



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ**  
**ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**  
**Π. Μ.Σ. «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ  
ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ  
ΧΡΟΝΙΑ»**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: Γιαβά Χρυσούλα**  
**Α.Μ: 1305**

**Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής  
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Διοίκηση της Υγείας**

**Πειραιάς, 2016**





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ**  
**ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**  
**Π. Μ.Σ. «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ  
ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ  
ΧΡΟΝΙΑ»**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: Γιαβά Χρυσούλα**  
**Α.Μ: 1305**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Παντελίδης Παντελής, καθηγητής,**  
**Πανεπιστήμιο Πειραιώς**

**Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής**  
**Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση**  
**Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Διοίκηση της Υγείας**

**Πειραιάς, 2016**





**University of Piraeus  
Department of Economics  
Master of Science in Health management**

**WORK ISSUE: “THE APPLICATION OF  
TELEMEDECINE AND THEIR DEVELOPMENT IN  
RECENT YEARS”**



**STUDENT: Giava Chrysoula  
NUMBER: 1305**

**SUPERVISOR: Pantelidis Pantelis, Professor, University of Piraeus**

**Master Thesis submitted to the Department of Economics of the  
University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for  
the degree of M.Sc. in Health Management**

**Piraeus, Greece, 2016**



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υψηλού επιπέδου υγειονομική περίθαλψη αποτελεί σημαντική ανάγκη για τον ανθρώπινο πληθυσμό. Η εξέλιξη της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες είναι ραγδαία, εντούτοις το πρόβλημα στην επαρκή και αποτελεσματική περίθαλψη για τους ηλικιωμένους και τους κατοίκους των νησιών ή άλλων περιοχών με απομακρυσμένη πρόσβαση, συνεχίζει να υπάρχει. Εδώ έρχεται να δώσει μια αποτελεσματική λύση η τηλεϊατρική και οι εφαρμογές της.

Η τηλεϊατρική επιτρέπει την εικονική συνάντηση γιατρών και ασθενών σε πραγματικό χρόνο, τη διάγνωση, την χορήγηση ιατρικών συνταγών και οδηγιών, την αντι-μετώπιση περιστατικών χωρίς την ταυτόχρονη φυσική παρουσία του γιατρού και του ασθενή. Η ύπαρξή της αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική σε χώρες που δεν έχουν πλήρως αποκεντρωμένο σύστημα υγείας και οι πολίτες της περιφέρειας στερούνται ικανοποιητικών ιατρικών υπηρεσιών λόγω έλλειψης νοσοκομειακής υποδομής.

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να αναπτύξει κατά πόσο η τηλεϊατρική έχει εφαρμοσθεί κυρίως στην Ελλάδα τι ανάπτυξη έχουν γνωρίσει αυτές οι εφαρμογές τα τελευταία χρόνια και ποιες δυνατότητες ανάπτυξης υπάρχουν. Αρχικά αναφέρεται στις βασικές αρχές της τηλεϊατρικής, στους σημαντικότερους ορισμούς της και εν συντομία στην ιστορία της. Συνεχίζει με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα για τους ασθενείς- πολίτες αλλά και για τους επαγγελματίες υγείας και κατά πόσο υπάρχει ανάγκη για μια τέτοια υπηρεσία. Γίνεται λόγος για τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής αναλυτικά και που βρίσκουν δράση η κάθε μια από αυτές.

Έπειτα, αναφέρεται η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την επίτευξη της μεταφοράς των δεδομένων και περιγράφονται οι τεχνικές των συστημάτων. Επίσης περιγράφεται ο ηλεκτρονικός φάκελος και η ηλεκτρονική κάρτα υγείας. Σε επόμενο κεφάλαιο, λαμβάνει χώρα η δράση της τηλεϊατρικής σε διάφορες χώρες του κόσμου και κατά πόσο έχει αναπτυχθεί σε κάθε μια από αυτές τα τελευταία χρόνια.

Τέλος, κλείνουμε με το μέλλον που υπάρχει στον κλάδο, το οικονομικό σύστημα που επικρατεί και γίνεται και εμπόδιο πολλές φορές για την ανάπτυξή του και ποιοι νόμοι είναι θεσμοθετημένοι γύρω από αυτό το σύστημα για την προστασία του πολίτη- ασθενή .

Με βάση όλα τα παραπάνω καταλήγουμε σε κάποια συμπεράσματα που χρήζουν την ανάπτυξη της τηλεϊατρικής απαραίτητη και αν αυτό δεν είναι εφικτό να γίνει άμεσα τότε τουλάχιστον να κινηθεί με γρηγορότερους ρυθμούς στην χώρα μας.



## ABSTRACT

The high level of health care is a significant need for the human population. The evolution of technology in recent decades is rapidly, however the problem in an adequate and efficient care for the elderly and the inhabitants of islands and other areas with remote access, continues to exist. This is to give an effective solution telemedicine and its applications.

Telemedicine allows virtual meeting doctors and patients real-time diagnosis, administering medical prescriptions and directives addressing the facts without the simultaneous physical presence of the doctor and the patient. Its existence is particularly important in countries that have not fully decentralized health system and the citizens of the region are deprived of adequate medical services due to lack of hospital infrastructure.

The purpose of this study is to develop whether telemedicine has been applied mainly in Greece what development has experienced these applications in recent years and what growth potential there. Originally, it referred to the basic principles of telemedicine, most important definitions and briefly in history. It continues with the advantages and disadvantages for patients-citizens and for health professionals and whether there is a need for such a service. It talks about the applications of telemedicine in detail and finding action each of them.

Then, indicate the technology used to achieve the transfer of data and describes the technical systems. Also, it described an electronic file and the electronic health card. In the next chapter, takes place the action of telemedicine in several countries of the world, how developed in each of these recent years.

Finally, we close with the future that exists in the industry, the economic system that prevails and becomes an obstacle many times for its development and which laws are institutionalized around this system for the protection of the citizen-patient.

Based on the above, we reach some conclusions which need to develop telemedicine necessary and if this is not directly possible then move more rapidly in our country at least.



## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	VII
ABSTRACT.....	IX
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	XVII
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	XIX
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ .....	1
1.1 Ορισμός τηλεϊατρικής.....	1
1.1.2 Ορισμός τηλεματικής.....	2
1.1.3 Ορισμός ηλεκτρονικής υγείας.....	2
1.2 Περιεχόμενο τηλεϊατρικής.....	2
1.2.1 Βασικές αρχές τηλεϊατρικής. ....	3
1.3 Ιστορία τηλεϊατρικής .....	4
1.4 Τηλεϊατρική στον στρατό .....	6
1.5 Προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα.....	7
1.5.1 Πρώτη εφαρμογή τηλεϊατρικής στην Ελλάδα .....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	11
2.1 Ανάγκες που καλύπτει .....	11
2.2 Προσφορά τηλεϊατρικής- τηλεματικής.....	13
2.3 Στόχοι.....	15
2.4 Πλεονεκτήματα.....	16
2.4.1 Οφέλη με την χρήση τηλεϊατρικών συστημάτων .....	17
2.5 Μειονεκτήματα .....	18
2.5.1 Αλλαγές στον χώρο της υγείας με την χρήση τηλεϊατρικής.....	18
2.6 Ανάγκη για τηλεϊατρική – χρησιμότητα.....	19
2.7 Ηλεκτρονική νοσηλευτική τεκμηρίωση .....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	23
3.1 Υπηρεσίες τηλεϊατρικής .....	23
3.2 Τηλεσυμβουλευτική.....	23
3.2.2 Τηλεδιάγνωση.....	24
3.2.3 Συνεργατική διάγνωση.....	24
3.3 Τηλεφροντίδα στο σπίτι.....	25
3.3.1 Αξιολόγηση τηλεϊατρικών εφαρμογών στην κατ ' οίκον φροντίδα .....	26
3.3.2 Τηλεπαρακολούθηση από το σπίτι και εφαρμογές.....	27
3.3.3 Εφαρμογές ρομποτικής.....	29
3.3.4 Χρήση ρομποτικής στην κατ ' οίκον φροντίδα ηλικιωμένων ασθενών .....	30

3.3. 5 Ηλεκτρονικά Κιόσκια Υγείας .....	31
3.4 Τηλεεκπαίδευση .....	31
3.5 Τηλεπαθολογία .....	32
3.5.1 Διαχωρισμός τηλεπαθολογίας.....	32
3.6 Τηλεχειρουργική.....	33
3.7 Τηλεραδιολογία .....	34
3.7.1 Διαχείριση ψηφιακής εικόνας.....	34
3.7.2 Συμπύεση δεδομένων.....	35
3.7.3 Παρουσίαση εικόνας.....	35
3.8 Τηλεκαρδιολογία .....	36
3.9 Τηλεακτινολογία.....	36
3.10 Τηλεοφθαλμολογία .....	37
3.11 Τηλεψυχιατρική .....	38
3.12 Τηλεπνευμονολογία .....	38
3.13 Τηλεκυτταρολογία .....	39
3.14 Τηλεδερματολογία .....	40
3.15 Τηλεογκολογία.....	41
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ .</b>	<b>43</b>
4.1 Τηλεϊατρική σε χρόνιες παθήσεις .....	43
4.1.1 Συμβολή τηλεϊατρικής στην ποιότητα ασθενών με χρόνιες παθήσεις.....	45
4.2 Τηλεϊατρική και σακχαρώδης διαβήτης .....	47
4.3 Τηλεϊατρική και ΧΑΠ.....	48
4.4 Τηλεϊατρική και Υπέρταση.....	49
4.5 Τηλεϊατρική και καρδιακές παθήσεις .....	51
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....</b>	<b>53</b>
5.1 Συστήματα τηλεϊατρικής.....	53
5.1.1 Τόπος λειτουργίας.....	53
5.2 Τύποι πληροφορίας.....	54
5.2.1 Ήχος.....	55
5.2.2 Δεδομένα.....	55
5.2.3 Φαξ.....	56
5.2.4 Στατικές εικόνες.....	57
5.2.5 Κινούμενο βίντεο .....	57
5.3 Μέσα μεταφοράς.....	58
5.4 Ιατρικός εξοπλισμός και συστήματα τηλεϊατρικής .....	58
5.4.1 Καρδιογράφος.....	59
5.4.3 Σπιρόμετρα και οξύμετρα .....	60

5.4.4 Ηλεκτρονικά πιεσόμετρα .....	61
5.5 Συστήματα τηλεϊατρικής με δυνατότητα μεταφοράς και αποθήκευσης απεικονίσεων .....	61
5.5.1 Συσκευές υπερήχων .....	62
5.5.2 Συστήματα μεταφοράς εικόνας και video.....	62
5.6. Αρχιτεκτονική συστήματος τηλεϊατρικής.....	62
5.6.1 Εγκατάσταση και αξιολόγηση συστημάτων .....	64
5.7 Τεχνική περιγραφή τηλεϊατρικών υπηρεσιών.....	65
5.7.1 Τεχνική υποστήριξη τηλεϊατρικών υπηρεσιών και οι απαιτήσεις του συστήματος .....	67
5.8 Ενδονοσοκομειακά συστήματα .....	70
5.8.1 Αυτοματοποιημένα συστήματα νοσοκομείου .....	70
5.8.2 Πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίου.....	72
5.9 Ασφάλεια από τον σχεδιασμό ως την εγκατάσταση.....	72
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....</b>	<b>75</b>
6.1 Προδιαγραφές για σχεδιασμό τηλεϊατρικής .....	75
6.1.1 Ανάλυση της παρούσας κατάστασης και της ζήτησης .....	75
6.1.2 Αντικειμενικοί στόχοι και στρατηγικές .....	76
6.2 Τεχνολογία RFID και εφαρμογές στην υγεία .....	77
6.3 Δίκτυα ασύρματων αισθητήρων στην ιατρική.....	78
6.4 Τα πρότυπα στην Τηλεϊατρική .....	79
6.4.1 Φορείς τυποποίησης για συστήματα και εφαρμογές τηλεϊατρικής .....	80
6.4.2 Προσπάθειες τυποποίησης με την δράση της Τηλεϊατρικής .....	81
6.5 Τα κυριότερα προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα.....	82
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΡΤΑ ΥΓΕΙΑΣ .....</b>	<b>87</b>
7.1 Ορισμός Ιατρικού Φακέλου .....	87
7.1.1 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (ΗΙΦ) .....	87
7.1.2 Ιστορική αναδρομή .....	88
7.2 Ηλεκτρονική κάρτα υγείας .....	88
7.3 EMR.....	89
7.4 Χρήσεις Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ).....	90
7.4.1 Πλεονεκτήματα.....	90
7.4.2 Μειονεκτήματα .....	91
7.5 Ασφάλεια χρήσης Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου και κίνδυνοι.....	92
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ .....</b>	<b>95</b>
8.1 Μέλλον τηλεϊατρικής σε ασθενοφόρα.....	95
8.2 Τηλεϊατρική στα πλοία .....	96

8.2.2 Η προσφορά της τηλεϊατρικής στα πλοία .....	98
8.2.3 Συστήματα και προγράμματα τηλεϊατρικής στα πλοία .....	100
8.3 Εξειλιγμένα εργαλεία και συστήματα τηλεϊατρικής.....	105
8.4 Τηλεϊατρική και επείγοντα περιστατικά .....	105
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ .....	107
9.1 Αμερική.....	107
9.1.1 ΗΠΑ.....	107
9.1.2 Καναδάς.....	108
9.2 Ευρώπη .....	110
9.2.1 Γερμανία .....	111
9.2.2 Γαλλία .....	111
9.2.3 Ισπανία .....	112
9.2.4 Πορτογαλία .....	113
9.2.5 Ιταλία .....	114
9.2.6 Αγγλία.....	115
9.2.7 Βέλγιο .....	115
9.2.8 Αυστρία.....	116
9.2.9 Ρωσία .....	116
9.2.10 Νορβηγία.....	117
9.2.11 Ολλανδία.....	117
9.2.12 Σουηδία .....	118
9.2.13 Φινλανδία.....	118
9.3 Ασία .....	118
9.3.1 Ιαπωνία .....	119
9.3.2 Κίνα.....	119
9.3.3 Αραβικές χώρες .....	120
9.4 Αυστραλία.....	120
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ.....	121
10.1 Αναγκαιότητα προτυποποίησης συστημάτων .....	121
10.1.1 Δυσκολίες για την υλοποίηση των συστημάτων .....	121
10.2 Ασφάλεια των συστημάτων .....	122
10.2.1 Απειλές.....	123
10.2.3 Εμπιστευτικότητα .....	124
10.3 Η διαλειτουργικότητα στο σύστημα .....	125
10.4 Κόστος τηλεϊατρικής .....	126
10.4.1 Δυσκολίες ανάλυσης κόστους .....	126
10.4.2 Ανάλυση Κόστους και QALYs .....	127

10.4.3 Οικονομικά οφέλη .....	127
10.5 Ισχύουσα νομοθεσία τηλεϊατρικής στην χώρα μας .....	128
10.6 Το μέλλον της τηλεϊατρικής .....	129
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	131
11.1 Διαδικασία που ακολουθήθηκε.....	131
11.2 Τα αποτελέσματα σε διαγράμματα .....	131
11.3 Συμπεράσματα από την έρευνα .....	141
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ .....	143
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	145
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	151





## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνολογία τηλεπικοινωνιών αλλάζει ριζικά το σύστημα παράδοσης υγειονομικής περίθαλψης στην χώρα μας. Το γεωγραφικό ανάγλυφο, η δυσκολία πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας αλλά και η εκ μακρών παρακολούθηση των ασθενών έκαναν επιτακτική την ανάπτυξη ασύρματων τεχνολογιών. Η ενσωμάτωση ασύρματων τεχνολογιών στην ιατρική, καθώς και η απομακρυσμένη προσφορά υπηρεσιών υγείας εγκαινίασαν ένα νέο κλάδο στην ιατρική, την Τηλεϊατρική.

Η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται από επαγγελματίες του χώρου της υγείας με την χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών με σκοπό την ανταλλαγή έγκυρης πληροφορίας, την διάγνωση, την θεραπεία, την πρόληψη ασθενειών, την έρευνα, την αξιολόγηση και την συνεχόμενη εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με αυτό το κομμάτι. Ο στόχος όλων αυτών είναι η προώθηση της υγείας των ατόμων μιας κοινότητας.

Με την τηλεϊατρική η πληροφορία μεταδίδεται με την βοήθεια Πληροφοριακών συστημάτων. Όλες οι πληροφορίες που μπορεί να σχετίζονται με τον ασθενή μεταφέρονται στον ιατρό με ηλεκτρονικό τρόπο και σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Η τηλεϊατρική εφαρμόζεται διεθνώς και βοηθάει στην καλύτερη και γρηγορότερη παροχή υγειονομικών υπηρεσιών. Εξαιτίας όμως διαφόρων κοινωνικο – πολιτισμικών και οικονομικών δυσκολιών η τηλεϊατρική δεν έχει την αναμενόμενη ανάπτυξη.

Πρόσφατες μελέτες καταλήγουν στο ότι έγκαιρη και εξειδικευμένη περίθαλψη του ασθενή πριν από την εισαγωγή του στο νοσοκομείο συνεισφέρει στη βιωσιμότητα των ασθενών.



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η τηλεϊατρική σε συνδυασμό με την τεχνολογία της πληροφορικής έχει κάνει αλματώδεις προόδους στη δημιουργία αποτελεσματικών και λειτουργικών εργαλείων για τη μεταφορά υπηρεσιών υγείας σε απομακρυσμένους πληθυσμούς. Η σημερινή τεχνολογία μπορεί να επεκτείνει τις μέχρι σήμερα δυνατότητες των ιατρικών εργαλείων, να βελτιώσει την αποδοτικότητά τους, την ακρίβειά τους και να κάνει τα ιατρικά εργαλεία προσιτά σε όλες τις ομάδες του πληθυσμού.

Η τηλεϊατρική είναι ένα περίπλοκο σύστημα που δεν περιορίζεται απλά στην μετάδοση κάποιων ιατρικών πληροφοριών από ή σε κάποιο απομακρυσμένο μέρος, ούτε περιορίζεται απλά στην εκπαίδευση των ανειδίκευτων γιατρών που βρίσκονται στα μέρη αυτά σε κάποια θέματα που άπτονται του ιατρικού ή κάποιου τεχνολογικού αντικειμένου. Είναι ένα ευρύτερο ζήτημα που συσχετίζει την επιστήμη της ιατρικής, την επιστήμη της πληροφορικής, την τεχνολογία των δικτύων καθώς και διάφορες οικονομικές μελέτες για την βιωσιμότητα και το κοινωνικό όφελος που προκύπτει από ένα τέτοιο έργο καθώς και την επιστήμη της νομικής αλλά και ηθικά θέματα, που διέπουν ένα τέτοιο εγχείρημα.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ

## 1.1 Ορισμός τηλεϊατρικής

Ο όρος τηλεϊατρική αποτελείται από την λέξη «τηλε» που σημαίνει εξ αποστάσεως και την λέξη ιατρική. Είναι η αποστολή δεδομένων και η παροχή ιατρικών υπηρεσιών από απόσταση. Η τηλεϊατρική μπορεί να θεωρηθεί ότι δημιουργεί ένα εκτεταμένο ιδεατό οργανισμό παροχής υπηρεσιών υγείας που περιλαμβάνει όλο το ανθρώπινο αλλά και υλικό δυναμικό μιας μεγάλης γεωγραφικής περιοχής ώστε να υποστηρίξει από απόσταση ιατρικές πράξεις καθώς και την διαχείριση του ασθενούς (Καστανιά Ν., 2009)

Αναφέρεται σε ένα σύνολο από υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, που αναπτύσσονται πάνω σε μια προηγμένη τηλεπικοινωνιακή υποδομή και υποστηρίζονται από ποικίλες τεχνολογίες πληροφορικής και σχετικές εφαρμογές. Η τηλεϊατρική περιλαμβάνει τόσο την διάγνωση όσο και την θεραπεία καθώς επίσης και την ιατρική εκπαίδευση. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 1.1.1 Ορισμός τηλευγείας

Ο όρος τηλεϊατρικής, τα τελευταία χρόνια συχνά αντικαθίσταται από τον όρο τηλε-υγεία, ο οποίος θεωρείται ότι αναδεικνύει ευρύτερους στόχους που καλύπτουν την πρόληψη της ασθένειας, την παραγωγή της καλής υγείας και γενικά την υποστήριξη της δημόσιας υγείας, περιλαμβάνοντας επίσης την ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού, τη συλλογή και διαχείριση στατιστικών και επιδημιολογικών δεδομένων, καθώς και τη σύνδεση με άλλους φορείς που εμπλέκονται στην διαχείριση ασθενών και σε υπηρεσίες παροχής υγείας. (Αγγελίδης Π., 2011)

Χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως το τηλέφωνο, ο υπολογιστής, το fax και εξυπηρετεί το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό σε όλες τις μονάδες και όλα τα νοσοκομεία (Καστανιά Α., 2009)

### 1.1.2 Ορισμός τηλεματικής

Ο όρος τηλεματικής δημιουργήθηκε από τους Γάλλους Simon Nora Alain Minc το 1976 και συνδυάζει την πληροφορική και την τηλεπικοινωνία. Με την εξέλιξη της μικροηλεκτρονικής και της ψηφιακής τεχνολογίας εξελίχτηκε και τη τηλεματική. Συνώνυμο της λέξης τηλεματική είναι η τηλεπληροφορική. Με τις υπηρεσίες τηλεματικής διευκολύνεται ακόμη και η πιο απομακρυσμένη περιοχή. (Κριτσωτάκη Α., 2010)

### 1.1.3 Ορισμός ηλεκτρονικής υγείας

Ένας ακόμη σχετικός όρος είναι η «Ηλεκτρονική Υγεία», που ορίζεται ως το αναδυόμενο επιστημονικό πεδίο που συνδυάζει την ιατρική πληροφορική, τη δημόσια υγεία και την επιχειρηματικότητα στον χώρο της υγείας. Αναφέρεται σε υπηρεσίες υγείας και στη σχετική πληροφορία που μεταφέρεται ή ενισχύεται μέσα από το διαδίκτυο και άλλες σχετικές τεχνολογίες στην γενικότερη περίπτωση.

Ο όρος χαρακτηρίζει όχι μόνο την τεχνολογική ανάπτυξη, αλλά και την νοοτροπία, τον τρόπο σκέψης και προσέγγισης, καθώς και τη δέσμευση για μια δικτυωμένη, παγκοσμιοποιημένη προσέγγιση για την βελτίωση της παροχής υπηρεσιών υγείας τοπικά, περιφερικά και παγκόσμια μέσα από τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. (Αγγελίδης Π., 2011)

## 1.2 Περιεχόμενο τηλεϊατρικής

Μέχρι τα πρόσφατα τελευταία χρόνια το κάθε νοσοκομείο, κέντρο υγείας ή αγροτικό ιατρείο αποτελούσε έναν παραδοσιακά «κλειστό χώρο», στον οποίο το διαθέσιμο επιστημονικό προσωπικό, κάτω από αντίξοες συχνά συνθήκες, είχε την υποχρέωση να περιθάλλει τους ασθενείς χωρίς να έχει πρόσβαση στο ιατρικό τους ιστορικό και χωρίς να έχει την δυνατότητα συνεργασίας με εξειδικευμένους ιατρούς άλλων νοσηλευτικών μονάδων στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Φυσικό επακόλουθο όλων αυτών ήταν η αυξημένη πιθανότητα λαθών τόσο στις διαγνώσεις όσο και στην θεραπευτική αγωγή, ενώ δεν ήταν λίγες οι περιπτώσεις

εκείνων των περιστατικών που μεταφέρονται από την περιφέρεια στο κέντρο, με αποτέλεσμα την ταλαιπωρία του ασθενούς, τη στρεβλή αξιοποίηση ανθρωπίνων πόρων, τη διόγκωση των δαπανών κ.λ.π.

