος οι επισκέψεις στα εξωτερικά Ιατρεία στα κεντρικά εποπτικά Νοσοκομεία του νησιού (Γ.Ν. Βενιζέλειο, ΠΑΓΝΗ, Γ.Ν. Α. Νικολάου, Ρεθύμνου, Χανίων) αγγίζουν τον αριθμό των εφτακοσίων πενήντα χιλιάδων (750000) περιστατικών. Με τα αναφερθέντα αριθμητικά δεδομένα είναι αντιληπτή η πίεση και οι απαιτήσεις που δημιουργούνται εξ ορισμού στις μονάδες υγείας του νησιού, επομένως οποιαδήποτε μείωση ακόμη και στο ήδη μικρό ποσοστό μεταφορών που υπάρχουν από τα Κέντρα Υγείας στα κεντρικά Νοσοκομεία ίσως αποβεί πολύτιμη και σίγουρα μεμονωμένα στον κάθε ασθενή θα βελτιώσει το επίπεδο διαβίωσής του εφόσον θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλες τις δυνατές παροχές υπηρεσιών υγείας.

6.1 Σημερινή πραγματικότητα Κέντρων Υγείας

Τα αποτελέσματα της μελέτης απέδειξαν ότι τα Κέντρα Υγείας στις επιλεγμένες απομακρυσμένες περιοχές ήταν πλήρη σε ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό, τουλάχιστον με τα όσα ορίζει ο οργανισμός, ένα θεωρητικά ενθαρρυντικό στοιχείο σχετικά με τις δυνατότητες προσφοράς υπηρεσιών υγείας. Επιπρόσθετα, στην ίδια κατεύθυνση κινείται και η επάρκεια σε αναλώσιμα υλικά και βασικό υλικό εξοπλισμό που απαιτεί ένα Κέντρο Υγείας. Αντικειμενικά, οι υπηρεσίες που προσφέρονται στα Κέντρα Υγείας αυτά φαίνονται να είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο. Με δεδομένο λοιπόν ότι αυτές οι μονάδες εξ ορισμού παρέχουν πρωτοβάθμια φροντίδα και οριακά κάποια ψήγματα δευτεροβάθμιας, παρουσιάζονται να διαθέτουν ικανοποιητικό επίπεδο εκτέλεσης βασικών εξετάσεων και ιατρικών πράξεων. Ταυτόχρονα, φαίνεται ένα ποσοστό της τάξης του 4% σε σχέση με τα συνολικά περιστατικά που παρουσιάζονται να μην εξυπηρετείται στις μονάδες αυτές και να διακομίζεται ή να παραπέμπεται. Να σημειωθεί ξανά ότι στο ποσοστό αυτό πιθανόν να περιλαμβάνονται περιστατικά που χρίζουν δευτεροβάθμιας περίθαλψης.

Αντιθέτως ο τομέας που χωλαίνει τραγικά η λειτουργία των Κέντρων Υγείας είναι η οργάνωση και η μηχανογράφηση όλων των περιστατικών που εξετάζονται. Κατά τη

διάρκεια της έρευνας παρουσιάστηκαν τουλάχιστον τραγελαφικά περιστατικά στον συγκεκριμένο τομέα. Για παράδειγμα, σε ένα κέντρο υγείας δεν υπήρξε καν αρχείο καταγραφής ασθενών και της ροής αυτών. Επίσης όπως προαναφέρθηκε ενώ επιχειρήθηκε να αναζητηθεί η διαφοροποίηση των περιστατικών σε ανάγκες για πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια περίθαλψη αυτό κατέστη αδύνατο λόγω έλλειψης αυτών των στοιχείων. Μία υποτυπώδη μηχανογράφηση των περιστατικών και μία καλύτερη οργάνωση σε αυτόν τον τομέα, δεν απαιτεί παρά μόνο βούληση από αρμόδιους φορείς και σίγουρα από τους ίδιους τους ιατρούς. Το συγκεκριμένο βήμα όχι μόνο θα βοηθήσει στην αναζήτηση στοιχείων για την αποδοτικότητα, το φόρτο ή γενικά τα στοιχεία κινήσεων στα Κέντρα υγείας αλλά επίσης θα απλουστεύσει και τη σύγκριση μεταξύ των μονάδων με στόχο την καλύτερη αποδοτικότητά τους.