Η συντελούμενη επανάσταση στο χώρο των νέων τεχνολογιών επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε την έννοια και το περιεχόμενο της ιατρικής φροντίδας. Οι νοσηλευτικές μονάδες, στα πλαίσια της αναδυόμενης τεχνολογίας δεν θα αποτελούν πλέον απομονωμένα κέντρα αντιμετώπισης περιστατικών. Αντίθετα οι εφαρμογές της τηλεϊατρικής συμβάλλουν αποφασιστικά στη διαμόρφωση ανοιχτών κέντρων παροχής ιατρικής φροντίδας, όπου τα νοσοκομεία, τα κέντρα υγείας και τα ιατρεία θα μπορούν να είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο δίκτυο παροχής ιατρικών υπηρεσιών.

Οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής ανταλλαγής και επικοινωνίας λαμβάνουν χώρα μέσα από το διαδίκτυο ή σε κλειστά εξειδικευμένα εθνικά ή περιφερικά δίκτυα, αξιοποιώντας τις υπάρχουσες τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις. (Αναστασιάδης Π., 2000)

### 1.2.1 Βασικές αρχές τηλεϊατρικής.

Για την σταδιακή εγκατάσταση των πληροφοριακών/ επικοινωνιακών συστημάτων στις μονάδες υγειονομικής περίθαλψης, η διασύνδεσή τους στην εθνική επικοινωνιακή υποδομή και η πρόσβασή τους σε συγκεκριμένες ευρυζωνικές υπηρεσίες χρειάζονται κάποιες βασικές αρχές. Αυτές είναι οι εξής:

- Σταδιακή ανάπτυξη επικοινωνιακής και πληροφοριακής υποδομής στα κέντρα παροχής υπηρεσιών υγείας και πρόσβαση στην επικοινωνιακή υποδομή για παροχή προηγμένων υπηρεσιών τηλεϊατρικής και τηλευγείας.
- Συνεργασία ιδιωτικού και δημοσίου τομέα
- Μείωση του αισθήματος απομόνωσης και αύξηση της εμπιστοσύνης της κοινότητας στις τοπικά παρεχόμενες υπηρεσίες ιατρικής φροντίδας.
- Παροχή έγκαιρης και έγκυρης διαγνωστικής- θεραπευτικής βοήθειας ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις προς τα μεγάλα αστικά κέντρα για αναζήτηση ειδικού γιατρού ή στην περίπτωση που αυτή είναι επιβεβλημένη, να γίνεται με ασφαλέστερο τρόπο.
- Εξασφάλιση ιατρικού απορρήτου. (Κουτσολιάκου Μ., 2009)

### 1.3 Ιστορία τηλεϊατρικής

Παρά τις όποιες πρώιμες εμπειρίες μπορούμε να διαβεβαιώσουμε ότι το κύριο ρεύμα της γνώσης της τηλεϊατρικής προέρχεται από την δεκαετία του '70 και ιδιαίτερα από την δεκαετία του '80 όταν έλαβε χώρα η επανάσταση του προσωπικού υπολογιστή. Πάντως, είναι στην δεκαετία του '90, που η πραγματική ανάπτυξη της τηλεϊατρικής έλαβε χώρα με την άνθιση των δικτύων τηλεπικοινωνίας και του διαδικτύου και με την εμφάνιση των κύριων εφαρμογών τηλεϊατρικής. Βάζοντας τα πράγματα σε μια ιστορική θεώρηση μπορούμε να βεβαιώσουμε ότι η τηλεϊατρική βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο. (Καστανιά Α., 2009)

Μια από τις πρώτες εφαρμογές τηλεϊατρικής παρουσιάστηκε το 1906 από τον W. Einthoven στο άρθρο του, στο περιοδικό «Archives Internationales». Εκεί περιέγραψε την δυνατότητα μετάδοσης του καρδιογραφήματος μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Η τεχνολογική υποδομή όμως δεν του επέτρεψε να εφαρμόσει στην κλινική πράξη τις ιδέες του. Το 1910 ο S.G Brown πετυχαίνει την πρώτη μετάδοση ήχων ακροάσεως μέσω τηλεφώνων στο Λονδίνο για απόσταση πάνω από 50 μίλια. Ξεπέρασε με την χρήση ενός επαναλήπτη, ενισχυτή και αποδέκτη, το σημαντικό εμπόδιο της τηλεφωνίας και την αλλοίωση των σημάτων στα 20 μίλια. Ανέπτυξε το πρώτο ηλεκτρονικό στηθοσκόπιο με τηλεφωνική αναμετάδοση με το οποίο κατάφερε να μεταδώσει καρδιακούς παλμούς σε απόσταση αρκετών μιλίων μέσω τηλεφωνικής γραμμής σε διάφορες περιοχές του Λονδίνου. Όλοι παρατήρησαν ότι η λήψη ήχου ήταν τόσο ικανοποιητική και καθαρή όπως αν είχαν τον ασθενή δίπλα τους.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1920, το νορβηγικό νοσοκομείο Haukeland παρέχει ιατρικές οδηγίες στα πληρώματα των πλοίων μέσω ασύρματης επικοινωνίας. Στις αρχές της δεκαετίας του '30 έχουμε ιατρικές υπηρεσίες μέσω ασύρματου τηλεγράφου και γενικά μέσω ραδιοεπικοινωνιών. Ένα από τα γνωστά παραδείγματα είναι το «Italian International Radio Medicine Center», το οποίο ξεκίνησε το 1935 και μέχρι το 1996 είχε προσφέρει τις υπηρεσίες του μέσω ραδιοεπικοινωνίας σε πάνω από 42.000 ασθενείς, κυρίως ναυτικούς. (Αγγελίδης Π., 2011)

Το 1995 λαμβάνει χώρα η πρώτη εφαρμογή τηλεψυχιατρικής στο Nebraska Psychiatric Institute, στην οποία χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία κλειστού



κυκλώματος τηλεόρασης. Από τις αρχές της δεκαετίας του '60 η NASA επένδυσε αρκετά χρήματα στην ανάπτυξη συστημάτων μετάδοσης βιοσημάτων από τα διαστημόπλοιά της. Με τον τρόπο αυτό γινόταν η ιατρική παρακολούθηση των αστροναυτών του Apollo μέσω εξελιγμένων συστημάτων για την παρακολούθηση της κατανάλωσης οξυγόνου, του διοξειδίου του άνθρακα, της μεταβολής της θερμοκρασίας και της καρδιακής λειτουργίας. Τα βιοσήματα αυτά συνδυάζονταν με την οπτικοακουστική επικοινωνία των αστροναυτών με το Houston δίνοντας στους ιατρούς της NASA πλήρη εικόνα για την κατάσταση των αστροναυτών. Η NASA εξέλιξε περαιτέρω τα τηλεϊατρικά της συστήματα και η τεχνολογία που ανέπτυξε χρησιμοποιήθηκε σε καθημερινές εφαρμογές.

Το 1967 η τηλεϊατρική εφαρμόζεται δοκιμαστικά σε ασθενοφόρα στην Αμερική, ενώ κάτι αντίστοιχο συμβαίνει στην Ιαπωνία το 1975. Από το 1972 έως το 1975 το πρόγραμμα τηλεϊατρικής «Space Technology Applied to Rural Parago Advanced health Care» αναπτύχθηκε από την NASA για την παροχή υπηρεσιών υγείας στους απομονωμένους κατοίκους της Αριζόνα. Στο πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα φορτηγάκι το οποίο ήταν φορτωμένο με διάφορες ιατρικές συσκευές όπως ηλεκτροκαρδιογράφο και ακτινολογικό μηχάνημα και ήταν επανδρωμένο με δυο νοσηλευτές. Επίσης συνδεόταν με εξειδικευμένους ιατρούς μέσω αμφίδρομης μικροκυματικής ζεύξης.

Το 1986 η Mayo Clinic ξεκίνησε ένα δορυφορικό πρόγραμμα δυο 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. (Καστανιά Α.). Γενικώς την δεκαετία του '80 και κυρίως του '90 υπήρξε μεγάλη ανάπτυξη στην τηλεϊατρική κυρίως λόγω της αλματώδους ανάπτυξης στον χώρο των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών. Έτσι η τηλεϊατρική έφτασε στις μέρες μας να καλύπτει σχεδόν όλες τις ειδικότητες με εξειδικευμένες εφαρμογές. (Αγγελίδης Π., 2011)

## 1.4 Τηλεϊατρική στον στρατό

Η σημασία της τηλεϊατρικής φαίνεται και από το ενδιαφέρον που έχουν δείξει οι ένοπλες δυνάμεις πολλών χωρών και ειδικά ο Αμερικάνικος στρατός. Ως γνωστό, οι ένοπλες δυνάμεις και η στρατιωτική βιομηχανία βρίσκονται στην πρωτοπορία σε πολλούς τομείς. Πολλές μάλιστα από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για πολιτική χρήση, έχουν ξεκινήσει ως στρατιωτικές εφαρμογές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που μπορεί να αναφερθεί είναι το ίντερνετ, το οποίο ξεκίνησε σαν μια προσπάθεια των Αμερικανικών ένοπλων δυνάμεων για την ανάπτυξη ενός δικτύου επικοινωνίας που θα ήταν ανθεκτικό σε εχθρικές επιθέσεις, για να φτάσει σήμερα να χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Στον τομέα της τηλεϊατρικής ο Αμερικάνικος στρατός βρίσκεται στην πρωτοπορία, έχοντας σε ανάπτυξη τουλάχιστον 87 ξεχωριστά προγράμματα τηλεϊατρικής το φθινόπωρο του 1996. Στον στρατιωτικό τομέα η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται για την παροχή ιατρικής φροντίδας σε στρατεύματα που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή ή γενικότερα σε περιοχές όπου δεν είναι δυνατό πάντα να υπάρχουν εξειδικευμένοι γιατροί και συσκευές, ενώ είναι πολύ δύσκολη και η μεταφορά τους. Ο Αμερικανικός στρατός ξεκίνησε από το 1993 την εφαρμογή τηλεϊατρικής σε πειραματικό στάδιο, παρέχοντας ιατρική υποστήριξη σε στρατεύματα που βρίσκονταν στην Κροατία και στα Σκόπια. Η επιχείρηση είχε τον τίτλο «Operation Primetime».

Η πιο εκτεταμένη χρήση τηλεϊατρικής έγινε από τον αμερικάνικο στρατό το 1996, κατά την διάρκεια της κρίσης στην πρώην Γιουγκοσλαβία σε μια επιχείρηση με το όνομα «Operation 3». Στην περιοχή όπου γίνονταν οι επιχειρήσεις της πολυεθνικής δύναμης υπήρχαν προωθημένες ιατρικές μονάδες στις οποίες συνδέονταν μέσω δορυφόρου ή ασύρματης ζεύξης με κεντρικές ιατρικές μονάδες, ακόμη και με μεγάλα νοσοκομεία στην Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι ειδικοί στα κέντρα αυτά παρείχαν συμβουλές στα προωθημένα κέντρα μέσα σε 30 λεπτά. Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για την παροχή πληροφοριών ήταν τηλεσυνδιάσκεψη, υπέρηχοι, εικόνες κ.τ.λ με συσκευές που προέρχονταν από τις μεγαλύτερες εταιρείες σε κάθε τομέα, μαζί φυσικά με συσκευές που αναπτύχθηκαν από τον ίδιο τον στρατό. Η σημασία που δόθηκε στην όλη επιχείρηση φαίνεται από το γεγονός ότι για την εξυπηρέτησή της διατέθηκε το 10% του συνολικού

τηλεπικοινωνιακού δυναμικού που υπήρχε στην περιοχή των επιχειρήσεων. (Καραβάς Ν., 2010)

### **1.5 Προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα**

Η τηλεϊατρική άλλαξε ριζικά τη δομή, την επικέντρωση και τη διαδικασία παροχής ιατρικών υπηρεσιών καταρχήν καταργώντας τις αποστάσεις και κατά δεύτερο λόγο παρέχοντας ένα καινούριο περιβάλλον εργασίας για το ιατρικό προσωπικό αυτό του « ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εργασίας». (Dertouzos Μ., 1997). Σε ότι αφορά την ελληνική πραγματικότητα όλες οι προσπάθειες ανάπτυξης συστημάτων και υπηρεσιών τηλεϊατρικής αφορούν μέχρι σήμερα τη πρωτοβάθμια περίθαλψη καταβάλλοντας υπεράνθρωπες προσπάθειες να συνδέσουν το κέντρο με την περιφέρεια. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος λειτουργίας συστημάτων τηλεϊατρικής στην Ελλάδα αφορά πειράματα στο πλαίσιο ερευνητικών πρωτοκόλλων. (Karavatselou Ε., 2001)

Στους πλέον πρόσφατους χρόνους ο καθηγητής Σκεύος Ζερβός της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, είχε αναπτύξει ένα σύστημα το οποίο του επέτρεπε να εξετάζει κάποιον ασθενή από απόσταση. Η εξέταση περιλάμβανε ακροαστικά και καρδιακούς παλμούς. Τα στοιχεία μεταβιβάζονταν σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου. Τα πλεονεκτήματα του συστήματος αναδείχθηκαν σε πολλά πειράματα που έγιναν σε ολομέλειες της αθηναϊκής ιατρικής κοινωνίας και του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, στο Πολυτεχνείο των Αθηνών και στην Ακαδημία των Αθηνών, κατά την διάρκεια των οποίων σήματα μεταβιβάζονταν από διάφορα νοσοκομεία των Αθηνών και διάφορες ελληνικές πόλεις. Η «καινοτομία» του καθηγητή Ζερβού, η οποία δημοσιεύτηκε στα χρονικά της ιατρικής Εταιρείας των Αθηνών (1946-1956), πρότεινε να χρησιμοποιηθεί το σύστημα στα ελληνικά πλοία που εκτελούσαν την γραμμή μεταξύ Πειραιά και Νέας Υόρκης. Τα έξοδα όμως της επικοινωνίας δεν μπορούσαν να αντιμετωπιστούν εκείνη την περίοδο και έτσι το σύστημα δεν χρησιμοποιήθηκε.

Το 1976 ο καρδιολόγος Γεώργιος Παπακωνσταντίνου, με την τεχνική υποστήριξη από το Πολυτεχνείο Αθηνών, ανέπτυξε ένα σύστημα που επέτρεπε την μετάδοση ηλεκτροκαρδιογραφημάτων χρησιμοποιώντας γραμμές τηλεφώνου PSTN. Το σύστημα είναι σε χρήση ακόμη και σήμερα. Από το 1987 ο Ελληνικός

Ερυθρός Σταυρός έχει θέση σε εφαρμογή υπηρεσίες ιατρικών οδηγιών προς τα πληρώματα του Εμπορικού Ναυτικού.

Το 1989 το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών ξεκίνησε μια καινούρια εποχή στην παροχή υπηρεσιών τηλεϊατρικής, επιδεικνύοντας με πειστικότητα τα πλεονεκτήματα από την λήψη και μεταβίβαση εικόνων ακτινογραφιών σχετικά υψηλής ευκρίνειας. Το 1992 το Ελληνικό Υπουργείο Υγείας χρηματοδότησε την εγκατάσταση τερματικών τηλεϊατρικής σε δώδεκα υγειονομικά κέντρα σε όλη την χώρα. Αυτό το μεγάλης κλίμακας πιλοτικό σύστημα είναι σε χρήση έκτοτε με σημαντικά αποτελέσματα για τους απομακρυσμένους πληθυσμούς. Το Σισμανόγλειο Γενικό Νοσοκομείο των Αθηνών είναι το κέντρο αναφοράς, όπου μεταβιβάζονται όλες οι αιτήσεις για υποστήριξη. (Αναστασιάδης Σ., 2000)

Το 1995 το εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής εφάρμοσε το δίκτυο τηλεκαρδιολογίας TALOS για να υποστηρίξει υγειονομικές μονάδες στην περιοχή του Αιγαίου. Μηχανήματα ψηφιακών ηλεκτροκαρδιογράφων εγκαταστάθηκαν σε δέκα μονάδες. Το Ωνάσειο καρδιοχειρουργικό κέντρο έχει επίσης αναπτύξει ένα πρωτόκολλο που επιτρέπει την χορήγηση στους γιατρούς που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές ενός θρομβολυτικού παράγοντα, του APSAC, σε ασθενείς που υποφέρουν από οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου.

Το εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής εργάστηκε για την περιγραφή και εφαρμογή μιας ευρωπαϊκής πλατφόρμας για υπηρεσίες τηλεϊατρικής που περιλαμβάνει την ανταλλαγή ηλεκτρονικών αρχείων ιατρικής φροντίδας των ασθενών. Το πρόγραμμα EPMHS συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τα συμμετέχοντα ιδρύματα από την Σκοτία, Ελλάδα, Γερμανία και Πορτογαλία. Το EPMHS έχει σχεδιαστεί από την ομάδα τηλεϊατρικής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου και του Εργαστηρίου Ιατρικής Φυσικής της Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών. (Καστανιά Α., 2009)

Η τηλεϊατρική μονάδα του νοσοκομείου Σωτηρία περιλαμβάνεται στην λίστα βραβευθέντων φορέων στην κατηγορία «δημόσιες υπηρεσίες ενσωμάτωσης». Η διάκριση που απέσπασε το Νοσοκομείο Σωτηρία είναι η μοναδική για την Ελλάδα. Η μονάδα τηλεϊατρικής ξεκίνησε την λειτουργία της τον Μάρτιο του 1999, ως μονάδα με ερευνητικό και θεραπευτικό ρόλο με στόχο την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή ιατρική πράξη. Οι υπηρεσίες που παρέχει περιλαμβάνουν: την ολοκληρωμένη κατ' οίκον και κοινοτική παρακολούθηση και

φροντίδα, την ταχεία έξοδο από το νοσοκομείο και κατ' οίκον νοσηλεία, την κατ' οίκον αποκατάσταση, την παρακολούθηση και υποστήριξη εξ' αποστάσεως, τα προσωπικά και φορητά συστήματα καθώς επίσης και την διαχείριση χρόνιων νόσων.

Για την επίτευξη των στόχων της, η μονάδα αξιοποιεί τεχνολογικές λύσεις που εξασφαλίζουν αμφίδρομη διαδραστική οπτικοακουστική επικοινωνία γιατρού και ασθενούς σε πραγματικό χρόνο, την μετάδοση σε πραγματικό χρόνο βιοσημάτων του ασθενούς (ηλεκτροκαρδιογράφημα, αρτηριακή πίεση, ήχοι ηλεκτρονικού στηθοσκοπίου κ.τ.λ) και τέλος η μονάδα διαθέτει συστήματα πρόσβασης σε ηλεκτρονικές ιατρικές βιβλιοθήκες μέσω του διαδικτύου, μέσα από λογισμικά διαχείρισης για την αυτόματη παρουσίαση των πλέον πρόσφατων ιατρικών οδηγιών. (Κουτσολιάκου Μ., 2009)

Η ευρεία εισαγωγή της τηλεϊατρικής στον χώρο της υγείας επιφέρει σημαντικές αλλαγές τόσο στην δομή όσο και στην οργάνωση των νοσηλευτικών μονάδων, καθώς από κλειστά υποσύνολα προσφοράς ιατρικής φροντίδας μετεξελίσσονται σε ανοιχτά περιβάλλοντα ολοκληρωμένης υγειονομικής περίθαλψης. (Αναστασιάδης Π., 2000)

### 1.5.1 Πρώτη εφαρμογή τηλεϊατρικής στην Ελλάδα

Η πρώτη εφαρμογή τηλεϊατρικής στην Ελλάδα σε πειραματικό στάδιο έγινε στις 18 Ιουλίου 1989 στο Σισμανόγλειο Γενικό Περιφερικό Νοσοκομείο. Τα σχετικά πειράματα για την διερεύνηση της καταλληλότητας τέτοιων συστημάτων στην υποστήριξη ιατρικού προσωπικού με την αποστολή εικόνων, ιατρικών δεδομένων και φωνής, μέσω του υπάρχοντος τηλεφωνικού δικτύου, διεξήχθησαν αρχικά με τα κέντρα υγείας Σπάτων και Παροικίας Πάρου και στην συνέχεια του Νομαρχιακού Νοσοκομείου Καρπενησίου και του Κέντρου Υγείας Δυτικής Φραγκίστας.

Συγκεκριμένα, ολόκληρο τον μήνα Σεπτέμβριο του 1989 το σύστημα της Τηλεϊατρικής εγκαταστάθηκε και λειτούργησε μεταξύ Σισμανογλείου και του Κέντρου Υγείας Σπάτων μέχρι τις 21/9/89. Στη συνέχεια, το Φεβρουάριο του 1990, το τερματικό τηλεϊατρικής μεταφέρθηκε από την Πάρο στο Νομαρχιακό Νοσοκομείο Καρπενησίου, όπου και παρέμεινε μέχρι τον Νοέμβριο του 1990. Μετά την επιτυχία της πειραματικής φάσης εγκαταστάσεως και λειτουργίας του συστήματος της Τηλεϊατρικής στα Σπάτα, στην Πάρο και στο Καρπενήσι

υλοποιήθηκε η μεταφορά και λειτουργία του υπάρχοντος τερματικού τηλεϊατρικής στο Κέντρο Υγείας Δυτ. Φραγκίστας στις 23 Νοεμβρίου 1990.

Ακολούθησε μια πειραματική φάση που διήρκησε μέχρι τις 20 Δεκεμβρίου 1990. Μετά την αποχώρηση επισκεπτών ιατρών του Σισμανογλείου, το σύστημα τηλεϊατρικής λειτούργησε αποκλειστικά από τους αγροτικούς ιατρούς που υπηρετούσαν στο κέντρο υγείας μέχρι τον Μάιο του 1991. Από τον Σεπτέμβριο του 1991 άρχισε η σταδιακή εγκατάσταση τερματικών Τηλεϊατρικής στα 13 Κέντρα Υγείας της πιλοτικής φάσης του προγράμματος. Αυτά τα Κέντρα Υγείας είχαν δυνατότητα σύνδεσης μέσω συστήματος τηλεϊατρικής με το Σισμανόγλειο για οποιοδήποτε επείγον ή χρόνιο περιστατικό ζητηθεί η γνώμη ειδικού ιατρού του Νοσοκομείου. Η περίοδος Ιανουαρίου- Απριλίου χρησιμοποιήθηκε για πειραματικές επικοινωνίες, ενώ μέχρι τις 30 Ιουνίου 1992 παρείχαν υποστήριξη σε δωρη βάση. Από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 1992 παρέχεται 24ωρη υποστήριξη. ([www.vipapharm.com](http://www.vipapharm.com))

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 2.1 Ανάγκες που καλύπτει

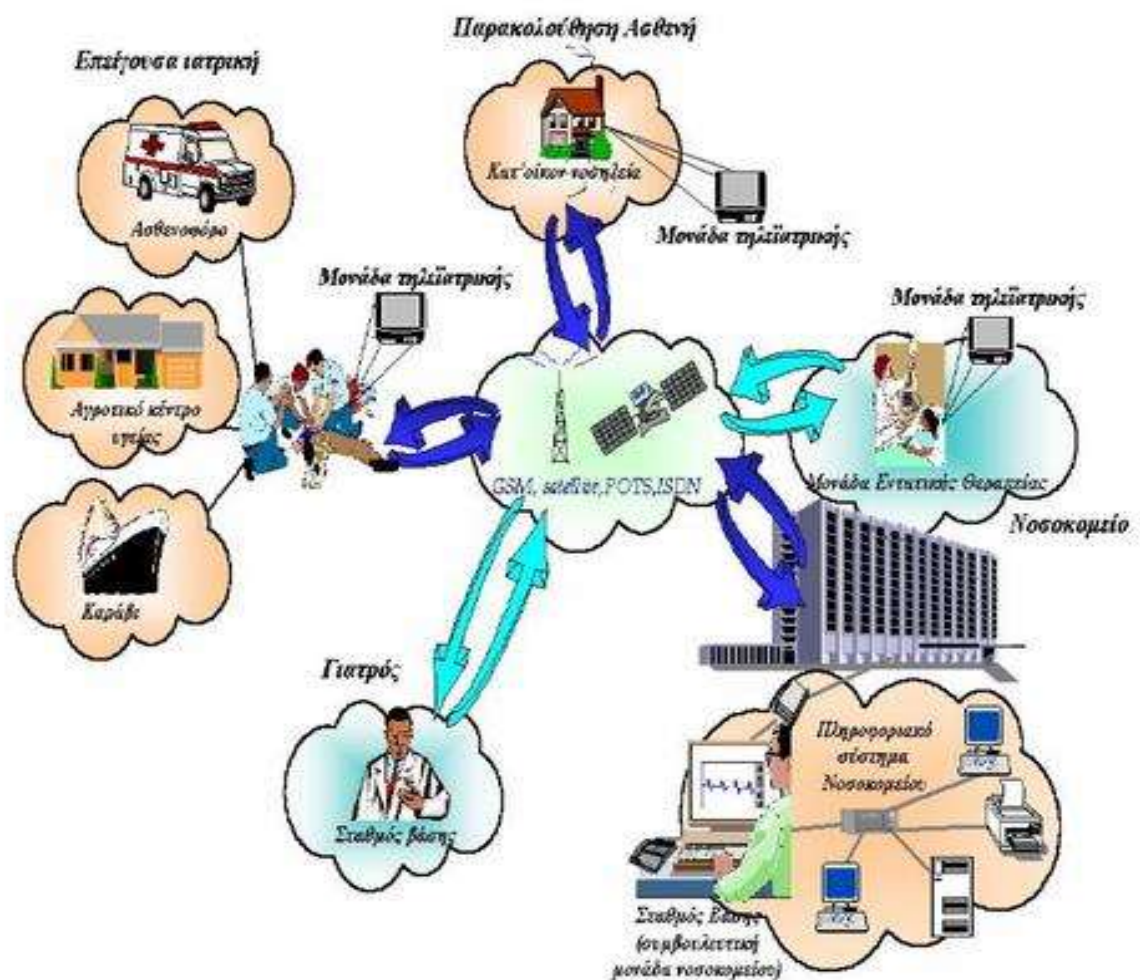
Κατά την διάρκεια των δέκα τελευταίων ετών, οι κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές αλλαγές στις δυτικές κοινωνίες έχουν επηρεάσει την ανάπτυξη των παραδοσιακών μοντέλων υγειονομικής και κοινωνικής φροντίδας. Η φύση αυτών των αλλαγών (συγκεκριμένα : δημογραφικές αλλαγές, αυξανόμενες δαπάνες υγείας, ανάγκες για βελτίωση της ποιότητας στην ιατρική φροντίδα, πραγμάτωση της κοινωνικής δικαιοσύνης και το άνοιγμα των νέων αγορών), απαιτούν την αναθεώρηση των τρεχόντων μέσων με τα οποία παρέχεται η φροντίδα υγείας για να περιλάβει μια πιο εκτενή χρήση της παρούσας κατάστασης της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών.

Η ανάγκη να περιοριστεί η συνεχής αύξηση δαπανών υγειονομικής περίθαλψης υπονοεί μια αναδιοργάνωση των επιπέδων φροντίδας υγείας για να τροποποιήσει τους ρόλους της πρωτοβάθμιας φροντίδας, της κοινοτικής και της κατ ' οίκον φροντίδας. Πολλοί ασθενείς που θεραπεύονται προς το παρόν σε ένα νοσοκομείο θα μπορούσαν να θεραπεύονται σε ένα κέντρο υγείας πιο κοντά στο σπίτι τους, από μια ομάδα με την οποία έχουν μια μακρά προσωπική σχέση. Επιπλέον, πολλοί θα μπορούσαν ακόμη και να αντιμετωπιστούν στο σπίτι. Πολλές καταστάσεις δεν απαιτούν ιδιαίτερα ειδικευμένο προσωπικό και τεχνολογία που είναι διαθέσιμη στο νοσοκομείο.

Η δυνατότητα πρόσβασης των ακριβών τεχνολογικών και ανθρώπινων πόρων φροντίδας υγείας σε κάθε πολίτη, ανεξάρτητα από τον τόπο στον οποίο βρίσκονται αυτοί οι πόροι, αποτελεί άλλη μια ξεκάθαρη ανάγκη στα σημερινά συστήματα υγείας. Ένα καλό παράδειγμα αυτού είναι η αύξηση της χρήσης του ιατρικού εξοπλισμού απεικόνισης στα νοσοκομεία. Εντούτοις, δεν είναι εφικτό να απαιτηθεί η διαθεσιμότητα των ακτινολόγων σε όλες τις ιατρικές ειδικότητες απεικόνισης, όπως στην περίπτωση της μαστογραφίας. Θα ήταν λογικότερο και πιο κερδοφόρο να ψάξουμε για νέες στρατηγικές διαχείρισης της τεχνολογίας και για πολιτικές που θα συγκέντρωναν τους ειδικευμένους ακτινολόγους σε ένα νοσοκομειακό κέντρο. Αυτό θα βοηθούσε να μειώσει τις δαπάνες και να αποφύγει τον κορεσμό της αγοράς ιατρικής απεικόνισης.

Όλες αυτές οι ανάγκες θα μπορούσαν να ικανοποιούνται ρεαλιστικά εάν: 1) προτείνονται λύσεις κόστους- οφέλους για να βελτιώσουν την παροχή φροντίδας υγείας, 2) αυτές οι νέες διαδικασίες φροντίδας υγείας μπορούν να εποπτεύονται συνεχώς, και 3) τα διοικητικά ζητήματα σχετικά με την χρήση αυτών των νέων τεχνολογιών μπορούν να εξεταστούν κατάλληλα.

Η τηλεϊατρική εξετάζει τις σχετικές πτυχές αυτού του νέου προτύπου παροχής φροντίδας και μπορεί να διαδραματίσει ένα έναν σημαντικό ρόλο στην καινοτομία της τρέχουσας ιατρικής και της χρήσης των νέων ιατρικών και τεχνολογικών πληροφοριών. Η γενική ιδέα ανάγκης που έχει ως σκοπό η τηλεϊατρική είναι να υποστηριχθούν ιατρικά τα άτομα στο περιβάλλον τους. (Μαντάς Ι., 2007)





## 2.2 Προσφορά τηλεϊατρικής- τηλεματικής

Η προσφορά της τηλεϊατρικής μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με την κλινική της ή μη κλινική της εφαρμογή.

Όσο αφορά την προσφορά σε κλινικές εφαρμογές έχουμε :

- Την μετάδοση απομακρυσμένων εικόνων με στόχο την διάγνωση ασθενειών.
- Την επικοινωνία ατόμων ή ομάδων (ειδικών και λιγότερο ειδικών) με σκοπό την ανταλλαγή απόψεων και την ειδικευμένη υποστήριξη με κάποιο περιστατικό. Σε τέτοιες περιπτώσεις συνήθως χρησιμοποιείται λογισμικό τηλεδιασκέψεων.
- Την μεταφορά δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση κάποιου απομακρυσμένου ασθενή.

Η προσφορά σε μη κλινικές εφαρμογές αφορά:

- Την απομακρυσμένη επιμόρφωση τόσο σε ειδικευμένο ιατρικό προσωπικό όσο και σε απλούς ασθενείς.
- Τις διαχειριστικές διαδικασίες που αφορούν καταναμημένους σχηματισμούς υγείας.
- Την έρευνα η οποία διεξάγεται από ομάδες σε διαφορετικές τοποθεσίες.
- Την άμεση (online) διαχείριση δεδομένων τοπικών σταθμών υγείας από κεντρικές υπηρεσίες.
- Την ολοκλήρωση ετερόκλητων συστημάτων, είτε αυτά είναι συστήματα πληροφορικής είτε συμβατικής γραφειοκρατικής διαχείρισης.
- Τέλος την μετακίνηση στοιχείων συγκεκριμένων ασθενών και συγκεκριμένα κρίσιμων δεδομένων του ιατρικού τους ιστορικού.

Η κλινική πλευρά της τηλεϊατρικής είναι αυτή που εμφανίζει την μεγαλύτερη κρισιμότητα καθώς μπορεί να ανυψώσει πολύ το επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας σε περιοχές δυσπρόσιτες με ελλειπείς υποδομές. Στην ουσία πρόκειται για εκμετάλλευση των ήδη εγκατεστημένων δικτύων προκειμένου να μεταφέρουμε την εξειδικευμένη ιατρική γνώση πιο κοντά στον ασθενή, αντί να μεταφέρουμε τον ασθενή πιο κοντά στον εξειδικευμένο ιατρό.

Είναι προφανές ότι χώρες σαν την Ελλάδα αποτελούν ιδανικό πεδίο εφαρμογής τέτοιου είδους υπηρεσιών. Μια τέτοια προσέγγιση δεν θα οδηγούσε απλώς σε βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών αλλά και δευτερευόντως σε σημαντική

εξοικονόμηση πόρων, τόσο οικονομικών όσο και ανθρώπινων οι οποίοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιούνται πολύ πιο αποδοτικά. (Αγγελίδης Π., 2011)

Για παράδειγμα, είναι ανέφικτο αλλά ίσως και ανώφελο να διαθέτει το κράτος πόρους για να έχει γιατρούς π.χ ακτινολόγους σε κάθε νησί. Αντί λοιπόν κάποιος ασθενής ο οποίος χρειάζεται γνωμάτευση ακτινολόγου να μεταφέρεται κάπου κεντρικά (γεγονός που κάποιες φορές μπορεί να είναι αδύνατο ή να έχει μη αντιστρεπτές επιπτώσεις στην υγεία του ασθενούς) θα μπορούσε η εξέταση να γίνεται από ένα Γενικό Ιατρό, να μεταφέρονται τα δεδομένα στο κεντρικό σημείο όπου ο ακτινολόγος χρησιμοποιώντας εξοπλισμό τηλεϊατρικής να εκφέρει γνώμη για την κατάσταση του ασθενή. Η αντικατάσταση της συμβατικής ιατρικής με μεθόδους τηλεϊατρικής σε ένα τέτοιο σενάριο έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Η διαδικασία επιτυγχάνεται δραματικά.
- Αποφεύγεται η μη αναγκαία και πιθανώς επικίνδυνη μεταφορά του ασθενή
- Παρέχεται σίγουρα εξειδικευμένη ιατρική βοήθεια ακόμη και αν ο καιρός δεν επιτρέπει την μεταφορά του ασθενή.
- Εξοικονομούνται χρήματα καθώς η μεταφορά του ασθενή, ειδικά αν πρέπει να είναι άμεση, μπορεί να είναι εξαιρετικά ακριβή.

Σε ότι αφορά τη γενικότερη διοικητική υποστήριξη και τη συνεισφορά της τηλεϊατρικής σε αυτήν, μπορούμε να πούμε ότι εκτός από καλύτερη τήρηση στατιστικών στοιχείων αρχειοθέτησης και βελτιστοποίησης της μηχανοργάνωσης μπορεί σαφέστατα να αποδειχθεί κρίσιμη στο πεδίο πρόγνωσης και αποτροπής ελλείψεων. Η τηλεϊατρική μπορεί να ενισχύσει όλα τα επίπεδα ενός οργανισμού παροχής υγείας.

Με δεδομένο ότι η εξάσκηση της ιατρικής, και γενικότερα η φροντίδα της υγείας του πληθυσμού είναι μια συνεχής διαδικασία που απαιτεί την εμπλοκή διαφόρων προσώπων, φορέων, δεδομένων και γνώσεων, και είναι αυτονόητο ότι και η τηλεϊατρική δεν μπορεί παρά να ακολουθεί το ίδιο μοντέλο και να υποστηρίζει την συνέχιση της από απόσταση εξάσκησης της ιατρικής πράξης, ολοκληρώνοντας έτσι γεωγραφικά διάσπαρτους φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας σε ένα ιδεατά ενιαίο νοσοκομείο. Είναι ωστόσο γεγονός ότι οι περισσότερες προσπάθειες για την εφαρμογή τηλεϊατρικής μέχρι σήμερα περιορίζονται σε αποκλειστικές συνδέσεις δυο, κατά κανόνα, μόνο συμβαλλόμενων ημερών, σε προκαθορισμένη ώρα και τόπο.

Φυσική εξέλιξη αυτής της αποσπασματικής εφαρμογής της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών στην υγεία είναι τα ολοκληρωμένα δίκτυα υπηρεσιών τηλεματικής στην υγεία. Σε αυτήν την περίπτωση η ειδοποιός διαφορά είναι η ύπαρξη της υποδομής που επιτρέπει την συνένωση και επικοινωνία όλων των αυτόνομων ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων που εξυπηρετούν τις ανάγκες επιμέρους οργανικών μονάδων του τομέα της υγείας. Προς αυτήν την κατεύθυνση κινούνται σήμερα ερευνητικές ομάδες στην Ευρώπη και την Αμερική μέσα από συγκεκριμένα προγράμματα που στοχεύουν στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων δικτύων τηλεϊατρικής. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 2.3 Στόχοι

Παρόλο που υπάρχουν πολλές πιθανές εφαρμογές, ο κύριος σκοπός της τηλεϊατρικής είναι να επιτρέψει στους γιατρούς να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους, στο μέρος όπου βρίσκεται ο ασθενής, χρησιμοποιώντας συνδυασμό από βίντεο, ήχο, δεδομένα και εικόνες. Ο στόχος είναι η διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ ιατρικού προσωπικού που βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση είτε από εξειδικευμένους συναδέλφους τους είτε από κεντρικές εξειδικευμένες μονάδες και νοσοκομεία. (<http://www.ebusinessforum.gr/engine/index>)

Το δίκτυο της τηλεϊατρικής δεν δημιουργήθηκε μόνο για την εξυπηρέτηση των ασθενών και των γιατρών αλλά και για την εξυπηρέτηση του υγιή πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα δημιουργήθηκε για την γρήγορη βοήθεια στους ασθενείς όταν η μετακίνησή τους είναι απαγορευτική ή για την αποφυγή άσκοπων μετακινήσεων. Σε σχέση με τους γιατρούς η σωστή γνώση της τηλεϊατρικής γίνεται μέσω προγραμμάτων εκπαίδευσης. Τέλος για τον υγιή πληθυσμό μειώνεται η αίσθηση απομόνωσης και η αίσθηση ότι δεν θα έχουν σωστές ιατρικές υπηρεσίες σε οποιοδήποτε μέρος στην Ελλάδα.

Γενικότερα οι στόχοι της τηλεϊατρικής αφορούν:

- Την μεταφορά της πληροφορίας και όχι του ασθενή.
- Την καλύτερη πληροφόρηση προς τους ασθενείς.
- Την ιατρική εμπειρογνωμοσύνη, που είναι διαθέσιμη σε όλους ανεξάρτητα από την τοποθεσία του ασθενή.
- Την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα των υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης.

- Τις γρηγορότερες και ασφαλέστερες αποφάσεις για θεραπεία, χάρη στην μεταφορά ιατρικών εικόνων και την εύκολη πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο. (Τσαγκάρης Μ., 2000)

## 2.4 Πλεονεκτήματα

Στην Ελλάδα η ανισότητα στην υγειονομική περίθαλψη που απολαμβάνουν οι κάτοικοι των 17 αστικών κέντρων σε σχέση με την επαρχία συνεχώς αυξάνεται. Οι κάτοικοι των απομακρυσμένων περιοχών έχουν πρόσβαση σε κάποιο αγροτικό γιατρό ή κέντρο υγείας αλλά πρέπει να ξοδέψουν σημαντικό χρόνο και χρήματα για να τύχουν εξειδικευμένης ιατρικής φροντίδας, η έλλειψη της οποίας σε κρίσιμα περιστατικά μπορεί να αποβεί μοιραία. Η τηλεϊατρική χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά μηνύματα για να μεταφέρει δεδομένα ανοίγει νέους ορίζοντες στην επιστήμη της ιατρικής. Οι χρήστες της τηλεϊατρικής προσπαθούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας ώστε με το χαμηλότερο δυνατό κόστος σε χρήματα και χρόνο να παρέχουν υψηλού επιπέδου εξειδικευμένη φροντίδα ακόμη και στους απομακρυσμένους πολίτες μηδενίζοντας τις αποστάσεις και εξασφαλίζοντας το αίσθημα της ασφάλειας.

Ορισμένες απ' τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής, που συναντάμε ή πρόκειται να συναντήσουμε στο κοντινό μέλλον, και αποτελούν τα πλεονεκτήματα της είναι τα παρακάτω: 1) Εξέταση εξ' αποστάσεως, με την χρήση εικόνας, βίντεο, τηλεφώνου και διαδικτύου. Γενικού ή ειδικού ιατροί που εργάζονται μακριά μπορούν να πραγματοποιήσουν εξετάσεις, να κάνουν διάγνωση και να βοηθήσουν γιατρούς σε απομακρυσμένες περιοχές (χωριά ή στρατιωτικές αποστολές εκτός συνόρων). 2) Χορηγούν ιατρικές συνταγές. Κάνουν δυνατή την ανάλυση εξ' αποστάσεως των προσωπικών αρχείων του ασθενή σε συνδυασμό με τις συγκεκριμένες λεπτομέρειες των συνταγών. 3) Εξετάσεις ρουτίνας και παρακολούθηση κατ' οίκον, όπου αφορούν ασθενείς με περιορισμούς μετακίνησης, όπως έγκυοι, νεογέννητα, ηλικιωμένοι και ανάπηροι. 4) Παρακολούθηση με αλληλεπίδραση χειρουργικών επεμβάσεων. 5) Πρόσβαση σε δίκτυα τηλεματικής από επαγγελματίες στην περίθαλψη είναι πολύ σημαντική για την παροχή πρώτων βοηθειών σε χώρο ατυχημάτων και φυσικών καταστροφών σε απομακρυσμένες περιοχές. 6) Τοποθεσίες στο διαδίκτυο που περιέχουν ιατρικές πληροφορίες για συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις και την αντιμετώπισή τους. Επιπλέον

περιέχουν ενδιαφέρον υλικό για τους γιατρούς, νέα ιατρικά προϊόντα και πρόσβαση σε παγκόσμιο τηλεϊατρείο στον κυβερνοχώρο και τέλος 7) βάσεις δεδομένων με πληροφορίες γύρω από την ιατρική παρακολούθηση και το ιστορικό των ασθενών. (Μαντάς Ι., 2007)

Γενικά η τηλεϊατρική στον γιατρό προσφέρει τα εξής:

- Μπορεί να κάνει διάγνωση του ασθενή που βρίσκεται σε απομακρυσμένο χωριό
- Μπορεί να ζητήσει την γνώμη ενός εξειδικευμένου συναδέλφου για τον εξεταζόμενο ασθενή
- Άμεση πρόσβαση στο αρχείο ασθενών
- Μείωση του χρόνου διάγνωσης \άμεση πληροφόρηση και ενημέρωση
- Άμεση επικοινωνία με τους συναδέλφους του μέσω δικτύου. Οι γιατροί μπορούν να πραγματοποιήσουν ιατρικά συμβούλια μεταξύ νοσοκομείων περιοχής, παροχή συμβουλών σε μη ειδικευμένους ιατρούς ή σε ιατρούς άλλης ειδικότητας. Αυτό αποκτά καίρια σημασία στην περίπτωση των κέντρων υγείας, ειδικά στην περίπτωση απομακρυσμένων περιοχών καθώς και στην αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών. Επίσης οι φοιτητές ιατρικής μπορούν να παρακολουθήσουν χειρουργικές επεμβάσεις και διαλέξεις που γίνονται σε άλλα σημεία.

Στον ασθενή- πολίτη προσφέρει τα εξής:

- Άμεση επαφή με τον γιατρό, ακόμη και αν εκείνος βρίσκεται χιλιόμετρα μακριά.
- Άμεση εξυπηρέτηση και αύξηση της ποιότητας της περίθαλψης, αποφεύγοντας τις επαναλήψεις, τις καθυστερήσεις και τα λάθη.
- Άμεση ενημέρωση για θέματα δημόσιας υγείας, επιδημίες, πρόληψη κ.τ.λ
- Μείωση του κόστους περίθαλψης, αποφεύγοντας άσκοπες μετακινήσεις και έξοδα (Herbert J., 2012)

#### 2.4.1 Οφέλη με την χρήση τηλεϊατρικών συστημάτων

Ορισμένα σημαντικά οφέλη από την χρήση τηλεϊατρικής είναι τα εξής:

- Ουσιαστική εξοικονόμηση σε έξοδα εξέτασης, μετακίνησης και διαχείρισης του συστήματος περίθαλψης.
- Μείωση της γεωγραφικής και φυσικής απομόνωσης ασθενών (απομακρυσμένες περιοχές, ηλικιωμένοι, ανάπηροι)

- Εξάλειψη του φαινομένου της εσωτερικής μετανάστευσης προς τα κέντρα για καλύτερη περίθαλψη.
- Τρόπος αποφυγής ανάγκης επανάληψης επώδυνων εξετάσεων, αντιφατικών συνταγών και λαθών στην θεραπεία.
- Δυνατότητα παροχής συμβουλών από ειδικούς στο εξωτερικό που διαφορετικά δεν θα ήταν προσιτοί.
- Προάγει και βελτιώνει την καθημερινή έρευνα καθώς παρέχει γρήγορη και άμεση πρόσβαση σε νέες πληροφορίες και γνώσεις.

Είναι φανερό ότι σ' ένα κόσμο της πληροφορίας και της επικοινωνίας που συνεχώς εξελίσσεται, η τηλεϊατρική καλείται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στο μέλλον ανεβάζοντας το επίπεδο ιατρικής περίθαλψης, μηδενίζοντας τις αποστάσεις και το αίσθημα της αβεβαιότητας. (<http://biomedicinesystems.blogspot.gr>)

## **2.5 Μειονεκτήματα**

Αρχικά τίθεται το θέμα της προσωπικής επαφής του ιατρού με τον ασθενή που δεν μπορεί να αντικατασταθεί από τα ηλεκτρονικά μέσα. Η τηλεδιάσκεψη δεν μπορεί να έχει το ίδιο αισθητικό αποτέλεσμα με την επίσκεψη σε ένα ιατρείο, καθώς η οπτική επαφή σε πραγματικό χρόνο από κοντά, προδίδει πράγματα για την κατάσταση του ασθενή.

Επίσης μεγάλο θέμα υπάρχει και με την διασφάλιση, τόσο των προσωπικών δεδομένων των ασθενών όσο και των επαγγελματικών ευθυνών του ιατρικού προσωπικού. Προκειμένου να λειτουργήσει το σύστημα της τηλεϊατρικής, πρέπει να υπάρχει κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο. Τέλος, αν η τηλεϊατρική ασκείται από επαγγελματίες που δεν είναι ικανοί ή δεν έχουν αυτοπεποίθηση μπορεί να βλάψει τον ασθενή. (Τόκη Κ., 2012)

### 2.5.1 Αλλαγές στον χώρο της υγείας με την χρήση τηλεϊατρικής

Η ευρεία εισαγωγή της τηλεϊατρικής στον χώρο της υγείας επιφέρει σημαντικές αλλαγές τόσο στη δομή όσο και στην οργάνωση των νοσηλευτικών μονάδων, καθώς από κλειστά υποσύνολα μετεξελισσονται σε ανοιχτά περιβάλλοντα ολοκληρωμένης υγειονομικής περίθαλψης.

Αυτό που πρέπει να επισυνάψουμε είναι ότι μέσω των νέων τηλεματικών εφαρμογών υγείας θα επιτευχθεί αυστηρότερος έλεγχος του κόστους των προσφερόμενων υπηρεσιών, με σημαντικό όφελος τόσο για την δημόσια διοίκηση όσο και για τον φορολογούμενο πολίτη.(Αναστασιάδης Π., 2000)

Παρουσία ειδικευμένων επιστημών στα περιφερειακά κέντρα τηλεϊατρικής, προμήθεια όλων των μονάδων με τον αντίστοιχο εξοπλισμό, η επιμόρφωση των γιατρών στις νέες μεθόδους, σε συνδυασμό με την εισαγωγή των νέων πληροφοριακών συστημάτων στα νοσοκομεία και την υλοποίηση της Εθνικής Βάσης Ιατρικών Δεδομένων, αποτελούν τους κυριότερους όρους της μετάβασης από το σημερινό Εθνικό Σύστημα Υγείας στο Εθνικό Δίκτυο Ολοκληρωμένης Υγειονομικής Περίθαλψης.