6.2 Προτάσεις

Μετά από την ανάγνωση των αποτελεσμάτων και την αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης στη προσφορά υγείας στην Κρήτη, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει τόσο το ανθρώπινο δυναμικό όσο κυρίως το τεχνικό υλικό για την εφαρμογή της τηλεϊατρικής στην Κρήτη. Μέσω δικτύου, που όλες οι μονάδες διαθέτουν, μπορεί να υπάρξει κατ'εξοχήν επικοινωνία μεταξύ τους. Ο βασικός εξοπλισμός υπάρχει στην πλειοψηφία των κέντρων υγείας των απομακρυσμένων περιοχών το ίδιο και το κατάλληλο ανθρώπινο δυναμικό. Επιπλέον υπάρχει ήδη και πρόβλεψη για εφαρμογή ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή. Αρχικά προμήθεια των Κέντρων Υγείας ως εξής: ένα ψηφιακό ακτινολογικό μηχάνημα στο Π.Ι. Γαύδου με κόστος 35000€. Παροχή σπιρομέτρου στα Κ.Υ. Γαύδου, Καντάνου και Τζερμιάδου με συνολικό κόστος 6000€ και τέλος προμήθεια αναλυτή αερίων αίματος από όλα τα Κ.Υ. που ερευνήθηκαν, κόστους 48000€. Συνολικό κόστος εξοπλισμού 89000€. Κατά τεκμήριο με τη παροχή του συγκεκριμένου εξοπλισμού, οι συγκεκριμένες μονάδες υγείας θα μπορούν με το ήδη υπάρχον προσωπικό και τεχνολογικού εξοπλισμού, σε συνδυασμό με τις συμβουλές από τους ιατρούς του νοσοκομείου να παρέχουν πληρέστερες υπηρεσίες πρωτοβάθμιας περίθαλψης. Μπροστά στο 1,5 δις του ετήσιου προϋπολογισμού που απορροφά ο τομέας υγείας της Κρήτης είναι κατανοητό το ελάχιστο μέγεθος του απαιτούμενου ποσού.

Από την πλευρά των νοσοκομείων το μόνο που απαιτείται είναι ουσιαστικά η πολιτική βούληση και η δράση των αρμόδιων φορέων ώστε με θέσπιση νομοθετικού πλαισίου και εφαρμογή αυτού οι ιατροί στα νοσοκομεία κατά τη διάρκεια των

ιατρείων να συμπεριλαμβάνεται και στα καθήκοντά τους η επικοινωνία τους με το εκάστοτε Κ.Υ. για θέματα ασθενών και ανταλλαγή βιοσημάτων, πληροφοριών αυτών με στόχο την συμβουλή τους στους ιατρούς του Κ.Υ. για την καλύτερη αντιμετώπιση του περιστατικού.

Το ίδιο προαπαιτούμενο, δηλαδή την βούληση, έχει και το στοιχείο του ηλεκτρονικού φακέλου. Ενώ είναι εύληπτη η σημασία που θα έχει στην οποιαδήποτε απόπειρα εφαρμογής δικτύου τηλεϊατρικής και μάλιστα ενώ ήδη υπάρχει μια μορφή αυτού μέσω ΟΠΣΥ, για ακατανόητους λόγους δεν αξιοποιείται.