Η ολοκλήρωση της σύνδεσης των φορέων υγείας σε Ευρωπαϊκή κλίμακα, και των αντίστοιχων δικτύων τους, τόσο ιδιωτικών όσο και δημοσίων, θα συμβάλλει στην ταχύτερη αξιολόγηση της όλης διαδικασίας του πλαισίου των εφαρμογών που θα αναπτυχθούν. Η εξασφάλιση του ιατρικού απορρήτου, σε σχέση με την πληθώρα των στοιχείων που θα συσσωρεύονται συνεχώς στις εθνικές βάσεις δεδομένων, αποτελεί κυρίαρχο μέλημα τόσο των γιατρών όσο και της οργανωμένης πολιτείας. (Αναστασιάδης Π., 2000)

## **2.6 Ανάγκη για τηλεϊατρική – χρησιμότητα**

Η τηλεϊατρική μπορεί να καλύψει πολλές ανάγκες της ιατρικής που θα ήταν δύσκολο ή και αδύνατο να καλυφθούν αλλιώς. Μερικές από αυτές τις ανάγκες είναι: σε απομακρυσμένες περιοχές που είναι δύσκολο να υπάρχουν ιατρικές υπηρεσίες, πάνω σε πλοία, σε σπίτια όσο αφορά την νοσηλεία, σε επείγοντα περιστατικά, σε μονάδες υγείας για τουριστικές περιοχές, στην τηλε-εκπαίδευση, στην κάλυψη σπάνιων ειδικοτήτων κ.τ.λ

Υπάρχουν ασθενείς που λόγω απόστασης δεν μπορούν να έχουν την καλύτερη ιατρική φροντίδα. Η χρήση της τηλεϊατρικής είναι ο καλύτερος τρόπος για να έχουν αυτού οι ασθενείς ότι χρειάζονται. Η χρήση της τηλεϊατρικής βοηθάει και από ιατρικής άποψης και από οικονομικής άποψης. Από ιατρικής άποψης γιατί οι όποιοι ασθενείς υπάρξουν θα θεραπευτούν γρήγορα και από οικονομικής άποψης γιατί δεν θα χρειαστεί η μεταφορά των ασθενών αυτών σε κάποιο νοσοκομείο.

Στα επείγοντα περιστατικά που ο χρόνος είναι πολύτιμος μπορούν να σωθούν πολλές ζωές ακόμη και από ένα τηλέφωνο. Στις τουριστικές περιοχές, ειδικά το καλοκαίρι, δεν υπάρχει πάντα διαθέσιμος γιατρός. Η τηλεϊατρική είναι η καλύτερη λύση από την στιγμή που δεν υπάρχουν όλες οι ειδικότητες σε όλα τα νοσοκομεία. Έτσι αν χρειαστεί διάγνωση, θεραπεία ή ακόμη και κάποιο χειρουργείο που απαιτεί κάποια ειδικότητα που δεν υπάρχει με την βοήθεια του Η/Υ μπορούν να γίνουν και τα τρία. (<http://www.ebusinessforum.gr/engine/index>)

## 2.7 Ηλεκτρονική νοσηλευτική τεκμηρίωση

Η τεκμηρίωση της παρεχόμενης νοσηλευτικής φροντίδας αποτελεί ζωτικής σημασίας κομμάτι της νοσηλευτικής διεργασίας. Το 38% του ημερήσιου νοσηλευτικού χρόνου αφιερώνεται στην καταγραφή εκτελεσθέντος νοσηλευτικού έργου. Η νοσηλευτική τεκμηρίωση γίνεται προκειμένου να εκπληρωθούν διοικητικοί και κλινικοί σκοποί. Στη νοσηλευτική βιβλιογραφία αναφέρονται 7 τρόποι νοσηλευτικής τεκμηρίωσης: 1) Αφηγηματικού τύπου σημειώσεις, 2) Τα αρχεία που είναι προσανατολισμένα στο πρόβλημα, 3) Τα αρχεία που είναι προσανατολισμένα στην πηγή, 4) Η κατά ' εξαίρεση καταγραφή, 5) Η κατά περίπτωση καταγραφή, 6) Τα ηλεκτρονικά αρχεία, 7) Τα kardex (νοσηλευτική λογοδοσία σε ντοσιέδες)

Μελέτες που αφορούν την νοσηλευτική τεκμηρίωση αναδεικνύουν το πρόβλημα της ελλιπούς και λανθασμένης καταγραφής της νοσηλευτικής φροντίδας. Με σκοπό την ασφάλεια των ασθενών, τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας υγείας, τη μείωση του κόστους υπηρεσιών υγείας, την αύξηση της ικανοποίησης ασθενών και νοσηλευτών και την κατοχύρωση του νοσηλευτικού έργου έγινε προσπάθεια βελτίωσης της νοσηλευτικής τεκμηρίωσης με τη χρήση εξελιγμένων έντυπων μορφών, όμως το πρόβλημα παραμένει.

Η λύση που διαφαίνεται είναι η χρήση της τεχνολογίας και η καθιέρωση της ηλεκτρονικής τεκμηρίωσης. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μειώνουν τα λάθη που σχετίζονται με την φροντίδα υγείας, κυρίως με την υποστήριξη στη λήψη απόφασης, την εύκολη ανάγνωση των καταχωρηθέντων στοιχείων και την κατάργηση της αντιγραφής. Επίσης περιορίζουν τον χρόνο που απαιτεί η διαδικασία τεκμηρίωσης και παρέχουν στους εξουσιοδοτημένους χρήστες άμεση πρόσβαση στα δεδομένα του ασθενούς. Η συμμετοχή των νοσηλευτών στην



ανάλυση των απαιτήσεων, στο σχεδιασμό και την εγκατάσταση εφαρμογών της πληροφορικής στο χώρο εργασίας τους είναι επιβεβλημένη, ώστε να εξασφαλίζεται η ανταπόκριση αυτών των εφαρμογών στις ανάγκες των χρηστών και επομένως η επιτυχία τους. (Χρυσοσπάθη Σ., 2000)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 3.1 Υπηρεσίες τηλεϊατρικής

Οι εφαρμογές της τηλεϊατρικής καλύπτουν μια πλατειά γκάμα από ειδικότερες διαδικασίες που συμπεριλαμβάνουν την διάγνωση (στοιχεία ασθενούς, συνέντευξη και εξέταση του ασθενούς, εργαστηριακές εξετάσεις), την θεραπεία, την εκπαίδευση και την παρακολούθηση ασθενών κατ' οίκον. (Περδικούρη Μ. , 2005)

Οποιαδήποτε τηλεϊατρική εφαρμογή δεν μπορεί να εγγυάται την ποιότητα υπηρεσίας. Για να εξασφαλιστεί η ποιότητα της υπηρεσίας θα πρέπει να υπάρχει για όλα τα βήματα της αλυσίδας διαλειτουργικότητα (interoperability) και ενδολειτουργικότητα (intraoperability). Αυτές περιλαμβάνουν την εναρμόνιση των ήδη εγκεκριμένων προτύπων για όλα τα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένων της διαχείρισης και μετάδοσης δεδομένων. (Καστανιά Α., 2009)

### 3.2 Τηλεσυμβουλευτική

Η τηλεσυμβουλευτική, καλύπτει την ανάγκη ανταλλαγής απόψεων καθώς και την οργάνωση συμβουλίων ειδικών ιατρών για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων σύνθετων καταστάσεων όπου απαιτείται η ταυτόχρονη μελέτη της κατάστασης του ασθενούς από ειδικούς διαφορετικών ειδικοτήτων.

Η τηλεσυμβουλευτική έχει άμεση σχέση με αυτό που ονομάζουμε τηλεφωνική ιατρική. Η τηλεφωνική ιατρική θα πρέπει να περιλαμβάνεται στις συζητήσεις που αφορούν τα τηλεϊατρικά θέματα εφόσον αυτός ο τύπος των τηλεματικών υπηρεσιών υγείας παρέχεται από τότε που ξεκίνησαν και οι τηλεφωνικές υπηρεσίες. Η σημασία του να δοθεί προσοχή σε αυτόν τον τύπο βρίσκεται στα εξής: α) χαμηλό κόστος, β) χαμηλές απαιτήσεις εκπαίδευσης για μια αποδοτική υποστήριξη μέσω του τηλεφώνου, γ) η αυξανόμενη υλοποίησή της συνδέεται με τους δημόσιους αριθμούς έκτακτης ανάγκης, δ) η βασική υλοποίηση και αποδοχή προηγούνται οποιασδήποτε άλλης κοινωνικής αποδοχής της τηλεϊατρικής υποστήριξης, ε) άμεσα οφέλη που έχουν να κάνουν με την εξυπηρέτηση του ασθενή και την μείωση της λίστας αναμονής (π. χ επίλυση μικρότερων προβλημάτων). (Καστανιά Α., 2009)

### 3.2.2 Τηλεδιάγνωση

Ο όρος Τηλεδιάγνωση αναφέρεται στην παροχή εξειδικευμένης ιατρικής γνώσης με την μορφή διάγνωσης ή συμβουλευτικής μέσω της χρήσης συστημάτων τηλεματικής. Στην κλασική της μορφή κλινικά στοιχεία (π.χ. ακτινογραφίες, καρδιογραφήματα, κλπ) μεταδίδονται σε ψηφιακή μορφή μέσω δικτύου από τον «μη εξειδικευμένο» ιατρό σε κάποιον «εξειδικευμένο ιατρό» μαζί με οδηγίες. Η μετάδοση μπορεί να γίνεται τοπικά (εντός ενός νοσοκομείου) αλλά και απομακρυσμένα (π.χ. μεταξύ κέντρων υγείας και νοσοκομείων). Παρότι είναι δυνατή η μετάδοση ενός μεγάλου αριθμού εξετάσεων, ο περισσότερες εφαρμογές τηλεδιάγνωσης, επί του παρόντος, περιορίζονται στην μετάδοση ακτινολογικών εικόνων, καρδιογραφήματων, εικόνων μικροσκοπίου, κ.α.

Στην πιο συνηθισμένη μορφή τους, οι παραπάνω εφαρμογές υλοποιούνται με την μετάδοση ιατρικών εξετάσεων σε ψηφιακή μορφή. Άρα ανεξάρτητα από το είδος της εφαρμογής, ο βασικός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την υλοποίηση μιας τηλεϊατρικής εφαρμογής είναι:

- Μια ιατρική συσκευή που συλλέγει τα ιατρικά δεδομένα (π.χ. ακτινολογικό μηχάνημα, ηλεκτροκαρδιογράφος, μικροσκόπιο κ.τ.λ.)
- Συσκευή ψηφιοποίησης της ιατρικής πληροφορίας ( σε περίπτωση που τα δεδομένα που παράγει είναι σε αναλογική μορφή) παράδειγμα τέτοιων συσκευών είναι οι ψηφιοποιητές ακτινογραφιών, ψηφιακός καρδιογράφος κ.τ.λ.
- Ο εξοπλισμός για την μετάδοση των ψηφιακών δεδομένων μέσω ενσύρματης ή ασύρματης ζεύξης.
- Διάταξη απεικόνισης των δεδομένων με οθόνες υψηλής ανάλυσης ανάλογα με της απαιτήσεις της εφαρμογής. (Αγγελίδης Α., 2011)

### 3.2.3 Συνεργατική διάγνωση

Πολλές φορές για να γίνει η τελική διάγνωση της κατάστασης ενός ασθενή, είναι απαραίτητο να συνεργάζονται γιατροί διαφορετικών ειδικοτήτων που βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες. Είναι αυτονόητο ότι σε σοβαρές περιπτώσεις η διάγνωση πρέπει να γίνεται γρήγορα και με μεγάλη ακρίβεια. Η συνεργατική διάγνωση, ως εφαρμογή της τηλεϊατρικής δίνει την λύση σε αυτήν την περίπτωση.

Οι συνεργαζόμενοι ιατροί χρησιμοποιούν την τεχνολογία της τηλεϊατρικής και ανταλλάσσουν πληροφορίες, όπως εικόνες και εργαστηριακά δεδομένα ασθενή, και παρουσιάζουν τις απόψεις τους. Ακολουθώντας καταλήγουν σε μια κοινή απόφαση, όχι μόνο για την νόσο αλλά και για το σχέδιο θεραπείας που πρέπει να ακολουθήσουν. Σε αυτήν την διαδικασία μπορεί να συμμετέχουν δυο ή και περισσότεροι γιατροί διαφορετικών ειδικοτήτων. Οι τρόποι επικοινωνίας δεν αποκλείουν την παραδοσιακή απλή συνεννόηση ή την χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αλλά επεκτείνονται με τις εικονοδιασκέψεις, όπου συνυπάρχουν οι δυνατότητες μετάδοσης πολυμέσων (εικόνες, ήχος, βίντεο). (Μαντάς Ι., 2007)

### **3.3 Τηλεφροντίδα στο σπίτι**

Η κατ' οίκον φροντίδα πρέπει να γίνει κατανοητή ως υπηρεσίες τηλεϊατρικής που ο ασθενής μπορεί να λάβει στο σπίτι. Η ανάπτυξη των τεχνολογιών για το νοικοκυριό, την εργασία, τον ελεύθερο χρόνο, τη φροντίδα και την θεραπεία κ.λπ. είναι μια από τις κύριες όψεις της κοινωνίας της πληροφορίας. Οι κοινωνίες που βασίζονται στο σπίτι περιλαμβάνουν:

- Τεχνολογίες ασφαλείας, τηλεσυναγερμοί, βίντεο, συναγερμοί διάρρηξης, συναγερμοί πυρκαγιάς, συσκευές προειδοποίησης, συσκευές προστασίας κ.λπ.
- Συστήματα παρακολούθησης φροντίδας υγείας, συσκευές θεραπείας και αναλυτές.
- Συσκευές υποστήριξης καθημερινής δραστηριότητας και προσωπικοί βοηθοί για θεραπείες αποκατάστασης, για προσωπική φροντίδα και προστασία, για νοικοκυριό, για επικοινωνία, ψυχαγωγία και εκπαίδευση.
- Συσκευές ελέγχου περιβάλλοντος (έπιπλα και προσαρμογές στο σπίτι, βοηθοί για χειρισμό προϊόντων και αγαθών, βοηθοί και εξοπλισμός για βελτιώσεις και έλεγχο περιβάλλοντος).

Η οικιακή φροντίδα υγείας είναι γρηγορότερα αναπτυσσόμενη περιοχή παροχής φροντίδας υγείας. Η τηλεφροντίδα καλύπτει την ύπαρξη του νοσηλευτή από απόσταση και την υποστήριξη της κοινότητας. Σε σύγκριση με την νοσοκομειακή πρακτική, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το οικιακό περιβάλλον του ασθενή δεν διαθέτει επαγγελματίες υγείας, έχει λιγότερη ασφάλεια από ένα νοσοκομειακό περιβάλλον και οι υπηρεσίες φροντίδας δίνονται με καθυστέρηση. (Καστανιά Α., 2009)

Η τεχνολογία οικιακής φροντίδας είναι οποιαδήποτε τεχνολογία χρησιμοποιείται για την υλοποίηση υπηρεσιών της κατ' οίκον τηλεϊατρικής. Μπορεί επίσης να ενσωματώσει οποιαδήποτε συσκευή ή όργανο για την παρακολούθηση ασθενών, για την θεραπεία ή τον περιβαλλοντικό έλεγχο. (Μαντάς Ι., 2007)

### 3.3.1 Αξιολόγηση τηλεϊατρικών εφαρμογών στην κατ' οίκον φροντίδα

Οι περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν σήμερα σοβαρά προβλήματα στον χώρο της παροχής υπηρεσιών υγείας όπως:

- Αυξημένες ανάγκες για υπηρεσίες υγείας εξαιτίας του αυξανόμενου αριθμού των υπερηλίκων καθώς και των χρόνιων πασχόντων (ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου, άσθμα, κ.λπ.)
- Ανάγκη για πρόσβαση σε υπηρεσίες εκτός νοσοκομειακών μονάδων στο σπίτι και εν γένει στο οικείο περιβάλλον του ασθενή.
- Ανάγκη για αυξημένη αποδοτικότητα, εξατομίκευση και υψηλή ποιότητα παροχής υπηρεσιών υγείας σε συνθήκες περιορισμένου διαθέσιμου προϋπολογισμού.
- Δυσκολίες για την πρόληψη και διατήρηση ιατρικού προσωπικού γενικά και , ειδικά, για την εξυπηρέτηση των ηλικιωμένων.
- Αυξημένη ανάγκη για την παροχή υπηρεσιών και τη διατήρηση της ποιότητας ζωής στους ηλικιωμένους και στους χρονίως πάσχοντες. (Αγγελίδης Π., 2011)

Αυτές οι προκλήσεις και απαιτήσεις κάνουν την τηλεματική για την κατ' οίκον υποστήριξη έναν από τους πιο γρήγορα αναπτυσσόμενους κλάδους της παροχής υπηρεσιών υγείας στον αναπτυγμένο κόσμο. Η αύξηση μάλιστα αυτή αναμένεται να είναι ακόμη πιο δραματική καθώς αλλάζουν τα εθνικά μοντέλα παροχής υπηρεσιών υγείας και διεξάγονται σχετικές μελέτες αξιολόγησης πειραματικών εφαρμογών παρόμοιων υπηρεσιών.

Η τηλεματική για κατ' οίκον φροντίδα ενισχύεται ακόμα περισσότερο καθώς το μοντέλο παροχής υπηρεσιών υγείας αλλάζει από ιατρο-κεντρικό σε ανθρωποκεντρικό, στα πλαίσια του οποίου ο πολίτης γίνεται υπεύθυνος για την προσωπική διαχείριση της υγείας του και των σχετικών υπηρεσιών, οι οποίες μάλιστα, όποτε είναι εφικτό παρέχονται στο σημείο που διαμένει ο πολίτης.

Η εφαρμογή της τηλεϊατρικής ή / και της τηλε- υγείας στο περιβάλλον του σπιτιού αναφέρεται συχνά ως κατ ' οίκον τηλεματική υποστήριξη υγείας ( telehomecare, home telehealth home ή και based eHealth). Πρόκειται για την χρήση τεχνολογιών πληροφορικής, επικοινωνιών, μετρήσεων και ελέγχου για την αξιολόγηση της κατάστασης της υγείας και την παροχή υπηρεσιών υγείας και υποστήριξης στο χώρο διαβίωσης του πολίτη.

Η επικοινωνία αυτή επιτρέπει την αξιολόγηση της φυσιολογικής λειτουργίας των οργανικών συστημάτων (πχ καρδιακή), μέτρηση βιοσημάτων (σφίξεις, πίεση, κλπ) , ενώ συχνά συνοδεύεται και από εκπαιδευτικά προγράμματα για τον ασθενή και την οικογένειά του, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην εξατομικευμένη διαχείριση της υγείας και ιδιαίτερα τυχόν χρόνιας ασθένειας.

Όπως και οι υπόλοιποι τομείς τηλεϊατρικής, έτσι και το περιβάλλον τηλεματικής κατ ' οίκον υποστήριξης χαρακτηρίζεται από διάφορα επίπεδα. Το υψηλότερο επίπεδο αντιστοιχεί στις παρεχόμενες υπηρεσίες, όπως τηλε- παρακολούθηση, τηλε- συμβουλευτική, τηλε- χειρισμός, τηλε- εκπαίδευση και άλλες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας. Το μεσαίο επίπεδο περιλαμβάνει όλες εκείνες τις εφαρμογές που υποστηρίζουν την επικοινωνία και την συνεργασία ώστε να υλοποιούνται οι παραπάνω υπηρεσίες. Τέτοιες υπολογιστικές εφαρμογές περιλαμβάνουν ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, εικονοδιάσκεψη, ασύγχρονη και σύγχρονη επικοινωνία, εικονικά περιβάλλοντα εμπύθισης, διαδραστική επισκόπηση πολυμεσικών ιατρικών δεδομένων και άλλες σχετικές εφαρμογές. Τέλος το κατώτερο επίπεδο περιλαμβάνει την απαραίτητη τεχνολογική υποδομή, όπως ιατρικές συσκευές, εργαλεία πληροφορικής και δίκτυα τηλεπικοινωνίας. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 3.3.2 Τηλεπαρακολούθηση από το σπίτι και εφαρμογές

Οι υπηρεσίες τηλεματικής για κατ ' οίκον υποστήριξη της υγείας διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- ✓ Υπηρεσίες που αντιμετωπίζουν το άγχος και την αγωνία του ασθενούς/ πολίτη. Αυτές οι υπηρεσίες στοχεύουν στην τόνωση του αισθήματος ασφάλειας των ηλικιωμένων και των πολιτών υψηλού κινδύνου και στην μείωση της ανάγκης τους για χρήση κλασικών υπηρεσιών υγείας. Τυπικά παραδείγματα αφορούν συστήματα που υποστηρίζουν τηλεφωνική επικοινωνία σε έκτακτες περιπτώσεις.

- ✓ Υπηρεσίες για παροχή πληροφοριών και συμβουλών με στόχο την ποιότητα ζωής: Αυτές οι υπηρεσίες στοχεύουν στην αντιμετώπιση του αισθήματος μοναξιάς και σε θέματα ποιότητας ζωής των πολιτών, δημιουργώντας μια εικονική κοινότητα μεταξύ αυτών, των οικείων τους και του προσωπικού που τους παρέχει υπηρεσίες υγείας, υποστηρίζοντας επικοινωνία με την χρήση ηλεκτρονικών μέσων και του διαδικτύου. Εδώ μπορεί να συμπεριληφθούν και υπηρεσίες που στοχεύουν στην επιτήρηση της συμμόρφωσης των ασθενών με θεραπευτικά πρωτόκολλα, διαιτολογία και προτεινόμενους τρόπους διαβίωσης ( π.χ για διαβητικούς, κλπ).
- ✓ Υπηρεσίες που περιλαμβάνουν τηλεμετρία συγκεκριμένων βιοσημάτων και παραμέτρων. Αυτές οι υπηρεσίες στοχεύουν στην συνεχή, εξ ' αποστάσεως παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας από εξειδικευμένο προσωπικό. Έξυπνοι συναγερμοί υποστηρίζουν την μη επεμβατική παρακολούθηση του ασθενούς στον ιδιωτικό χώρο, ενώ πρόσφατες εξελίξεις περιλαμβάνουν και την χρήση αισθητήρων ενσωματωμένων στο υπό παρακολούθηση άτομο, καθώς και άλλων συσκευών για μεγαλύτερη αυτοματοποίηση των τηλεμετρήσεων με ταυτόχρονη παραγωγή της ανεξαρτησίας και ελευθερίας κινήσεων του ατόμου.
- ✓ Υπηρεσίες που προάγουν την εξατομικευμένη φροντίδα υγείας. Αυτές οι υπηρεσίες συνδυάζουν συχνά όλα τα παραπάνω. Συχνά περιλαμβάνουν κάποια μορφή τηλεμετρίας και επιτρέπουν άμεση επικοινωνία του ασθενούς με το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, ενώ προάγουν και υποστηρίζουν την πληροφόρηση και την εκπαίδευση του ασθενή. (Αγγελίδης Π., 2011)

Στην πράξη οι περισσότερες εφαρμογές τηλεματικής για κατ ' οίκον υποστήριξη της υγείας περιορίζονται σε δυο σημαντικές υπηρεσίες : οπτικοακουστική τηλεσυμβουλευτική και τηλεμετρία βιοσημάτων. Οι υπηρεσίες τηλεματικής για κατ ' οίκον υποστήριξη συνήθως εφαρμόζονται για την υποστήριξη χρονίως πασχόντων και ηλικιωμένων, και καλύπτουν νοσήματα όπως:

- Καρδιαγγειακά νοσήματα: υποστήριξη επανένταξης μετά από χειρουργική επέμβαση, καρδιακό επεισόδιο (πχ έμφραγμα), πρόληψη εκτάκτων επεισοδίων, παρακολούθηση χρονίως πασχόντων, π.χ. ατόμων με «αίσθημα παλμού»
- Σακχαρώδη διαβήτη: τηλεσυμβουλευτική με στόχο τη συμμόρφωση στη θεραπευτική αγωγή και την εκμάθηση του ενδεικνυόμενου τρόπου ζωής (π.χ. διατροφή, άθληση)



- Αναπνευστικά νοσήματα: παρακολούθηση χρονίως πασχόντων (π.χ. άσθμα) και τηλε-συμβούλευση για συμμόρφωση στην θεραπεία (π.χ. μετά από μεταμόσχευση πνευμόνων)
- Ογκολογικά περιστατικά : για παροχή φροντίδας και υποστήριξη μέσω τηλε-συσκέψεων και τηλε-επισκέψεων.
- Ψυχιατρικά περιστατικά: ψυχολογική υποστήριξη ασθενών τελικού σταδίου ( π.χ. καρκινοπαθών) και ενίσχυση της συμμόρφωσης στην θεραπεία βαρέων ψυχιατρικών περιστατικών (π.χ. σχιζοφρένειας)
- Συμβουλευτική: στην περίπτωση του χρόνιου πόνου.
- Παρακολούθηση νεογνών: εικονικές τηλε- επισκέψεις για την τηλεμετρία βιοσημάτων, παρακολούθηση βάρους σε νεογνά υψηλού κινδύνου.
- Υποστήριξη ηλικιωμένων: κυρίως με παρακολούθηση της κινητικότητας.
- Νεφρικά νοσήματα: υποστήριξη ασθενών σε αιμοκάθαρση και υποστήριξη ασθενών σε περιτοναϊκή κάθαρση. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 3.3.3 Εφαρμογές ρομποτικής

Ένα άλλο αντικείμενο εντατικής έρευνας αποτελεί η ανάπτυξη εξοπλισμού που θα επιτρέπει στους θεράποντες ιατρούς να έχουν άμεση γνώση της κατάστασης των ασθενών τους και όταν βρίσκονται μακριά από το νοσοκομείο, ή να έχουν πρόσβαση σε εξετάσεις τους.