6.3 Κοινωνικό όφελος

Λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό των μεταφορών ασθενών ετησίως από τα Κέντρα Υγείας στα κεντρικότερα νοσοκομεία σε σχέση με εξεταζόμενα περιστατικά, διαπιστώνεται ότι είναι αρκετά χαμηλό. Αναφερόμαστε όμως σε σχεδόν 4000 ανθρώπους που εσπευσμένα ή προγραμματισμένα μεταφέρονται σε κεντρικά νοσοκομεία και αρκετές φορές με δικά τους έξοδα και με σχετικά με μικρές θυσίες από την πλευρά του κράτους. Κατά γενική ομολογία επαγγελματιών του ιατρικού κλάδου πολλοί κάτοικοι των περιοχών αυτών επιλέγουν κατά βούληση να μεταφερθούν για οποιεσδήποτε εξετάσεις στο νοσοκομείο. Το συγκεκριμένο στοιχείο αφενός δε μπορεί να προσδιοριστεί μιας και δεν είναι στη γνώση του ιατρικού προσωπικού του Κ.Υ. αλλά μια πιθανή χρήση δικτύου τηλεϊατρικής μπορεί να αποσοβήσει. Να σημειωθεί ότι μιλάμε για περιοχές που αρκετές φορές έχει τύχει να αποκλειστούν λόγω κακοκαιρίας για αρκετές μέρες, όπως για παράδειγμα το Τζερμιάδο και μάλιστα η Γαύδος δεν έχει καθόλου οδική σύνδεση με κάποιο νοσοκομείο. Εκ των πραγμάτων τα Κ.Υ. που επιλέχθηκαν αποτελούν δυσπρόσιτες περιοχές αφενός λόγω άσχημου οδικού δικτύου στην κρητική ενδοχώρα και αφετέρου λόγω μεγάλης χιλιομετρικής απόστασης από κάποιο αστικό κέντρο. Οι κάτοικοι λοιπόν των περιοχών αυτών θα εκμεταλλευτούν τα εφόδια της τηλεϊατρικής και θα έχουν πρόσβαση σε απαραίτητες και βασικές ιατρικές υπηρεσίες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ανεξαρτήτως συνθηκών. Μεγάλο ίσως πλεονέκτημα του σχεδίου είναι το μικρό απαιτούμενο κόστος για την εφαρμογή ενός γενικού μοντέλου επικοινωνίας και αξιοποίησης στοιχείων, που ταυτόχρονα όμως απαιτεί δράσεις και αξιοποίηση των υπάρχοντων επιτευγμάτων και εξοπλισμού.

7. Βιβλιογραφία

1. **Σισμανόγλειο Νοσοκομείο**<http://www.sismanoglio.gr/>.
<http://www.sismanoglio.gr/special9.sismanoglio.gr>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 17 1 2015.]
2. **Τσιάμη Βάσω**<http://efthleiatrikhs.blogspot.gr/>.
http://efthleiatrikhs.blogspot.gr/2013/05/blog-post_5286.html.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 16 1 2015.]
3. **Τσιριντάνη Μαρία**<http://panacea.med.uoa.gr/>.
<http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=601>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 16 1 2015.]
4. **ΙΤΕ-ΙΠ**<http://www.ics.forth.gr>.
http://www.ics.forth.gr/ceha/index_main.php?l=g&c=485.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 10 3 2015.]
5. **Κούτη Νίκη Μαρκέλα** ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΞΟΜΕΙΩΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ (E-HEALTH). 2014.
6. **ΙΤΕ-ΙΠ**<http://www.ics.forth.gr>.
http://www.ics.forth.gr/ceha/index_main.php?l=g&c=489.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 10 3 2015.]
7. **Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής**<http://panacea.med.uoa.gr>.
<http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=595>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 11 3 2015.]
8. **Κουρής Ιωάννης** Διερεύνηση ασύρματης μετάδοσης δεδομένων και εφαρμογή στην τηλεϊατρική. 2008.
9. **Καραστεργίου Χ.**<http://www.vipapharm.com>.
<http://www.vipapharm.com/greek/free-online-journals/medical/medical-articles/karastergiouX/med-05-karastergioux.htm>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 17 1 2015.]
10. **Συντακτική Ομάδα Υγείαonline**<http://www.ygeiaonline.gr>.
http://www.ygeiaonline.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=11199:100-in-remote-areas-the-telemedicine-system&catid=150:seminar.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 21 1 2015.]
11. **Ιατρικό Κέντρο Αθηνών**<http://www.iatriko.gr/el>.
<http://www.iatriko.gr/el>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 9 2 2015.]
12. **Γιαρμενίτης Σπύρος**<http://www.letogr>.
http://www.letogr/page.aspx?p_id=1296. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 21 2 2015.]
13. **Pliroforikikaibioiatriki team**<https://pliroforikikaibioiatriki.wordpress.com>.

<https://pliroforikikaibioiatriki.wordpress.com/2014/06/02/%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%B1/>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 22 1 2015.]

14. healthinformationsys team<https://healthinformationsys.wordpress.com/2012/05/10/t%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1/>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 22 1 2015.]

15. Παπαδάκη Ευδοξία<http://eudoxia-olina.blogspot.gr>. http://eudoxia-olina.blogspot.gr/2012/01/blog-post_11.html. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 3 3 2015.]

16. Αδάμης Θεόδωρος<http://www.adamismd.gr>.
<http://www.adamismd.gr/index.php/rompotiki-xeirourgiki/tilexeirourgiki>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 4 4 2015.]

17. Αρχή Προστασίας Προσωπικών δεδομένων<http://www.dpa.gr>.
http://www.dpa.gr/portal/page?_pageid=33,124669&_dad=portal&_schema=PORTAL. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 13 2 2015.]

18. Τσακάλη Ευσταθία Υπολογισμός καρδιακού ρυθμού.

19. Home and Health Telematics<http://www.h-2.gr>. <http://www.h-2.gr/site/index.php/el/telemedicine-services/health-telematics.html>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 7 2 2015.]

22. American Telemedicine Association<http://www.americantelemed.org>.
<http://www.americantelemed.org/about-telemedicine/what-is-telemedicine#.VSeG7ouJhdg>. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 17 4 2015.]

23. Wikipedia[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 4 4 2015.
]<http://en.wikipedia.org/wiki/Telemedicine>.

24. Μαγιώνου Ειρήνη[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 19 2 2015.
]http://thlefrontida-noshleutikhs.blogspot.gr/2013/05/blog-post_2812.html.

25. Καρδάσης Νικόλαος Μελέτη για την εγκατάσταση τηλεϊατρικών συστημάτων για επείγοντα περιστατικά σε απομακρυσμένες περιοχές. 2011.

26. Essebag Vidalet. al.Air Medical Transport of C. Patients. *Chest*. 2003, σσ.1937-1945.

27. Στεφανάκης ΑναστάσιοςEKABnews. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 15 Απρίλιος 2015.]http://www.ekabnews.gr/2013/04/blog-post_21.html.

28. Καρλατήρα Παναγιώτα[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 15 3 2015.
]<http://www.protothema.gr/ugeia/article/446801/-eoppu-se-ishu-apo-simera-o-ilektronikos-fakelos-ugeias-ton-asfalismenon/>.

29. Σισμανόγλειο ΝοσοκομείοΣισμανόγλειο Νοσοκομείο.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 15 4 2015.
]<http://www.sismanoglio.gr/medical.sismanoglio.gr>.

30. ΣύζευξίςΣύζευξίς. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 15 4 2015.
]http://www.syzefxis.gov.gr/node/1572.

31. ΜαθιουδάκηςΓ& Αθεματολόγιο Πνευμονολογίας.
[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 30 4 2015.]http://respi-gam.net/node/1679.

32. ΥΠΕ ΚρήτηςΥΠΕ Κρήτης. [Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 1 5 2015.
]http://www.hc-crete.gr/υγεια/real-time.