Το Ιατρικό κέντρο του Πανεπιστημίου UC Davis διερευνά μια πρωτοποριακή λύση που επιτρέπει στους θεράποντες ιατρούς να ελέγχουν προσωπικά την πορεία της υγείας των ασθενών τους μετά από μια χειρουργική επέμβαση, χωρίς να βρίσκονται δίπλα τους με την χρήση ενός robot. από το γραφείο ή το σπίτι του, με την χρήση ενός χειριστηρίου, ο θεράπων ιατρός μπορεί να καθοδηγήσει το ευκίνητο robot στους διαδρόμους των νοσοκομείων και στα δωμάτια των ασθενών, μέσω του ασύρματου δικτύου του νοσοκομείου. Εξοπλισμένο με μια κάμερα. Οθόνη και μικρόφωνο, το robot επιτρέπει στον γιατρό να συνομιλεί με τον ασθενή του με τον ίδιο σχεδόν τρόπο που το έκανε παραδοσιακά.

Μέσω της κάμερας ο γιατρός μπορεί να μεγεθύνει και να επισκοπήσει την χειρουργική τομή, αλλά και να ελέγχει τα ζωτικά σημεία του ασθενούς. Το ζητούμενο είναι αν η μέθοδος αυτή θα αποδειχθεί ασφαλής και αποτελεσματική.

Πρόσφατη μελέτη στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins, κατάληξε πως οι ασθενείς προτιμούν την θέα του γιατρού τους μετά από την χειρουργική επέμβαση παρά του εφημερεύοντος που δεν γνωρίζουν προσωπικά, ακόμη και αν η επίσκεψη γίνεται «εικονικά». (Παπακώστας Α., 2010)

### 3.3.4 Χρήση ρομποτικής στην κατ' οίκον φροντίδα ηλικιωμένων ασθενών

Ένας ευρύς ορισμός του «ρομπότ» είναι αυτός ενός επαναπρογραμματιζόμενου χειριστή γενικής χρήσεως με εξωτερικούς αισθητήρες και συστήματα ελέγχου. Η χρήση ρομπότ αρχικά είχε περιοριστεί σε βιομηχανικά και αμυντικά συστήματα αλλά σύντομα άρχισε να εξαπλώνεται και στον χώρο της υγείας.

Το πρόγραμμα NurseBot ξεκίνησε το 1998 ως αποτέλεσμα συνεργασίας ερευνητικών ιδρυμάτων και του ιδιωτικού τομέα, με σκοπό τη δημιουργία ενός ρομπότ που θα βοηθά ηλικιωμένα άτομα στο βάδισμα και θα μεταφέρει μικρά αντικείμενα ακολουθώντας προφορικές εντολές. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος δύο μοντέλα έχουν αναπτυχθεί με τις ονομασίες Flo και Pearl με δυνατότητες κίνησης, υποστήριξης βάρους, αναγνώρισης φωνής, ενσωματωμένη οθόνη για καθοδήγηση του ασθενή και προβολή μηνυμάτων, διαθέτοντας λεξιλόγιο χιλιάδων λέξεων.

Ένα παρόμοιο ρομπότ με την ονομασία Carebot χρησιμοποιείται για την υποστήριξη ηλικιωμένων που ζουν μόνοι τους. Το ρομπότ αυτό είναι από τα λεγόμενα «ανθρωποειδή» καθώς έχει κατασκευαστεί ώστε να παρουσιάζει την ανατομία και μορφή ενός ανθρώπου. Χρησιμοποιεί νευρωνικά δίκτυα για να μαθαίνει ήχους, εικόνες και δονήσεις. Με το κατάλληλο λογισμικό, μπορεί να καταγράφει τους κτύπους της καρδιάς του ασθενή σε 24ωρη βάση. Χρησιμοποιώντας το νευρωνικό δίκτυο, είναι εφικτή η διάκριση ανάμεσα σε μια «φυσιολογική» και σε μια έκτακτη κατάσταση. Το ρομπότ σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης μπορεί να καλέσει ασθενοφόρο, την αστυνομία, συγγενικό πρόσωπο ή όποιο άλλο αριθμό έχει προγραμματιστεί να καλεί σε αντίστοιχες περιπτώσεις. Το σύστημα χρησιμοποιεί κάμερες για την καταγραφή περιπτώσεων ή άλλων ατυχημάτων.

Στην Οσάκα της Ιαπωνίας ένας οίκος ευγηρίας στην επαρχία Κουριέν έχει εξοπλίσει κάθε δωμάτιο με συσκευές ρομπότ που κάνουν ερωτήσεις στους ασθενείς, καταγράφουν και επεξεργάζονται τις απαντήσεις που λαμβάνουν. Τα

ρομπότ αυτά είναι επίσης εξοπλισμένα με ανιχνευτές ώστε να παρακολουθούν τις κινήσεις των ασθενών, το ρυθμό αναπνοής τους και να καταγράφουν μια ασυνήθιστη και απρόβλεπτη εξέλιξη, οπότε ειδοποιούν το νοσηλευτικό προσωπικό. (Παπακώστας Α., 2010)

### 3.3. 5 Ηλεκτρονικά Κιόσκια Υγείας

Πρόσφατα έκαναν την εμφάνισή τους και τα « ηλεκτρονικά κιόσκια» σχεδιασμένα για τηλεϊατρικές εφαρμογές. Απευθύνονται κυρίως σε κοινότητες γεωγραφικά απομακρυσμένες από κεντρικά νοσοκομεία, προσφέροντας εξ ' αποστάσεως παρακολούθηση χρονίως πασχόντων αλλά και μια πρώτη εκτίμηση σε επείγοντα περιστατικά.

Με την χρήση μιας μαγνητικής κάρτας, αντίστοιχης των τραπεζικών ΑΤΜ, που επιτρέπει την ταυτοποίηση του χρήστη και την εξατομίκευση των μετρήσεων, είναι δυνατόν να μετρηθεί το βάρος, η αρτηριακή πίεση, ο καρδιακός ρυθμός, η γλυκόζη αίματος και ο κορεσμός αιμοσφαιρίνης. Οι μετρήσεις αυτές μεταδίδονται σε κάποιο συνεργαζόμενο ιατρικό κέντρο. (Παπακώστας Α., 2010)

### 3.4 Τηλεεκπαίδευση

Η εξέλιξη των τηλεπικοινωνιακών και πληροφορικών συστημάτων τα τελευταία χρόνια κατέστησε δυνατή και με σχετικά χαμηλό κόστος την τηλεσυνδιάσκεψη μεταξύ δυο ή περισσότερων προσώπων. Η ιατρική ήταν από τους πρώτους τομείς που αξιοποίησαν τη δυνατότητα αυτή για την παροχή εξειδικευμένων υπηρεσιών υγείας. Έτσι λοιπόν είναι αρκετά σύνηθες σήμερα σε περιπτώσεις που απαιτείται η έμπειρη γνώμη ενός ή περισσότερων ιατρών αυτή να λαμβάνεται σε πραγματικό χρόνο μέσω υπηρεσιών τηλεσυνδιάσκεψης. Στην ιδανική περίπτωση είναι δυνατή η τηλεκαθοδήγηση της εξέτασης με την χρήση τηλεσυνδιάσκεψης αφού ο έμπειρος ιατρός μπορεί να βλέπει τον ασθενή κατά την διάρκεια της εξέτασης και ταυτόχρονα να καθοδηγεί τον θεράποντα ιατρό. Σε άλλες περιπτώσεις είναι δυνατή η σύσταση ιατρικών συμβουλίων μέσω τηλεσυνδιάσκεψης χωρίς την ανάγκη μετακίνησης των εξειδικευμένων ιατρών που μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία.

Παραλλαγή της παραπάνω περίπτωσης είναι και η περίπτωση της τηλεεκπαίδευσης μέσω υπηρεσιών τηλεσυνδιάσκεψης όπου μια ομάδα ιατρών/φοιτητών μπορεί να εκπαιδευτεί σε συγκεκριμένες ιατρικές διαδικασίες/ τεχνικές χωρίς κατ' ανάγκη να βρίσκονται στο χώρο που εκτελείται η ιατρική διαδικασία. Βέβαια η εξέλιξη των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας έχει δημιουργήσει πολλαπλές δυνατότητες στην τηλεεκπαίδευση αφού τώρα πια η μέχρι πρότινος «παθητική» εκπαίδευση μετατρέπεται σε « ενεργητική» με την εικονική συμμετοχή των εκπαιδευομένων. (Αγγελίδης Π., 2011)

### **3.5 Τηλεπαθολογία**

Πρόκειται για την χρήση τηλεπικοινωνιακών και υπολογιστικών μέσων για την εξ' αποστάσεως πραγματοποίηση και αξιολόγηση παθολογοανατομικών εξετάσεων. Ήδη από το 1968 είχε αναπτυχθεί μια πειραματική διάταξη, η οποία με την χρήση μιας 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 την χρήση δορυφορικών διαύλων και μια κάμερα υψηλής ευκρίνειας, η οποία ήταν συνδεδεμένη σε ένα ηλεκτρικό μικροσκόπιο, έγινε δυνατή η μετάδοση εικόνων υψηλής ανάλυσης βιοψίας αλλά και εξ' αποστάσεως μηχανικός έλεγχος του μικροσκοπίου (εστίαση, μεγέθυνση, κλπ.). (Αγγελίδης Π., 2011)

#### **3.5.1 Διαχωρισμός τηλεπαθολογίας**

Η τηλεπαθολογία διακρίνεται σε στατική και δυναμική. Στην περίπτωση της στατικής τηλεπαθολογίας, μια ή περισσότερες στατικές εικόνες συλλέγονται, αποθηκεύονται προσωρινά, και στην συνέχεια μεταδίδονται σε μη πραγματικό χρόνο για διάγνωση. Στη δυναμική τηλεπαθολογία επιτυγχάνεται η μετάδοση κινούμενων εικόνων σε πραγματικό χρόνο, σε συνδυασμό με τον εξ' αποστάσεως μηχανικό έλεγχο του μικροσκοπίου. Και στις δυο περιπτώσεις τηλεπαθολογίας, ο τυπικός εξοπλισμός περιλαμβάνει μια κάμερα υψηλής ευκρίνειας συνδεδεμένη σε ένα μικροσκόπιο, έναν υπολογιστικό σταθμό ψηφιοποίησης, κωδικοποίησης, μετάδοσης εικόνας, ηλεκτρομηχανικά συστήματα για τον έλεγχο του

μικροσκοπίου και της κάμερας καθώς και το υπολογιστικό σύστημα λήψης, απεικόνισης και αποθήκευσης στην πλευρά του ειδικευμένου ιατρού.

Τόσο στην περίπτωση της στατικής, όσο και στην περίπτωση της δυναμικής τηλεπαθολογίας η διακριτική ικανότητα του συστήματος ψηφιοποίησης και απεικόνισης των δεδομένων αποτελεί κρίσιμη παράμετρο, ενώ στην περίπτωση της δυναμικής εφαρμογής εξίσου σημαντική παράμετρος είναι και το εύρος ζώνης τηλεπικοινωνιακού δικτύου. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 3.6 Τηλεχειρουργική

Οι ιατρικές εφαρμογές που βασίζονται στην εικονική πραγματικότητα αναπτύσσονται ραγδαία. Μεταξύ αυτών έχουμε: εγχείρηση μέσω τηλεπαρουσίας, τρισδιάστατη οπτική απεικόνιση της ανατομίας για εκπαιδευτικούς σκοπούς, χειρουργικούς προσομοιωτές εικονικής πραγματικότητας και εικονικά πρότυπα χειρουργικού εξοπλισμού και χειρουργείων.

Παρόλο που η τηλεπαρουσία μπορεί να επεκταθεί και σε πολλές άλλες εφαρμογές όπως καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ρομποτική μικροσκοπία από απόσταση κ.λπ., ένα από τα πιο εντυπωσιακά πεδία αποτελεί η εγχείρηση με βοήθεια υπολογιστή, ειδικά με την χρήση χειρουργικών τεχνικών ελάχιστης εισβολής μέσω ενδοσκοπίας.

Οι απαιτήσεις που χρειάζεται να υπάρχουν για μια τηλε- εγχείρηση είναι οι εξής:

1. Κάμερα επαρκούς ανάλυσης, έγχρωμη και με δυνατότητες επαρκούς εστίασης.
2. Δυνατότητες υψηλού κόστους εγκατάστασης: 3D μοντέλο αναδημιουργίας εικονική πραγματικότητα
3. Αντίδρασης χαμηλής καθυστέρησης και υψηλής ταχύτητας
4. Θέματα ασφαλείας που περιλαμβάνουν έλεγχο ποιότητας
5. Ικανοποιητική, ευκολόχρηστη και προσαρμοσμένη διεπαφή με τον χρήστη (στην εγχείρηση με ρομπότ από απόσταση)

Η κύρια πρόκληση στην τηλερομποτική εγχείρηση είναι η σύνδεση με ένα «Εικονικό Γάντι» που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει δυο παράγοντες : α) την πληροφορία αίσθησης και β) το ποσό της δύναμης που χρησιμοποιείται από τον χειριστή ρομποτικής για να ελέγξει την ανατομία του ασθενή δημιουργώντας την εντύπωση μιας φυσικής επαφής. (Καστανιά Α., 2009)

### 3.7 Τηλεραδιολογία

Στην πλειοψηφία των ιατρικών ειδικοτήτων, οι ιατρικές εικόνες έχουν γίνει ένα από τα σημαντικότερα διαγνωστικά εργαλεία. Η πρώτη εμπειρία των υπηρεσιών ραδιολογικών διαγνώσεων στις απομακρυσμένες περιοχές εμφανίστηκε περίπου εδώ και 30 έτη. Εντούτοις, αυτές οι πρόωρες εξελίξεις παρουσίασαν ανεπάρκειες υλικού, λογισμικού και επικοινωνιακής σύνδεσης, οι οποίες οδήγησαν σε: ανεπαρκή ανάλυση εικόνας, αργές μεταδόσεις και δαπανηρές διαδικασίες αποθήκευσης και ανάκτησης στοιχείων. Πρόσφατα, με την πρόοδο που σημειώνεται στις τεχνολογίες επικοινωνιών και στο υλικό και το λογισμικό, μπορούν εύκολα να βρεθούν εφαρμογές που παρέχουν επαρκή ποιότητα σε λογικές αναλογίες κόστους- οφέλους.

Ένα σύστημα τηλεραδιολογίας πρέπει να είναι ικανό για την λήψη ακτινογραφικών εικόνων σε μια τοποθεσία και για την μετάδοσή τους σε μια ή περισσότερες μακρινές περιοχές, όπου επιδεικνύονται σε μια οθόνη ή μετατρέπονται σε αντίγραφα χαρτιού. Η τηλεραδιολογία απαιτεί σύγκλιση ποικιλίας διαφορετικών τεχνολογιών και διαφορετικών ανθρώπινων ομάδων. Σε όλες τις διαδικασίες που χρησιμοποιείται (απόκτηση εικόνας, συμπίεση, αποθήκευση, μετάδοση εικόνας, λήψη, επίδειξη και ερμηνεία), η επαρκής ποιότητα πληροφοριών πρέπει να είναι εγγυημένη. Για κάθε μια από τις διαδικασίες έχουν θεσπιστεί διεθνή πρότυπα σε μια προσπάθεια να τυποποιηθεί ο τομέας.

Η τηλεραδιολογία μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας και να επιτρέψει την ραδιολογική διάγνωση στις περιοχές όπου δεν υπάρχει κανένα ειδικευμένο προσωπικό, με την συγκέντρωση της 24ωρης καθημερινής έκτακτης ανάγκης ραδιολογικής επιμέλειας και με το να καταστήσει πιθανή την λήψη δεύτερης γνώμης στις δύσκολες καταστάσεις κ.λπ. (Μαντάς Ι., 2007)

#### 3.7.1 Διαχείριση ψηφιακής εικόνας

Η απόκτηση εικόνας ραδιολογίας μπορεί να γίνει με:

A) Ψηφιοποιητή αναλογικού φιλμ (σαρωτή, λέιζερ, φωτογραφική μηχανή)

B) Άμεση ψηφιακή ραδιολογία (πιάτα φωσφορικής αποθήκευσης)

Γ) Αρπαγή πλαισίων από μια αναλογική έξοδο (Καστανιά Α., 2009)

### 3.7.2 Συμπίεση δεδομένων

Πολλά τηλεραδιολογικά συστήματα περιλαμβάνουν δυνατότητες συμπίεσης εικόνας, προκειμένου να αποκτήσουν ρυθμούς μετάδοσης συμβατούς με μια αποδοτική υπηρεσία τηλεδιάσκεψης και να μειώσουν τις απαιτήσεις αποθήκευσης. Η συμπίεση εικόνας μπορεί να είναι χωρίς απώλειες ή με απώλειες, κάθε μια από τις οποίες έχει ορισμένα πλεονεκτήματα:

Το πλεονέκτημα της συμπίεσης χωρίς απώλειες είναι ότι η αρχική εικόνα μπορεί να επανακτηθεί- επομένως , δεν θα υπάρχουν ισχυρισμοί ότι χάθηκαν σημαντικές πληροφορίες σαν αποτέλεσμα της διαδικασίας συμπίεσης, πράγμα το οποίο μπορεί να είναι κρίσιμο σε περιπτώσεις νομικών διεκδικήσεων.

Το πλεονέκτημα της συμπίεσης με απώλειες είναι το γεγονός ότι μπορούν να επιτευχθούν υψηλότεροι βαθμοί συμπίεσης.

Τα πιο συνηθισμένα σχήματα κωδικοποίησης για συμπίεση ιατρικών εικόνων είναι η κωδικοποίηση Huffman και η RLE. Στην Huffman κωδικοποίηση, οι ψηφιακές εικόνες εκλαμβάνονται σαν ακολουθίες μηνυμάτων. Η RLE κωδικοποίηση χρησιμοποιεί συσχέτιση εικονοστοιχείων. (Καστανιά Α., 2009)

### 3.7.3 Παρουσίαση εικόνας

Η ικανότητα να μπορούν να εμφανιστούν εικόνες οι οποίες έχουν οπτική αντίληψη συμβατή με συνηθισμένα λείζερ εκτυπωμένα φιλμ, είναι αποφασιστικής σημασίας για την επιτυχία των τηλεραδιολογικών εφαρμογών. Τα χαρακτηριστικά μιας εικόνας με ικανοποιητική ικανότητα παρουσίασης είναι: α) πιστότητα που εκτιμάται από φυσικά μετρημένες παραμέτρους και οι ψυχοφυσικές τεχνικές παραμέτρους, β) ενημέρωση εκφρασμένη σε όρους σχετικούς με ορατότητα χαρακτηριστικών διαγνωστικής σημασίας και ανιχνευσιμότητα μιας συγκεκριμένης ανωμαλίας , γ) ελκυστικότητα, η οποία αφορά την καλαισθησία της εικόνας που εμφανίζεται στην οθόνη.

Οι οθόνες γκρι κλίμακας χρησιμοποιούνται για βασική διάγνωση για εικονοποίηση τομογραφιών υπολογιστή, εικονοποίηση μαγνητικού συντονισμού, ψηφιακή φθοριογραφία, υπερήχους και σπινθηρογραφήματα και, πιο πρόσφατα για θωρακική και μυοσκελετική ραδιολογία. Η τηλεραδιολογία μαστογραφικών εικόνων απαιτεί υψηλής ποιότητας εικόνα. Μια τυπική τηλεοπτική οθόνη μπορεί

να εμφανίσει γραμμικά μόνο 6 bits, ή 65 ξεχωριστά επίπεδα, ενώ οι οθόνες υψηλής ποιότητας φτάνουν μέχρι τα 10 bits. (Καστανιά Α., 2009)

### **3.8 Τηλεκαρδιολογία**

Οι πρώτες εφαρμογές τηλεκαρδιολογίας εμφανίστηκαν πριν από 70 χρόνια, χρησιμοποιώντας το τηλεφωνικό δίκτυο για την «τηλε – ακρόαση» καρδιακών ήχων και αναπνευστικών ευρημάτων με τη χρήση ευαίσθητων μικροφώνων συνδεδεμένων στο τηλεφωνικό δίκτυο. Στη δεκαετία του '60 χρησιμοποιήθηκε τηλεμοιοτυπία για τη μετάδοση καρδιογραφικών και εγκαιφαλογραφικών εκτυπώσεων μέσω τηλεφωνικού δικτύου. Παρ' όλα αυτά, μόνο την τελευταία δεκαετία έγινε δυνατή η εξ' αποστάσεως διάγνωση ηχοκαρδιογραφημάτων.

Η πιο συνηθισμένη εφαρμογή τηλεκαρδιολογίας αφορά στη μετάδοση ηλεκτροκαρδιογραφημάτων (ΗΚΓ) για διαγνωστικούς σκοπούς. Στην πιο συνηθισμένη μορφή της, η εφαρμογή απαιτεί τη χρήση ενός ψηφιακού καρδιογράφου για την ανάκτηση, σε ψηφιακή μορφή, του καρδιογραφήματος, ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου, συνήθως απλό τηλεφωνικό δίκτυο, και ενός υπολογιστικού σταθμού για την αποθήκευση και απεικόνιση του ΗΚΓ. (Αγγελίδης Π., 2011)

### **3.9 Τηλεακτινολογία**

Στα πλαίσια των εφαρμογών της τηλεακτινολογίας έχουμε μετάδοση ακτινολογικών εικόνων από ένα σημείο σε άλλο για γνωματευτικούς σκοπούς μέσω υπολογιστή χρησιμοποιώντας ενσύρματες ή ασύρματες ζεύξεις. Λόγω του γεγονότος ότι η μετάδοση αφορά σε ψηφιακή πληροφορία, απαιτείται η λήψη της εικόνας σε ψηφιακή μορφή. Σε περιπτώσεις όπου το απεικονιστικό μηχάνημα δε διαθέτει ψηφιακή έξοδο (πράγμα που συμβαίνει στα περισσότερα ακτινολογικά μηχανήματα κα στους υπέρηχους, και σε αρκετούς αξονικούς και μαγνητικούς τομογράφους), είναι αναγκαία η ψηφιοποίηση της εικόνας. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση ψηφιοποιητών ακτινολογικού φιλμ, είτε με την χρήση συστημάτων ψηφιακής ανάκτησης στατικών εικόνων συνδεδεμένα απευθείας στην έξοδο συνθετικού σήματος κινούμενης εικόνας της απεικονιστικής διάταξης. Η πρώτη λύση χρησιμοποιείται κυρίως για την ψηφιοποίηση ακτινογραφιών ενώ η δεύτερη



για την ψηφιοποίηση εικόνων αξονικού/ μαγνητικού τομογράφου, υπερήχων και πυρηνικής ιατρικής.

Η ψηφιοποίηση ακτινολογικού φιλμ μπορεί να γίνει είτε μέσω συστήματος διαφανοσκόπειου / video camera είτε μέσω film scanners. Στην πρώτη περίπτωση το φιλμ φωτίζεται μέσω του διαφανοσκοπείου και η εικόνα ψηφιοποιείται μέσω μιας υψηλής ευκρίνειας video camera. Η τεχνική αυτή, παρότι, οικονομική, παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα με σημαντικότερο αυτό της ανομοιόμορφης φωτεινότητας και της δυσκολίας στην χρήση (τοποθέτηση του φιλμ και ανάκτηση πληροφορίας).

Τα τελευταία χρόνια τα συστήματα τηλεακτινολογίας διαθέτουν film scanners, εξειδικευμένες συσκευές ψηφιοποίησης ακτινολογικών φιλμ. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούν είτε την τεχνολογία CCD είτε την τεχνολογία laser. Στα πλεονεκτήματά τους συμπεριλαμβάνονται η αυτοματοποίηση της διαδικασίας ψηφιοποίησης και η υψηλή ποιότητα/ πιστότητα ψηφιοποίησης. Κυριότερο μειονέκτημα τους είναι το υψηλό κόστος παρότι οι τιμές τέτοιων συσκευών συνεχώς μειώνονται. (Αγγελίδης Π., 2011)

### **3.10 Τηλεοφθαλμολογία**

Η τηλεοφθαλμολογία, έχει ως σκοπό την παροχή οφθαλμολογικών διαγνώσεων συμβουλών, παράλληλα με την πιθανή χορήγηση της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. Όπως και στις περισσότερες εφαρμογές τηλεϊατρικής τα συστατικά στοιχεία ενός συστήματος τηλεοφθαλμολογίας είναι το σύστημα ανάκτησης και ψηφιοποίησης εικόνας και το σύστημα μετάδοσης ψηφιακών εικόνων.

Στις περισσότερες εφαρμογές τηλεοφθαλμολογίας απαιτείται η μετάδοση ακίνητων ψηφιακών εικόνων. Αυτό σημαίνει ότι η ανάκτηση της εικόνας θα γίνει απευθείας ψηφιακά αν φυσικά διαθέτουμε τον κατάλληλο ιατρικό εξοπλισμό ή θα περιλαμβάνεται μια διαδικασία ψηφιοποίησης της αναλογικής εικόνας που θα πάρουμε. Στην συνηθέστερη περίπτωση έχουμε την χρήση μιας CCD κάμερας μπροστά από ένα οφθαλμολογικό μικροσκόπιο ή μια ακτινοσκοπική αγγειογραφική συσκευή.

Τελευταία έχουμε την χρήση ψηφιακής κάμερας συνδεδεμένης με τα οφθαλμολογικά όργανα εξέτασης. Μια άλλη δυνατότητα είναι η ψηφιοποίηση εικόνων από οφθαλμοσκόπιο laser για την εξέταση ανωμαλιών του

αμφιβληστροειδούς. Σε κάθε περίπτωση, οι διαγνωστικές εικόνες ψηφιοποιούνται, αποθηκεύονται και σε ύστερο χρόνο μεταδίδονται στο εξειδικευμένο οφθαλμίατρο για γνωμάτευση και παροχή περαιτέρω οδηγιών. (Μαντάς Ι., 2007)

### **3.11 Τηλεψυχιατρική**

Η τηλεψυχιατρική προσφέρει μια ειδική πρόκληση στην επικοινωνιακή τεχνολογία. Σύνθετες συναισθηματικές πληροφορίες χρειάζεται να μεταδίδονται και να λαμβάνονται, γεγονός που αποτελεί συχνά μια πολύπλοκη διαδικασία λόγω της ευαίσθητης κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο ασθενής. Τέτοιες δυσκολίες μπορούν να επεξεργαστούν όταν ο επαγγελματίας είναι σε θέση να δημιουργήσει έναν «ασφαλή χώρο» για αλληλεπίδραση.

Οι ειδικές απαιτήσεις της τηλεψυχιατρικής περιλαμβάνουν:

1. Ειδική προσοχή στην ποιότητα ήχου,
2. Επαρκές εύρος ζώνης για να εξασφαλιστεί ότι ο στιγμιαίος τρόπος ομιλίας δεν αλλοιώνεται και τα μάτια παρουσιάζονται καθαρά,
3. Ικανοποιητικό περιβάλλον που επιτρέπει τον έλεγχο των εκφράσεων προσώπου και σώματος,
4. Ελάχιστη εκπαίδευση στη διεξαγωγή συνοδού από απόσταση
5. Επαρκή μυστικότητα και απομόνωση. (Καστανιά Α., 2009)

### **3.12 Τηλεπνευμονολογία**

Μέχρι σήμερα αρκετές χώρες έχουν εφαρμόσει συστήματα τηλεπνευμονολογίας. Το 2003 έγινε στην Ιαπωνία μια σχετική μελέτη χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας στην οποία χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα τηλεϊατρικής που περιλάμβανε 3 σταθμούς.

Το σπίτι του ασθενούς, το νοσοκομείο του θεράποντος ιατρού και το νοσοκομείο του ειδικού πνευμονολόγου. Έτσι με την παρακολούθηση των κλινικών πληροφοριών του ασθενούς (που λαμβάνονταν στο σπίτι του) απ' τον θεράποντα και την μετάδοσή τους στον πνευμονολόγο, ήταν δυνατή η παροχή τηλεϊατρικής υποστήριξης από τον πνευμονολόγο στο θεράπων ιατρό. (Περδικούρη Μ., 2005)

Η ανάπτυξη της τηλεπνευμονολογίας δεν είναι ακόμη ικανοποιητική. Αυτό οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες:

- 1) Οι τηλεπικοινωνιακές γραμμές, ακόμη και σήμερα, δεν επιτρέπουν εύκολα και φθηνά την γρήγορη μετάδοση μεγάλου όγκου δεδομένων που απαιτούνται στην τηλεπνευμονολογία.
- 2) Οι καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές δεν είναι πάντα εύκολα αποδεκτές από ιατρούς και ασθενείς.
- 3) Οι περισσότερες εφαρμογές δημιουργούνται από χρηματοδοτούμενα ερευνητικά προγράμματα, που μετά τη λήξη της χρηματοδότησής τους, δεν υπάρχει η δυνατότητα ή το ενδιαφέρον να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται.
- 4) Δεν υπάρχουν σημαντικές εθνικές στρατηγικές για την τηλεπνευμονολογία γιατί λείπει το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας τέτοιων προγραμμάτων και εφαρμογών. (Περδικούρη Μ., 2005)

### 3.13 Τηλεκυτταρολογία

Η τηλεκυτταρολογία μπορεί να οριστεί ως το υποσύνολο των τηλεϊατρικών υπηρεσιών που απαιτούν την μετάδοση εικόνας και αναφέρεται στην κυτταρολογική διάγνωση που βασίζεται σε βίντεο - εικόνες, απλές εικόνες ή μετρήσεις οι οποίες εξάχθηκαν απ' τα δείγματα. Τα τηλεκυτταρολογικά συστήματα μπορούν να χωριστούν σε: στατιστικά, δυναμικά και υβριδικά.

Στην τηλεκυτταρολογία, οι διαδικασίες για διαγνωστικούς σκοπούς είναι:

- Τηλεδιάγνωση, όταν ο κυτταροπαθολόγος παρέχει άμεση διάγνωση από απόσταση.
- Τηλεσυμβουλευτική, όταν ο κυτταροπαθολόγος παρέχει υποστήριξη/ συμβουλή σε άλλο γιατρό ή στον κυτταροοθονοχειριστή ο οποίος έχει την ευθύνη της υπό εξέταση περίπτωσης.
- Περιορισμοί που συνδέονται με την τηλεκυτταρολογία όπως προβληματισμοί δειγματοληψίας, προβλήματα σύλληψης και εμφάνισης εικόνας και προβλήματα ερμηνείας. (Καστανιά Α., 2009)

### 3.14 Τηλεδερματολογία

Οι εφαρμογές της τηλεδερματολογίας είναι απλές. Ο ασθενής με το δερματολογικό πρόβλημα βρίσκεται στην κλινική Α (όπου συνήθως στελεχώνεται από έναν γενικό ιατρό) και ο ειδικευμένος δερματολόγος βρίσκεται στην κλινική Β. Δερματολογικές εικόνες, ιστορικό του ασθενούς, εργαστηριακές αναλύσεις και οποιοδήποτε άλλο σχετικό δεδομένο μεταδίδεται ηλεκτρονικά από το Α στο Β, όπου ο δερματολόγος αξιολογεί τα κλινικά δεδομένα, προβαίνει σε διάγνωση, και καθορίζει τις περαιτέρω πράξεις. Παρότι επί του παρόντος δεν υπάρχουν στατιστικά στοιχειοθετημένες μελέτες που να αναφέρονται στα ποσοστά δερματολογικών περιστατικών που να μπορούν να διαγνωστούν μέσω τηλεϊατρικής, είναι γενικά αποδεκτό ότι το ποσοστό αυτό είναι σημαντικό. Παρόλο που τα δερματολογικά περιστατικά είναι πολύ συνηθισμένα (7-20%), συνήθως αντιμετωπίζονται ελλιπώς και δεν παραπέμπονται σε ειδικευμένους δερματολόγους.

Η εμπειρία έχει δείξει ότι η ανάκτηση, αποθήκευση και μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο δερματολογικών εικόνων είναι απόλυτα ικανή να μετατρέψει σε δερματολόγους την διάγνωση και διαχείριση σημαντικού αριθμού δερματολογικών περιστατικών. Για το σκοπό αυτό, ο απαιτούμενος εξοπλισμός τηλεδερματολογίας αποτελείται από μια διάταξη ανάκτησης εικόνων υψηλής ανάλυσης και μια διάταξη μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων. Το κομμάτι της μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων είναι παρόμοιο με αυτό των εφαρμογών τηλεακτινολογίας – μετάδοση στατικών ψηφιακών εικόνων. Για την ανάκτηση ψηφιακών δερματολογικών εικόνων, δυο είναι οι πιο συνηθισμένοι τρόποι:

- Λήψη μέσω μιας αναλογικής βιντεοκάμερας συνδεδεμένης με ένα σύστημα ψηφιακής ανάκτησης στατικών εικόνων
- Λήψη μέσω ψηφιακών φωτογραφικών συσκευών και εν συνεχεία μεταφορά στο σύστημα τηλεμετάδοσης.

Εκτός από τη λήψη και μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο, είναι δυνατή και η αλληλεπιδραστική τηλεδερματολογία που στην ουσία είναι εφαρμογή τηλε-συνδιάσκεψης. Ο δερματολόγος εξετάζει με τη χρήση κάμερας, σε πραγματικό χρόνο τη δερματική ανωμαλία και καταλήγει στη διάγνωση της πάθησης. Παρ' ότι η τεχνική αυτή έχει το πλεονέκτημα της άμεσης επαφής ειδικευμένου ιατρού /

ασθενούς, έχει μεγαλύτερο κόστος, απαιτεί μεγαλύτερο χρόνο επαφής και σε πολλές «απλές» περιπτώσεις δεν έχει ουσιαστικά πλεονεκτήματα. (Αγγελίδης Π., 2011)

### **3.15 Τηλεογκολογία**

Η τηλεογκολογία μπορεί να οριστεί ως η εφαρμογή της τηλεπικοινωνιακής τεχνολογίας που παρέχει ογκολογικές υπηρεσίες. Οι τηλεματικές δυνατότητες μπορούν να βοηθήσουν τη διαχείριση των ασθενών που πάσχουν από καρκίνο σε όλα τα στάδια. Συγκεκριμένα, τέσσερις αυστηρά σχετιζόμενες κατηγορίες παροχής υπηρεσιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τηλεογκολογία: πρόγνωση, διάγνωση, θεραπεία, παρακολούθηση.

Οι εντατικές προσπάθειες εξασφάλισης ποιότητας που γίνονται από διάφορα Ευρωπαϊκά Ινστιτούτα συνδέονται με το έργο CONQUEST (εφαρμογές τηλεματικής, 4<sup>ο</sup> πλαίσιο εργασίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης). (Καστανιά Α., 2009)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

### 4.1 Τηλεϊατρική σε χρόνιες παθήσεις

Στις περιπτώσεις όπου ο ασθενής πάσχει από χρόνιες παθήσεις η λειτουργία των τηλεϊατρικών αποτελεί σωτήρια λύση για πολλούς ανθρώπους. Τα πρώτα τηλεϊατρεία στην χώρα μας είναι ήδη πραγματικότητα και λειτουργούν εδώ και κάποια χρόνια στο Σισμανόγλειο νοσοκομείο. (Χρυσοσπάθη Σ., 2002)

Οι υπηρεσίες τηλε-φροντίδας διακρίνονται σε:

- A) Προσωπικά συστήματα συναγερμού, τα οποία ξεκίνησαν να εφαρμόζονται ήδη από το 1980 και επιτρέπουν σε ηλικιωμένους και σε άτομα με ειδικές ανάγκες να αποστέλλουν κλήσεις βοήθειας μέσω μιας φορητής συσκευής. Οι κλήσεις απευθύνονται σε ένα κέντρο, που στην συνέχεια επικοινωνεί με οικογενειακά πρόσωπα ή καλεί άμεσα βοήθεια. Τα προσωπικά συστήματα συναγερμού παρέχονται συνήθως ως υπηρεσίες κοινοτήτων (δήμων) ή ιδιωτικών επιχειρήσεων.
- B) Τηλε- φροντίδα 2<sup>ης</sup> γενιάς, η οποία φέρει μια σειρά αναβαθμίσεων σε σχέση με την 1<sup>η</sup> γενιά. Η χρήση αισθητήρων πτώσης, κίνησης, καπνού, θερμοκρασίας κ.α επιτρέπει την αυτόματη κλήση για την παροχή υπηρεσιών κοινωνικής φροντίδας σε περίπτωση ανάγκης. Η τηλε- φροντίδα 2<sup>ης</sup> γενιάς βασίζεται πάνω στις υποδομές προσωπικών συστημάτων συναγερμού με πρόσθετες υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης.
1. Γ) Τηλε- φροντίδα 3<sup>ης</sup> γενιάς, η οποία βασίζεται σε νέες αναδυόμενες ΤΠΕ με την ικανότητα να αναγνωρίσουν πιθανά προβλήματα ενός χρήστη πριν ακόμη αυτά εμφανιστούν και να παρέμβουν προληπτικά. Τέτοια χρησιμοποιούν εξελιγμένες μεθόδους παρακολούθησης και αναγνώρισης τύπων συμπεριφοράς και δραστηριότητας του ενοίκου. (<http://www.edoeap.gr/2012/12 /health-telematics-berlin/>)

Η χρόνια πάθηση μπορεί να προκύψει είτε από ασθένεια, είτε από ατύχημα και διατηρεί τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✓ Υποτροπιάζει ή είναι δυνατόν να υποτροπιάσει
- ✓ Είναι μόνιμη
- ✓ Ο ασθενής χρειάζεται επανένταξη ή ειδική εκπαίδευση για να μπορέσει να την αντιμετωπίσει

- ✓ Απαιτεί μακροχρόνια παρακολούθηση, ιατρικές επισκέψεις, διαγνωστικές εξετάσεις.

Επίσης ένα πρόβλημα υγείας ανάγεται σε χρόνια όταν:

- ✓ Η πάθηση ή κατάσταση της υγείας απαιτούν επαναλαμβανόμενη και για μεγάλο χρονικό διάστημα ιατρική παρακολούθηση
- ✓ Έλεγχο της φαρμακευτικής αγωγής
- ✓ Μακροχρόνια θεραπεία ή αγωγή προκειμένου να απαλυνθούν τα συμπτώματα.

Οι υπάρχουσες χρόνιες παθήσεις είναι οι παρακάτω:

- HIV λοίμωξη
- Parkinson και λοιπά εκφυλιστικά νοσήματα Νευρικού Συστήματος
- Αγγειοπάθειες
- Αρτηριακή υπέρταση
- Θυρεοειδίτιδα
- Γλαύκωμα
- Ατοπική δερματίτιδα
- Εκφυλιστική οστεοαρθροπάθεια
- Ελκώδης κολίτιδα
- Επιλυψία
- Ιχθύαση
- Καρδιακές αρρυθμίες
- Καρδιακή ανεπάρκεια
- Λεύκη
- Μανιοκαταθλιπτική ψύχωση (διπολική συναισθηματική διαταραχή)
- Μεταμόσχευση νεφρών και λοιπών οργάνων
- Νεοπλασίες όλων των συστημάτων
- Νοσήματα κολλαγόνου
- Νόσος Addison, Chron, Gushing, Paget
- Οστεοπόρωση
- Πνευμονική ίνωση
- Πνευμονοκονίαση
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Σκλήρυνση κατά πλάκας
- Στεφανιαία νόσος



- Συγγενείς καρδιοπάθειες
- Υπερθυρεοειδισμός
- Υπερλιπιδαιμία
- Υπερχοληστεριναίμια
- Υπερθυρεοειδισμός
- Φυματίωση
- Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια
- Χρόνια ή υποτροπιάζουσα κατάθλιψη
- Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια
- Χρόνια παγκρεατίτιδα
- Χρόνιες αναιμίες και διαταραχές πήξεως
- Χρόνιες αρθρίτιδες
- Χρόνιες οργανικές ψυχικές διαταραχές (πχ άνοια)
- Ψυχωσικές διαταραχές (πχ σχιζοφρένεια)
- Ψωρίαση. (Κουτσολιάκου Μ., 2009)

#### 4.1.1 Συμβολή τηλεϊατρικής στην ποιότητα ασθενών με χρόνιες παθήσεις

Οι ειδικοί αξιολογούν τα δεδομένα που λαμβάνουν και ανατρέχουν σε προϋπάρχουσες πληροφορίες του ασθενή που είναι αποθηκευμένες στο σύστημά του ηλεκτρονικού φακέλου, στα συστήματα αρχειοθέτησης και διαχείρισης εικόνων και σε άλλα συστήματα. Η επικοινωνία μεταξύ του τοπικού γιατρού και των ειδικών μπορεί να γίνει σε περιβάλλον εικονοδιάσκεψης, ιδιαίτερα όταν απαιτείται αμεσότητα στην επικοινωνία.

Αυτό το σύστημα τηλεϊατρικής στην ζωή των ασθενών που πάσχουν χρόνια από μια ασθένεια προσφέρει τα εξής:

- Μειώνεται το κόστος περίθαλψης και αυξάνεται η ποιότητα ζωής.
- Μέσω των υπηρεσιών αυτών, ο καθένας ζει περισσότερο και καλύτερα στο σπίτι του, ως ασθενής, ο οποίος δύναται να αυτοδιαχειρίζεται τη νόσο του. Έτσι, η παραμονή του στο νοσοκομείο θα χρειάζεται μόνο για το απαραίτητο, το ελάχιστο δυνατό χρονικό διάστημα.
- Η νοσηλεία στο σπίτι με την βοήθεια τεχνολογικών μέσων (όπως τηλεϊατρική και τηλεφροντίδα, έσω ψηφιακών καναλιών κινητής τηλεφωνίας, βίντεο, τηλεόρασης κ.λπ.) θα παρέχεται από έμπειρους κλινικούς γιατρούς την κατάλληλη στιγμή,

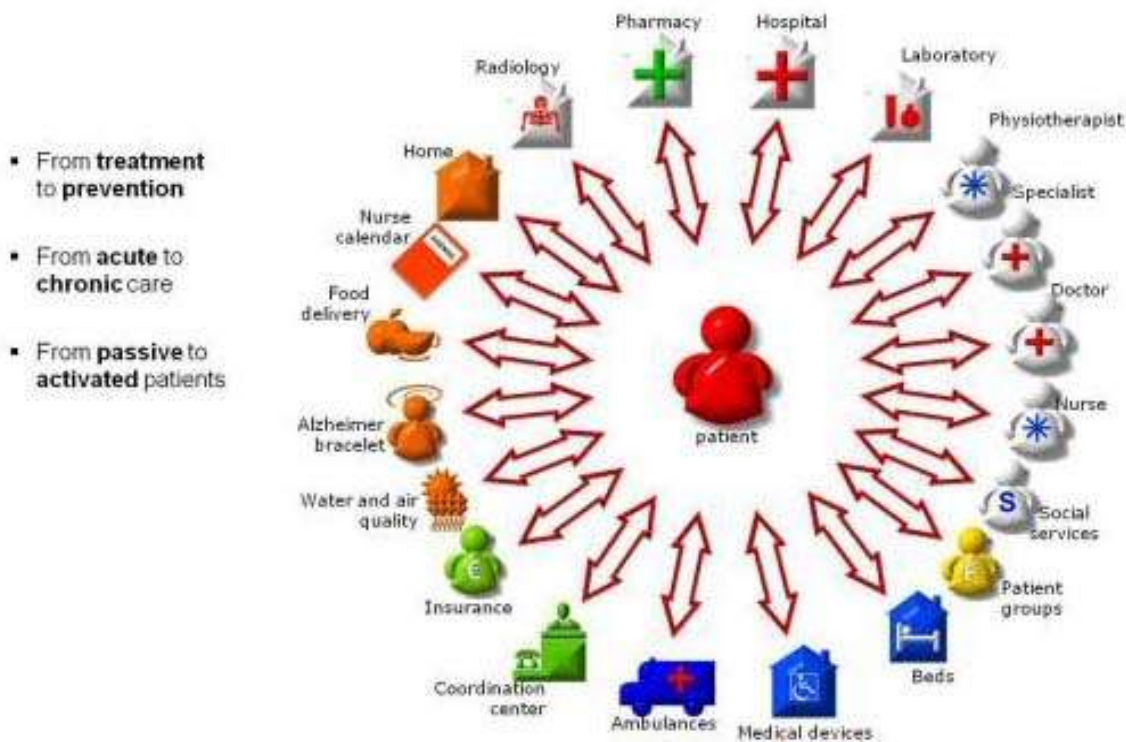
καθώς τα συνδεδεμένα εξειδικευμένα κέντρα θα είναι στην διάθεσή του όλο το 24ωρο.

- Η ένταξη στην καθημερινή ιατρική πρακτική της υγειονομικής περίθαλψης εξ αποστάσεως μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά πάσχοντες από καρδιακή ανεπάρκεια, χρόνια αναπνευστική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ), εγκεφαλικό επεισόδιο κ. α.

Η αύξηση γηράσκοντος πληθυσμού (με ή χωρίς προβλήματα υγείας) επιβαρύνουν διαρκώς, ολοένα και περισσότερο τα συστήματα υγείας όλων των χωρών. Κάθε προσπάθεια που αξιοποιεί τις νέες τεχνολογίες για να ελαφρυνθεί το βάρος αυτό, είναι άξια προσοχής ή και μίμηση. (<http://www.edoeap.gr/2012/12/health-telematics-berlin/>)

Επίσης, η εφαρμογή συστημάτων ηλεκτρονικής υγείας και τηλεϊατρικής:

- Ενισχύει την πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες για τους απομακρυσμένους ασθενείς,
- Επιτρέπει στον ασθενή να μείνει στον δικό του χώρο,
- Μειώνει τον αριθμό των ακυρωθέντων ραντεβού, λόγω άσχημων καιρικών συνθηκών,
- Μειώνει τον χρόνο για την διερεύνηση, διάγνωση και θεραπεία μέσω της ταχύτερης διαβούλευσης,
- Προβλέπει σε πραγματικό χρόνο μια δεύτερη γνώμη,
- Αυξάνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση σε θέματα υγείας και αναδεικνύει ευκαιρίες αποκατάστασης,
- Επιτρέπει τη καλύτερη χρήση πόρων (ιατροί, νοσηλευτικό προσωπικό, φροντιστές και ασθενοφόρα),
- Μειώνει ή/ και εξαλείφει την συναισθηματική φόρτιση του ασθενούς και της οικογένειάς του, εφόσον το νόσημα παρακολουθείται και αντιμετωπίζεται από τον οικείο, κατ' οίκον χώρο. (Σιατερλή Β., 2012)



#### 4.2 Τηλεϊατρική και σακχαρώδης διαβήτης

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μια συνηθισμένη και επικίνδυνη ασθένεια, που επηρεάζει τον κυτταρικό μεταβολισμό και την παραγωγή ενέργειας. Η πάθηση χωρίζεται σε δυο τύπους I και II. Τα τεστ σακχάρου είναι κρίσιμα για τον έλεγχο του διαβήτη και είναι αποτελεσματικά στη μείωση του κινδύνου επιπλοκών και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Δυστυχώς τόσο οι ηλικιωμένοι ασθενείς όσο και οι υπεύθυνοι για την περίθαλψη τους δυσκολεύονται να παρακολουθούν μακροχρόνια τα επίπεδα σακχάρου. Αυτή η μελέτη ανέπτυξε μια επικοινωνιακή πλατφόρμα για την επίβλεψη του διαβήτη.

Το ανεπτυγμένο σύστημα προτρέπει τους διαβητικούς να μετρούν το σάκχαρό τους συχνά στο σπίτι και παρέχει ολοκληρωμένες πληροφορίες γύρω από τις μετρήσεις του ασθενή στους υπεύθυνους για την παροχή περίθαλψης σε απομακρυσμένα σημεία. Αυτό βοηθά στη βελτίωση του ελέγχου του διαβήτη αυξάνοντας έτσι τις κοινωνικές δραστηριότητες και την ποιότητα ζωής των διαβητικών. (Rutten J., 2001)

Ο καλός γλυκαιμικός έλεγχος είναι αποτελεσματικός στη μείωση επιπλοκών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η πλατφόρμα του συστήματος οργανώνει και

συνδυάζει την κατ' οίκον μέτρηση της γλυκόζης, την εκτίμηση δεδομένων και τη σύσταση προφυλάξεων. Το ανεπτυγμένο σύστημα επιβλέπει τους διαβητικούς ώστε να μετρούν καθημερινά το σάκχαρό τους στο σπίτι και κατόπιν εκτιμά τα δεδομένα των μετρήσεων. Αν προκύψει κάποια ανωμαλία μπαίνει σε εφαρμογή μια διαδικασία πληροφόρησης των ατόμων που είναι υπεύθυνα για την φροντίδα του ασθενή και τότε γίνονται οι κατάλληλες ενέργειες για να βοηθηθεί ο ασθενής. Η πλατφόρμα εγκαθίσταται στο σπίτι του ασθενή. Για την διευκόλυνση των ηλικιωμένων διαβητικών στη χρήση της, μπαίνει σε εφαρμογή η ενσωματωμένη τεχνολογία. Ένα ενσωματωμένο σύστημα χρησιμοποιεί ένα μικροεπεξεργαστή για να εκτελέσει μία και μόνο εργασία, το οποίο αρμόζει πολύ στις εφαρμογές αυτοματισμού. Η πληροφόρηση των ατόμων που είναι υπεύθυνα για την φροντίδα των ασθενών γίνεται μέσω προκαθορισμένων καναλιών επικοινωνίας. Τα διαθέσιμα κανάλια είναι: το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το φαξ και οι υπηρεσίες σύντομων μηνυμάτων κινητών τηλεφώνων. (Montori G., 2001)

Τα συστήματα πληροφοριών διαβήτη έχουν εξελιχθεί ταχύτατα τα τελευταία χρόνια, ωθούμενα από τις ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών. Τα παραδοσιακά συστήματα έχουν αναπροσαρμοστεί ώστε να παρέχουν μια διαρθρωμένη και πολύπλευρη προσέγγιση στην περίθαλψη του διαβήτη και στην στήριξη της αυτοδιαχείρισης και αυτοδυναμίας του ασθενή. Τα περισσότερα όμως από τα σύγχρονα συστήματα εγκαθίστανται σε έναν προσωπικό υπολογιστή στο σπίτι του ασθενή με σκοπό την αυτό- διαχείριση από τον ασθενή. Ωστόσο πολλοί διαβητικοί είναι ηλικιωμένοι και έχουν κακή όραση και άλλες παθήσεις που τους δυσκολεύουν στην χρήση ενός υπολογιστή. Ως αποτέλεσμα, το ενσωματωμένο σύστημα είναι μια εφικτή λύση η οποία ξεπερνά το εμπόδιο της εκμάθησης της χρήσης υπολογιστών στους ηλικιωμένους. (Po M., 2000)

### **4.3 Τηλεϊατρική και ΧΑΠ**

Η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) είναι μια νόσος που χαρακτηρίζεται από προοδευτική και χρόνια απόφραξη των αεραγωγών ενώ διακρίνεται από παθολογικές αλλοιώσεις στους πνεύμονες και από συστηματικές επιδράσεις όπως αναιμία, απώλεια μυϊκής μάζας, οστεοπόρωση και κατάθλιψη (Hernandez C., 2003). Αποτελεί σημαντικό πρόβλημα υγείας σε όλον τον κόσμο και έχει σοβαρές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Οι νοσηλείες των

ασθενών με ΧΑΠ αυξάνονται και έχουν υψηλό κόστος για τα υγειονομικά συστήματα περίθαλψης, όταν οι ασθενείς κάνουν πολλαπλές ή επαναλαμβανόμενες εισαγωγές. (Scotland A., 2007). Τα συστήματα τηλεμετρίας μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα εύρος τεχνολογικών πλατφορμών με πολλές συσκευές μέτρησης παρέχοντας αδιάλειπτα φροντίδα και διευκολύνοντας την παρακολούθηση σε ασθενείς με διάφορα συνωδά νοσήματα. (Pinnock H., 2009)

Πολλοί ασθενείς με σοβαρή ΧΑΠ που είναι κλεισμένοι στο σπίτι, λόγω των περιορισμών που επιβάλλει η νόσος, μπορούν με σύνδεση στο διαδίκτυο να παρακολουθούν την υγεία τους και να συνεργάζονται με επαγγελματίες υγείας που εμπιστεύονται. Είναι σημαντικό να έχει διερευνηθεί πριν την έναρξη της εφαρμογής πόσοι από τους ασθενείς έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, πόσοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να μεταφέρουν την κατάσταση της υγείας τους και πόσοι μπορούν να διαχειριστούν ικανοποιητικά τις συναισθηματικές επιδράσεις σε αυτούς και τους φροντιστές τους όταν η εφαρμογή της τηλεφροντίδας αποσύρεται. Είναι σημαντική η κατανόηση των συναισθηματικών επιδράσεων σε άτομα με ΧΑΠ γιατί το άγχος και η κατάθλιψη συχνά συνυπάρχουν με την νόσο. (Quint K., 2008)

Σημαντικές μελέτες έχουν δείξει ότι η συμμετοχή των ασθενών σε προγράμματα αυτοδιαχείρισης και αυτό παρακολούθησης βελτιώνει κλινικά αποτελέσματα στο άσθμα και στη ΧΑΠ αν και απαιτείται περαιτέρω έρευνα. (Palen J., 2007) Η τηλε-παρακολούθηση φαίνεται ότι προάγει τον αυτοέλεγχο στη ΧΑΠ όταν συνδυάζεται με ημερολόγιο που κρατούν οι ασθενείς και σημειώνουν τα συμπτώματα, τη σπιρομέτρηση και την παλμική οξυμετρία και τους παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης με τηλεφωνικό κέντρο στο οποίο απαντούν κλινικοί ιατροί, που μπορούν να υποστηρίξουν τον ασθενή και να προλάβουν μια παρόξυνση ή επιδείνωση της νόσου. Η τηλε παρακολούθηση μειώνει τις εισαγωγές και τις ημέρες νοσηλείας στο νοσοκομείο σε ορισμένους ασθενείς. (Ram F., 2003)

#### **4.4 Τηλεϊατρική και Υπέρταση**

Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ) στο ιατρείο, αν και αποτελεί βασικό διαγνωστικό μέσο, παρουσιάζει μια σειρά από περιορισμούς:

- Δεν δίνει πληροφορίες σχετικά με τις τιμές πίεσης εκτός ιατρείου.

- Συνήθως πραγματοποιείται ένας περιορισμένος αριθμός μετρήσεων ανά επίσκεψη, που αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό τιμών στο 24ωρο.
- Μπορεί να γίνουν τεχνικά λάθη στην ανάγνωση οφειλόμενα στον παρατηρητή (έλλειψη χρόνου, κακή γνώση της τεχνικής, οπτικοακουστικά προβλήματα). (Τσαγκαρόπουλος Δ., 2006)

Οι περιορισμοί αυτοί οδήγησαν στην αναζήτηση εναλλακτικών μεθόδων διάγνωσης και παρακολούθησης ασθενών με ΑΥ, όπως η περιπατητική 24ωρη καταγραφή της πίεσης και η αυτοπαρακολούθηση αρτηριακής υπέρτασης. Η πρώτη τεχνική, απαιτεί 24ωρη καταγραφή σε φορητή συσκευή τόσο κατά την διάρκεια της ημέρας όσο και κατά την διάρκεια του ύπνου. Επίσης επιτρέπει τη σαφή εξαγωγή συμπερασμάτων για τη μεταβλητότητα της ΑΠ και την αποτελεσματικότητα της αντι- υπέρτασικής αγωγής εντός του 24ώρου, χωρίς φαινόμενα placebo.

Από την άλλη πλευρά, η αυτοπαρακολούθηση της ΑΠ σύμφωνα με την Παγκόσμια Εταιρία Υπέρτασης είναι τεχνική μέτρησης της αρτηριακής πίεσης εκτός ιατρείου, συνήθως στην οικεία του ασθενούς και πραγματοποιείται από άτομα που δεν είναι επαγγελματίες υγείας. Έτσι, ενώ παρέχει επαναληψιμότητα στις μετρήσεις για διάστημα πολλών ημερών ή ακόμη και μηνών, επιτρέποντας την πρόωμη διάγνωση, την εκτίμηση της επίδρασης της φαρμακευτικής αγωγής και σαφώς μικρότερο κόστος από την περιπατητική 24ωρη καταγραφή, έχει το μειονέκτημα τυχόν αναξιόπιστων μετρήσεων, λόγω σφαλμάτων κατά την μέτρηση ή ανακριβούς καταγραφής των τιμών της ΑΠ από μέρους του ασθενούς.

Ένας καλός τρόπος παρακολούθησης της ΑΠ στο σπίτι θα περιλάμβανε τη χρήση αξιόπιστων ηλεκτρονικών πιεσόμετρων με δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων μέσω τηλεφωνικής γραμμής σε κέντρο λήψης δεδομένων. Έτσι, ο ιατρός θα διέθετε αξιόπιστες μετρήσεις, χωρίς την παρέμβαση ασθενούς στην μέτρηση και καταγραφή, με δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων, γραφικής απεικόνισης των αποτελεσμάτων, καθώς και παράλληλης παρακολούθησης της καρδιακής συχνότητας. Ασθενής και ιατρός με την χρήση εικονικής συμβουλευτικής μέσω ζωντανής σύνδεσης βίντεο, μπορούν να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν προβληματισμούς και απόψεις με άμεσο τρόπο και ταχύ. Ένα σύστημα συναγερμών και τηλεειδοποίησης, μπορεί να ενημερώνει τον θεράποντα

ιατρό για τυχόν μεγάλες μεταβολές των αναγραφόμενων παραμέτρων, ώστε να γίνεται έγκαιρη παρέμβαση και αντιμετώπιση. (Τσαγκαρόπουλος Δ., 2006)

#### 4.5 Τηλεϊατρική και καρδιακές παθήσεις

Η τηλεϊατρική στις καρδιακές παθήσεις αποτελεί τον τομέα μετάδοσης καρδιολογικών εξετάσεων, που δύναται να μεταφερθούν μέσω τηλεφώνου και μέσω ασύρματων δικτύων. Η τηλεκαρδιολογία απαιτεί εγκατάσταση ενός ψηφιακού καρδιογράφου για την ανάκτηση του καρδιογραφήματος. Η τηλεκαρδιολογία θεωρείται ο πρώτος ιατρικός τομέας της τηλεϊατρικής. Ο Williem Einthoven, ο οποίος είναι εφευρέτης των τηλεγραφημάτων μετέφερε ιατρικά δεδομένα από το νοσοκομείο στο εργαστήριό του, επειδή το νοσοκομείο που εργαζόταν δεν του επέτρεπε την μετακίνηση των ασθενών του. (Sanjeev A., 2011)

Η καρδιακή ασθένεια είναι η κύρια αιτία πρόωρης αναπηρίας και θανάτου στις δυτικές χώρες. Συν τοις άλλης, εξαιτίας της αύξησης του μέσου όρου ηλικίας του πληθυσμού, ο αριθμός των θανάτων από καρδιακή ασθένεια αυξάνει σταθερά. Παρόλα αυτά το μόνο διαθέσιμο διαγνωστικό εργαλείο, που είναι χρήσιμο για την αξιολόγηση πιθανότητας καρδιακών επεισοδίων είναι το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ). Οι περισσότεροι, όμως, από τους θανάτους από καρδιακά επεισόδια συμβαίνουν εκτός νοσοκομείου. Για τον λόγο αυτό απαιτούνται νέες στρατηγικές για την μείωση του ποσοστού αυτών των θανατηφόρων καρδιακών επεισοδίων.

Συσκευές τηλεϊατρικής που χρειάζονται για την επίβλεψη καρδιακών παθήσεων είναι οι εξής:

- ✓ Αυτόματη ανίχνευση ταχυκαρδίας, βραδυκαρδίας, κολπικής μαρμαρυγής και καρδιακής παύσης,
- ✓ Αυτόματη καταγραφή του περιστατικού,
- ✓ Αυτόματη μετάδοση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος μέσω ασύρματης σύνδεσης Bluetooth κινητού τηλεφώνου ή μέσω απλής ενσύρματης σταθερής τηλεφωνικής συσκευής,
- ✓ Αποδοχή ΗΚΓ από τον server και αποστολή στον θεράποντα ιατρό μέσω fax ή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email)
- ✓ Ανίχνευση απώλειας απαγωγών,
- ✓ Ευκρινής οθόνη και ακουστική ειδοποίηση. (Κουτσολιάκου Μ., 2009)

Ένα παράδειγμα καρδιακού ασθενούς είναι αυτός που υποφέρει από καρδιακή αρρυθμία. Τα συμπτώματα αυτής της ασθένειας (κούραση, λιποθυμία, ίλιγγος), μπορούν να προκαλέσουν μείωση των παλμών της καρδιάς και να την οδηγήσουν σε μικρή απόδοση με αποτέλεσμα την έντονη δυσφορία. Στον ασθενή δίνεται μια φορητή EKG συσκευή. Οι EKG sensors χρησιμοποιούνται για να ελέγχουν συνεχώς την κατάσταση και σε μεγάλα χρονικά διαστήματα μέχρι να εντοπιστεί κάποιος μη-φυσιολογικός παλμός της καρδιάς. Όταν ανακαλυφθεί κάποιο σύστημα τα δεδομένα στέλνονται αμέσως για ανάλυση και σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης μια συσκευή που είναι μέρος του δικτύου αισθητήρων (PDA, telephone, PC/ laptop) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνει κλήση έκτακτου περιστατικού. (Μπαμίδης Π., 2008)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 5.1 Συστήματα τηλεϊατρικής

Το σύστημα της τηλεϊατρικής αποτελείται από:

- Σταθμούς τηλεϊατρικής (οι οποίοι μπορεί να είναι φορητοί ή όχι ανάλογα με την περίπτωση που χρησιμοποιούνται) και
- Σταθμούς βάσης (σταθμοί γιατρού), που βρίσκονται σε κάποιο κεντρικό νοσοκομείο, ή είναι φορητοί στα χέρια του γιατρού σε περιπτώσεις που ο γιατρός παρακολουθεί ασθενείς σε ΜΕΘ.

Σε όλες τις περιπτώσεις ο σταθμός τηλεϊατρικής βρίσκεται στο σημείο που είναι ο ασθενής ενώ ο σταθμός βάσης στο σημείο που μεταδίδονται βιοσήματα και εικόνες του ασθενή προς παρακολούθηση. ([www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph](http://www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph))

#### 5.1.1 Τόπος λειτουργίας

Το ολοκληρωμένο σύστημα τηλεϊατρικής αποτελείται από φορητές συσκευές για την αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας, αναπνευστικής λειτουργίας, αρτηριακής πίεσης, βασικών αιματολογικών δεικτών και για τον τοκετό.

Η αποστολή των μετρήσεων στον θεράποντα ιατρό ή στο εξειδικευμένο ιατρικό κέντρο γίνεται μέσω:

1. Σταθερού τηλεφώνου: αρκεί να καλέσετε ένα ειδικό νούμερο και μέσω του ακουστικού του τηλεφώνου μεταφέρονται ηχητικά και αυτόματα όλες οι μετρήσεις (ιδανικό για απομακρυσμένες περιοχές με κάλυψη από το σταθερό δίκτυο τηλεφωνίας).
2. Κινητού τηλεφώνου: οι συσκευές συνδέονται αυτόματα μέσω Bluetooth σε ένα απλό κινητό και στο τέλος της μέτρησης αποστέλλονται αυτόματα όλες οι μετρήσεις (ιδανικό για απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχει κάλυψη σταθερού δικτύου τηλεφωνίας αλλά εναλλακτική κάλυψη από το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας)
3. Υπολογιστή: οι συσκευές συνδέονται αυτόματα μέσω Bluetooth σε έναν υπολογιστή, σταθερό ή φορητό με πρόσβαση στο διαδίκτυο, και στο τέλος της μέτρησης αποστέλλονται αυτόματα όλες οι μετρήσεις (ιδανικό για

απομακρυσμένες περιοχές με αυξημένες απαιτήσεις στην ιατρική κάλυψη (πχ νησιά, απομακρυσμένοι οικισμοί, ξενοδοχεία, πλοία κτλ)

Η συλλογή των δεδομένων του εκάστοτε χρήστη γίνεται από τον θεράποντα ιατρό ή το εξειδικευμένο ιατρικό κέντρο μέσω σταθερών ή φορητών υπολογιστών ή tablet pc με πρόσβαση στο διαδίκτυο και η ανάλυση των δεδομένων με ειδικά υπολογιστικά προγράμματα. Η χρήση του συστήματος τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει οπότε θελήσει ο χρήστης κατά την διάρκεια όλης της ημέρας και ενδείκνυται για προληπτικούς λόγους, για παρακολούθηση χρόνιων νοσημάτων ενώ αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιπτώσεις οξέων αι αιφνίδιων συμπτωμάτων.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης το ιατρικό κέντρο ανοίγει μέσω υπολογιστή ένα κρυπτογραφημένο κανάλι κλήσης με τον ασθενή, όπου ο συνδυασμός των live εξετάσεων και η βίντεο- συνέντευξη ασθενή και ιατρού διευκολύνει την διάγνωση και αντιμετώπιση του περιστατικού αλλά παράλληλα δημιουργεί ένα ισχυρό αίσθημα ασφαλείας, ιδιαίτερα σημαντικό για ασθενείς απομακρυσμένων περιοχών. (<http://plhroforikh-vioiatrikhtechologia.blogspot.gr/>)

## 5.2 Τύποι πληροφορίας

Τα συστήματα υγείας στην Κοινωνία της Πληροφορίας είναι δομημένα σύμφωνα με την έκθεση Bangemann με τίτλο «Η Ευρώπη και Καθολική Κοινωνία της Πληροφορίας σε τρία επίπεδα: 1) δίκτυα: τα οποία μεταφέρουν την πληροφορία, 2) υπηρεσίες : οι οποίες επιτρέπουν στους ανθρώπους να χρησιμοποιούν τα δίκτυα, 3) εφαρμογές: οι οποίες προσφέρουν λύσεις εστιασμένες σε ομάδες χρηστών.

Για να μπορέσει κάποιος να κρίνει τις τεχνολογικές και οργανωτικές λύσεις που είναι κατάλληλες για τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής απαιτείται δομημένη γνώση στον τύπο της πληροφορίας που πρέπει να αποσταλεί και αυτό είναι ήχος, δεδομένα, φαξ, στατικές εικόνες, κινούμενο βίντεο. (Καστανιά Α., 2009)

### 5.2.1 Ήχος

Η ποιότητα ήχου που παρέχεται από την βιντεοτηλεφωνία μπορεί να προσεγγίσει αυτής της κλασικής τηλεφωνίας, και εξαρτάται από την διαδικασία κωδικοποίησης. Μερικά μόνο σχήματα κωδικοποίησης ηχητικών σημάτων είναι κατάλληλα για ανθρώπινη φωνή. Στις εφαρμογές βιντεοσυνεδρίας η «ηχώ» είναι ένα σημαντικό ζήτημα. Υπάρχουν δυο τύποι σχετικά με την ηχώ:

- 1) Ηχώ γραμμής : η οποία είναι πάντα παρούσα εάν εμπλέκεται η ύπαρξη ακουστικού τηλεφώνου(επανάληψη ανατροφοδότησης μεταξύ μικροφώνου και θέσης ομιλίας στο ακουστικό)
- 2) Ηχώ δωματίου: η οποία παρουσιάζεται μόνο όταν χρησιμοποιηθεί ομιλία με μικρόφωνο (χωρίς ακουστικό)και αποτελεί κρίσιμο ζήτημα που μπορεί να ελεγχθεί από α)ακουστικά, β) παθητικό εξοπλισμό δωματίου (κουρτίνες, χαλιά και άλλα υλικά ανάκλασης), γ) ηλεκτρονικό εξοπλισμό υψηλού κόστους. (Καστανιά Α., 2009)

### 5.2.2 Δεδομένα

Τα πιο κοινά πρότυπα ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων που σχετίζονται με τα ιατρικά δεδομένα είναι τα εξής:

- UN/EDIFACT (ISO 9735): Αφορά την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων για την διοίκηση, το εμπόριο και τις μεταφορές.
- ANSI.1: Το πρότυπο αυτό σχεδιάστηκε από το Ινστιτούτο Αμερικάνικών Εθνικών Προτύπων και έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με το EDIFACT, εκτός από το ότι δεν υπάρχουν σε αυτό σύνθετα στοιχεία δεδομένων.
- EDI- πακέτα διαδικτύου: η δοκιμαστική χρήση του άρχισε το δεύτερο εξάμηνο του 1996.

Σύμφωνα με την μελέτη του CEN/TC251/wg3, από τα υπάρχοντα πρότυπα που χρησιμοποιούνται στον χώρο της υγείας, τα EDIFACT και ANSI.1 είναι προτιμότερα για την εξυπηρέτηση του συντακτικού που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία στην υγεία και την πρόνοια. Το EDIFACT είναι το πλέον γνωστό πρότυπο και αποτελείται από ένα σύνολο διεθνών κανόνων για την ηλεκτρονική επικοινωνία δομημένων δεδομένων. Η ανταλλαγή δεδομένων στις ηλεκτρονικές

ιατρικές εφαρμογές που εκτελούνται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή πρέπει να λαμβάνει υπόψη της τα πρότυπα EDIFACT. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της όλες τις ενέργειες προτυποποίησης ηλεκτρονικού φακέλου.

Οι σύνθετες δομές συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή δεδομένων στην υγεία είναι:

- Πληροφοριακό σύστημα Νοσοκομείου : για την συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάκτηση, μετάδοση πληροφοριών και διαχείριση των δεδομένων σχετικών με την φροντίδα του ασθενή.
- Σύστημα διαχείρισης εικόνων εγγράφων :η αποθήκευση εικόνων εξαρτάται άμεσα από το μέγεθος της εικόνας και την πληροφορία.
- Πληροφοριακά συστήματα Ward (WIS=Ward Information System) : στα συστήματα αυτά οι ιατροί και οι νοσηλευτές μπορούν να κάνουν ανασκόπηση και να ενημερώνουν τους ιατρικούς φακέλους των ασθενών, άμεσα σε ψηφιακή μορφή.
- Πληροφοριακά συστήματα υγείας και επικοινωνιακά συστήματα (HIS= Health Care Information and Communication Systems) : τέτοια συστήματα είναι, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι, ηλεκτρονικές κάρτες, πρότυπα ιατρικών οργάνων και Υπηρεσίες Λεξιλογίου,, συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, πληροφοριακά συστήματα υπηρεσιών φροντίδας και επικοινωνιών. (Καστανιά Α., 2009)

### 5.2.3 Φαξ

Το φαξ είναι ένα σύστημα το οποίο σαρώνει και κωδικοποιεί ένα έγγραφο. Οι εικόνες που προκύπτουν ακολουθούν τα εξής πρότυπα:

- CCITT Group III- G3
- CCITT Group IV- G4
- JBIC (joint bilevel image compression) : κατάλληλο για εικόνες δυο χρωματικών επιπέδων (μαυρο/άσπρο)
- Άλλα πρότυπα εικόνας κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν με το φαξ είναι τα: JPEG και SPIFF.

Αξίζει να αναφερθεί επίσης ότι τα φαξ έχουν επίσης δυο μορφές λειτουργίας:

α) Ακολουθιακή, στην οποία το έγγραφο κωδικοποιείται και μεταδίδεται από την πάνω αριστερή προς την κάτω δεξιά πλευρά επομένως, δεν απαιτείται μνήμη αποθήκευσης και

β) Προοδευτική, στην οποία η κωδικοποίηση γίνεται σε διαφορετική ανάλυση. Εδώ, απαιτείται η ύπαρξη μνήμης πλαισίων. (Καστανιά Α., 2009)

#### 5.2.4 Στατικές εικόνες

Εκτός από τις απαιτήσεις για τις εικόνες, τα συστήματα τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα μετάδοσης στατικών εικόνων διακρίνονται σε:

- Videotext: Συστήματα εικόνων εγγράφων
- Teletext: Συστήματα αποθήκευσης και επικοινωνίας εικόνων

Οι τυπικές μορφές στατικών εικόνων είναι είτε αναλογικές (γενικά κωδικοποιούνται σε συνιστώσες RGB) είτε ψηφιακές (ψηφιοποιούνται μονοδιάστατα ή δισδιάστατα σε όλη την πληροφορία των εικονοκυτάρων). Οι τύποι εικόνων για εφαρμογές στην τηλεϊατρική εξαρτώνται από τις ειδικές απαιτήσεις κάθε εφαρμογής. Είναι χρήσιμο να τις διαχωρίσουμε στις παρακάτω κατηγορίες:

- 1) Σε αυτές που είναι κατάλληλες για εμφάνιση
- 2) Σε αυτές που είναι κατάλληλες για χειρισμό από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. (Καστανιά Α., 2009)

#### 5.2.5 Κινούμενο βίντεο

Για ένα βίντεο απαιτούνται διαφορετικά σχήματα συμπίεσης και κωδικοποίησης εικόνων. Τα πρωτόκολλα πρότυπης κωδικοποίησης κινουμένων εικόνων είναι:

- Κωδικοποίηση βίντεο προκαθορισμένου ρυθμού δυαδικών ψηφίων: α) σύγχρονη κωδικοποίηση βίντεο και β) ασύγχρονη κωδικοποίηση βίντεο.
- Κωδικοποίηση βίντεο μεταβλητού εύρους δυαδικών ψηφίων: παρόλο που αρχικά σχεδιάστηκε για μετάδοση σε δίκτυα μεταβλητού ρυθμού δυαδικών ψηφίων βασισμένων στα DQDB και ATM, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα συστήματα. (Καστανιά Α., 2009)

### 5.3 Μέσα μεταφοράς

Για τη μετάδοση της πληροφορίας χρειαζόμαστε κάποια φυσικά μέσα. Μερικά από αυτά είναι τα παρακάτω:

- Καλωδίωση συνεστραμμένων ζευγών: είναι από τους παλιούς μηχανισμούς μετάδοσης που χρησιμοποιείται συνήθως στις τηλεφωνικές γραμμές. Υπάρχουν ποικιλίες των καλωδίων αυτών. Το UTP που δεν έχει θωράκιση γύρω από τα ζεύγη. Το STP το οποίο έχει θωράκιση γύρω από τα ζεύγη. Το FTP είναι θωρακισμένο με φύλλα αλουμινίου.
- Ομοαξονική καλωδίωση: στα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούσαν στην αρχή ομοαξονικά καλώδια τα οποία με τα χρόνια αντικαταστάθηκαν με καλώδια συνεστραμμένων ζευγών. Το καλώδιο αυτό αποτελείται από χάλκινο αγωγό, το διηλεκτρικό υλικό το οποίο είναι ένα μονωτικό υλικό και από τη θωράκιση που αποτελείται από ένα φύλλο αλουμινίου γύρω από το διηλεκτρικό.
- Οπτικές ίνες: χρησιμοποιείται όταν πρέπει να καλυφθεί μεγάλη απόσταση. Κάτι που δεν μπορούμε να κάνουμε με τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών. Μια οπτική ίνα αποτελείται από τον πυρήνα που είναι κατασκευασμένος από γυαλί. Την εσωτερική επένδυση που μπορεί και αντανακλά στην εσωτερική επένδυση και στην εξωτερική που προστατεύει το καλώδιο οπτικών ινών από εξωτερικές φθορές. (Καστανιά Α., 2009)

### 5.4 Ιατρικός εξοπλισμός και συστήματα τηλεϊατρικής

Η ανάπτυξη μιας τηλεϊατρικής υπηρεσίας, απαιτεί πέρα από το επιστημονικό δυναμικό και τη διοικητική της διάρθρωση, υποδομή που ποικίλει ανάλογα με την φύση της. Ο εξοπλισμός όλων των εφαρμογών τηλεϊατρικής, συνδυάζει: την τηλεπικοινωνιακή υποδομή, ενσύρματη ή ασύρματη, τον ιατρικό εξοπλισμό που μπορεί να αφορά είτε συνήθεις ιατρικές συσκευές είτε συσκευές κατασκευασμένες ειδικά για τηλεϊατρικές εφαρμογές ή ακόμη και μικροσκοπικούς αισθητήρες καταγραφής βιοσημάτων. Τέλος συστήματα επεξεργασίας δεδομένων (που μπορεί να είναι μικροσκοπικοί υπολογιστές , μεγαλύτεροι διακομιστές ή ακόμη και μικροσκοπικοί επεξεργαστές).

Ο εξοπλισμός που θα επιλεγεί στο σχεδιασμό ενός προγράμματος τηλεϊατρικής εξαρτάται από τις ανάγκες που χρειάζεται να καλύψει. Για παράδειγμα:

- Στην πρωτοβάθμια φροντίδα (κέντρα υγείας) μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε υπολογιστές συνδεδεμένοι με ιατρικές συσκευές είτε ειδικά συστήματα εικονοδιάσκεψης (ή τηλεδιάσκεψης) συνδεδεμένα με την κάμερα.
- Για κατ' οίκον νοσηλεία, υπάρχουν συσκευές όπως σπιρόμετρα, καρδιογράφοι, πιεσόμετρα κτλ. που συνδέονται απευθείας με το τηλέφωνο, ώστε να απλουστεύεται η χρήση και να είναι δυνατός ο χειρισμός από άτομα μη εξοικειωμένα με την τεχνολογία, όπως ηλικιωμένοι. Άλλη κατηγορία συσκευών που απευθύνονται στον ίδιο χώρο είναι τα ολοκληρωμένα συστήματα για την κατ' οίκον νοσηλεία.
- Για την προ-νοσοκομειακή φροντίδα (ασθενοφόρα), υπάρχουν εξειδικευμένα συστήματα και συσκευές για τη συγκεκριμένη χρήση. (Παπακώστας Α., 2010)

#### 5.4.1 Καρδιογράφος

Τα συστήματα λήψης ΗΚΓ σήμερα είναι γενικά μόνιμες συσκευές, συστήματα υπολογιστή ή μόνιτορ που καταγράφουν τα ηλεκτρικά σήματα των ασθενών μέσω του ασθενούς με ζευκτικό καλώδιο. Ο καρδιογράφος είναι μια μικρή ΗΚΓ διάταξη, η οποία φοριέται πάνω στο σώμα, προσφέρεται πλήρη κινητικότητα των ασθενών και είναι ικανή για την ασύρματη μετάδοση δεδομένων. Οι μετρήσεις μεταβιβάζονται σε μια συσκευή μετάδοσης μέσω της ασύρματης τεχνολογίας Bluetooth. Το σύστημα είναι ανεξάρτητο.

Μεταδίδει ασύρματα ένα 12-κάναλο ΗΚΓ (μέσω ενός καλωδίου 10 pin) σε έναν δέκτη, ο οποίος βρίσκεται σε μικρή απόσταση μέχρι 10 m. Τροφοδοτείται με απλή μπαταρία και το καρδιογράφημα που μεταδίδεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί από επαγγελματίες υγείας στους χώρους της υγείας. Έχει ενσωματωμένη επαφή ανίχνευσης ηλεκτροδίων και ένα μετρητή καρδιακού ρυθμού, του οποίου τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε μια ενσωματωμένη οθόνη LCD. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις ιατρικές εφαρμογές όπου ο μακρύς δύσκαμπτος κορμός των συμβατικών καλωδίων μπορεί να αποτελέσει ένα πρόβλημα εξαιτίας του βάρους τους, ή της ηλεκτρομαγνητικής τους ευαισθησίας ή επειδή περιορίζουν τον ασθενή κατά την ελευθερία της κίνησής του. (Μπάκα Χ., 2009)



#### 5.4.2 Ηλεκτρονικά στηθοσκόπια

Τα ηλεκτρονικά στηθοσκόπια εξυπηρετούν πολλούς σκοπούς: πέρα της προφανούς χρησιμότητας για μετάδοση των ήχων σε εφαρμογές τηλεϊατρικής, παρέχουν δυνατότητες αποθήκευσης ήχων για σύγκριση σε δεύτερο χρόνο, ενσωμάτωσης στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο του ασθενούς, ενίσχυσης της έντασης των ήχων, αναπαραγωγής του με διαφορετική συχνότητα (πχ με μισή συχνότητα για την διευκρίνιση ενός φυσήματος), εφαρμογή ειδικών φίλτρων, καθώς και χρησιμοποίησή τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Τα πρώτα ηλεκτρονικά στηθοσκόπια υστερούσαν σημαντικά σε σχέση με τα συμβατικά, σε βαθμό που η κλινική τους χρήση βρισκόταν υπό αμφισβήτηση.

Σήμερα όμως διατίθενται στηθοσκόπια που είναι ιδιαίτερα αξιόπιστα και παρέχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης του ηχητικού αρχείου είτε στην ενσωματωμένη μνήμη τους είτε σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Υπάρχουν επίσης και ηλεκτρονικά στηθοσκόπια που μεταδίδουν τον ήχο σε πραγματικό χρόνο. (Παπακώστας Α., 2010)

#### 5.4.3 Σπιρόμετρα και οξύμετρα

Σήμερα κυκλοφορούν στη αγορά πολλά σπιρόμετρα που παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με Η/Υ. Σε αρκετές περιπτώσεις το παρεχόμενο λογισμικό δίνει τη δυνατότητα μετάδοσης των δεδομένων σε σταθμό λήψης. Υπάρχουν ακόμη ροόμετρα και σπιρόμετρα που είτε έχουν ενσωματωμένο modem (ψηφιακή μετάδοση) είτε προσαρμόζονται στο ακουστικό του κοινού τηλεφώνου (αναλογική μετάδοση) για την αποστολή των δεδομένων. Επίσης έχουν κυκλοφορήσει και συνδυασμοί σπιρόμετρου και οξύμετρου σε μορφή κάρτας



PCMCIA (personal computer memory card association), που επιτρέπουν την ενσωμάτωσή τους σε φορητούς υπολογιστές.

Τέλος είναι διαθέσιμα εμπορικά οξύμετρα με τεχνολογία Bluetooth ο πομπός των οποίων μοιάζει με ρολόι και μεταδίδουν ασύρματα τις μετρήσεις σε ένα δέκτη εντός του σπιτιού, ο οποίος με την σειρά του μπορεί να αποστέλλει τις τιμές σε κάποιο κέντρο παρακολούθησης. (Παπακώστας Α., 2010)

#### 5.4.4 Ηλεκτρονικά πιεσόμετρα

Η χρησιμότητα των ηλεκτρονικών πιεσόμετρων εντοπίζεται στην διάγνωση της υπέρτασης μέσω μετρήσεων στο σπίτι. Σήμερα διατίθενται στην αγορά ηλεκτρονικά πιεσόμετρα με ενσωματωμένο modem για αποστολή των μετρήσεων, ενώ αναπτύσσεται και ένα νέο μοντέλο υπηρεσίας, κατά την οποία ο ασθενής ενοικιάζει, μετά από υπόδειξη του γιατρού του, ένα ειδικό ηλεκτρονικό πιεσόμετρο από το πληρέστερο συμβεβλημένο φαρμακείο, και εν συνεχεία μέσω του διαδικτύου η συσκευή προγραμματίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του γιατρού. Τα δεδομένα αποθηκεύονται και μεταδίδονται σε τακτά χρονικά διαστήματα σε ένα κέντρο λήψης, στο οποίο έχει πρόσβαση ο θεράπων ιατρός, μέσω διαδικτύου. (Παπακώστας Α., 2010)



#### 5.5 Συστήματα τηλεϊατρικής με δυνατότητα μεταφοράς και αποθήκευσης απεικονίσεων

Τα περισσότερα συστήματα τηλεϊατρικής έχουν δυνατότητες μεταφοράς και αποθήκευσης ακτινολογικών εικόνων που προέρχονται από τα απεικονιστικά συστήματα (CR, CT, MRI, NM, CAT, κλπ.) ενός ακτινολογικού τμήματος. Μέσω των συστημάτων αυτών είναι δυνατόν οι ακτινογραφίες να μεταφέρονται άμεσα

(με την χρήση πρωτοκόλλου DICOM) ή έμμεσα (με χρήση ιατρικών ψηφιοποιητών ή αλλιώς film digitizers) από μηχάνημα σε μηχάνημα, από υπολογιστή σε υπολογιστή και από νοσοκομείο σε νοσοκομείο. (Παπακώστας Α., 2010)

#### 5.5.1 Συσκευές υπερήχων

Οι περισσότερες σύγχρονες συσκευές υπερήχων διαθέτουν ψηφιακές εξόδους σύνδεσης με Η/Υ και ακολουθούν το πρωτόκολλο DICOM, γεγονός που τις καθιστά κατάλληλες για μετάδοση εικόνας. Η μετάδοση μπορεί να είναι σε πραγματικό χρόνο, οπότε κρίσιμη παράμετρος είναι το εύρος της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης, ή με την μέθοδο της τοπικής αποθήκευσης και αποστολής σε δεύτερο χρόνο. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στο γεγονός πως κυκλοφορούν σήμερα και φορητοί υπέρηχοι που διαθέτουν δυνατότητες μετάδοσης εικόνας και αποτελούν ιδανική λύση για κινητικές ιατρικές μονάδες, κέντρα υγείας ή εφαρμογές κατ' οίκον νοσηλείας. (Παπακώστας Α., 2010)

#### 5.5.2 Συστήματα μεταφοράς εικόνας και video

Στις εφαρμογές όπου η εικόνα παίζει τον κεντρικό ρόλο στη διάγνωση (παθολογοανατομία, οφθαλμολογία, δερματολογία, κτλ.) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν:

- ✓ Εξειδικευμένα συστήματα για την συγκεκριμένη ειδικότητα πχ συστήματα για παθολογική ανατομία με δυνατότητα ελέγχου του μικροσκοπίου που βρίσκεται στο απομακρυσμένο σημείο, με μετακίνηση του οπτικού πεδίου μέσω ειδικού χειριστηρίου.
- ✓ CCD κάμερες που προσαρμόζονται πάνω σε υπάρχων εξοπλισμό (πχ σε σχισμοειδή λυχνία) και επιτρέπουν την μετάδοση εικόνας. (Παπακώστας Α., 2010)

### 5.6. Αρχιτεκτονική συστήματος τηλεϊατρικής

Η αρχιτεκτονική των συστημάτων τηλεϊατρικής είναι βασισμένη σε ένα σύστημα πληροφοριών και επικοινωνίας περιλαμβάνοντας δυο κύρια συστατικά: α) έναν κεντρικό τερματικό σταθμό (MW) που χρησιμοποιείται από τους γιατρούς σε ένα

νοσοκομειακό ημερήσιο κέντρο και β) μια μονάδα ασθενών (PU), που χρησιμοποιείται από τους ασθενείς κατά την διάρκεια της καθημερινής τους ζωής. Και τα δυο συστήματα επικοινωνούν με ένα άλλο μέσω του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου (PSTN).

Η μονάδα ασθενών είναι ένας φορητός μικροϋπολογιστής με σκοπό να αποπερατώσει τα εξής: 1) διαχείριση της συλλογής δεδομένων, όπως ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο ασθενούς 2) υποστήριξη των βασικών αυτόνομων εφαρμογών ανάλυσης στοιχείων ελέγχου (αναθεώρηση στοιχείων του παρελθόντος, στατιστικές...) και των εργαλείων υποστήριξης- απόφασης για τις ρυθμίσεις θεραπείας και 3) παροχή πρόσβασης για τους ασθενείς στις υπηρεσίες τηλεϊατρικής, όπως η αυτόματη φόρτωση στοιχείων στον τερματικό σταθμό (MW) μέσω της δημόσιας τηλεφωνικής γραμμής και των εφαρμογών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων ελέγχου από τους ασθενείς αφορά κύριες θεραπευτικές μεταβλητές 1) γλυκαιμία (η μέτρηση της γλυκόζης του αίματος και η ώρα) αυτά τα στοιχεία συλλέγονται αυτόματα από μια συσκευή μέτρησης γλυκόζης αίματος 2) ινσουλίνη (δόση και ώρα) 3) διαιτητικές πληροφορίες (τύπος τροφίμων, ποσό θερμίδων, χρόνος λήψης της) 4) σωματική δραστηριότητα (επίπεδο, χρονική έκταση) 5) άλλα σχετικά γεγονότα (κετονουρία, φάρμακα που λαμβάνονται, υψηλή θερμοκρασία κλπ). Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του υλικού και λογισμικού της μονάδας ασθενών (PU), όπως η ικανότητα και το μέγεθος παρέχουν μια πολύ απλή και ισχυρή διεπαφή με το χρήστη. (Μπάκα Χ.)

Ο ιατρικός τερματικός σταθμός (MW) είναι ένα σύστημα Η/Υ που διαχειρίζεται όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες ασθενών, για να υποστηρίξει την εργασία του ιατρού και του νοσηλευτή σε διάφορες πτυχές της, όπως τον καθορισμό θεραπείας, την παρακολούθηση, την ανάλυση στοιχείων, την επικοινωνία με τους ασθενείς, την βοήθεια των ασθενών από μακριά και την δημιουργία έκθεσης της κατάστασης του. Η ενότητα για τον καθορισμό και την τροποποίηση της θεραπείας υποστηρίζει την επιλογή των βασικών θεραπευτικών μεταβλητών ενός μεμονωμένου ασθενή: 1) ινσουλινοθεραπεία (τύποι ινσουλίνης, δόση, έγχυση και χρόνος λήψης γεύματος) 2) διατροφή (συνιστώμενες επιλογές, συνολικό ποσό θερμίδων, κατανομή ποσοστού θερμίδων ανά γεύμα, χρόνος λήψης) και 3) συστάσεις σωματικής δραστηριότητας. Όλες αυτές οι πληροφορίες

βρίσκονται φορτωμένες στη μονάδα ασθενών (Μ.Α), έτοιμες για ιατρικό συμβούλιο για ασθενείς.

Οι υπηρεσίες τηλεπαρακολούθησης και τηλεφροντίδας υποστηρίζονται από τον τερματικό σταθμό (Τ.Σ) που λειτουργεί ως εικοσιτετράωρο τηλεφωνικό κέντρο λήψης και επεξεργασίας στοιχείων ελέγχου των εισερχόμενων ασθενών, καθώς επίσης και μηνυμάτων ασθενών που ζητούν συμβουλές για τις θεραπευτικές ρυθμίσεις ή αφορούν άλλα ζητήματα. (Μπάκα Χ., 2009)

### 5.6.1 Εγκατάσταση και αξιολόγηση συστημάτων

Για να εξασφαλιστεί η επιτυχημένη ανάπτυξη και η εγκατάσταση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής σε ένα πραγματικό κλινικό περιβάλλον είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι ένα σύστημα τηλεϊατρικής υποκινεί πάντα οργανωτικές αλλαγές. Νέες έννοιες εισάγονται, νέα τεχνολογία και νέες καταστάσεις για τους γιατρούς, τους νοσηλευτές και τους ασθενείς, εμφανίζονται αλλαγές στα συνηθισμένα κλινικά πρωτόκολλα και η αύξηση στο φόρτο εργασίας του προσωπικού φροντίδας είναι αναπόφευκτη κατά την διάρκεια των πρώτων σταδίων εφαρμογής. (Μαντάς Ι., 2007)

Για να υπερνικηθούν αυτές οι δυσκολίες στην εγκατάσταση και την αξιολόγηση τω συστημάτων τηλεϊατρικής αυτές οι οδηγίες μπορούν να είναι χρήσιμες:

- Πρέπει να πραγματοποιηθεί μια βαθιά ανάλυση αναγκών των χρηστών των συστημάτων τηλεϊατρική πριν το σύστημα αναπτυχθεί και εγκατασταθεί. Αυτό θα βελτιστοποιήσει την αποδοχή χρηστών.
- Απαιτείται μια ισχυρή δέσμευση του νοσοκομείου και των διοικητικών ομάδων υγείας. Πρέπει να προετοιμαστούν για να καταλάβουν και να αναγνωρίσουν την προσπάθεια που απαιτείται από τους γιατρούς και τους νοσηλευτές προκειμένου να δημιουργηθούν τα νέα πρωτόκολλα τηλεϊατρικής. Ένα στρατηγικό σχέδιο πρέπει να συμφωνηθεί από όλα τα συμβαλλόμενα μέρη που συμμετέχουν στην εγκατάσταση του συστήματος τηλεϊατρικής (γιατροί , νοσηλευτές, διευθυντές, διοικητές κλπ.).
- Ο φόρτος εργασίας των γιατρών και των νοσηλευτών πρέπει να ελαχιστοποιηθεί από την ανάπτυξη των ευφών ημιαυτόματων εργαλείων υποστήριξης λήψης απόφασης για την ταξινόμηση των στοιχείων των ασθενών και την ανάλυσή τους.

- Οποιοδήποτε σύστημα τηλεϊατρικής πρέπει να περιλαμβάνει την ασφάλεια και τα εργαλεία εμπιστευτικότητας που εξασφαλίζουν συμμόρφωση με τις σχετικές νομικές και ηθικές απαιτήσεις.
- Ιατρικό- νομικά ζητήματα πρέπει να εξεταστούν πριν εφαρμοστούν οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής.
- Πολύ λίγα πράγματα τηλεϊατρικής περιέχουν μια ξεκάθαρα οικονομικά αποδοτική ισορροπία. Υπάρχουν πιθανοί λόγοι για αυτό: 1) η ανάπτυξη συστημάτων καθοδηγούμενων από την τεχνολογία αντί των συστημάτων καθοδηγούμενων από τον χρήστη μπορεί να επιφέρει μια ανισόρροπη κατάσταση μεταξύ της προσφερόμενης ακριβούς τεχνολογίας και των προσδοκιών των χρηστών, 2) η εγγενής δυσκολία στην αξιολόγηση των συστημάτων τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει κρισιμότερη εάν οι ασθενείς είναι οι κύριοι συμμετέχοντες τηλεϊατρικής, όπως συμβαίνει στην τηλεφροντίδα διαβητικών ασθενών και 3) η εισαγωγή των νέων κλινικών πρωτοκόλλων τηλεϊατρικής καθιστά δύσκολη τη σύγκριση με τις τρέχουσες λύσεις που παρέχονται από την παραδοσιακή ιατρική. (Μαντάς Ι., 2007)

### **5.7 Τεχνική περιγραφή τηλεϊατρικών υπηρεσιών**

Όλα σχεδόν τα συστήματα τηλεϊατρικής σχεδιάζονται με βάση το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή (client- server): ο σταθμός βάσης είναι ο εξυπηρετητής (server) ενώ ο σταθμός τηλεϊατρικής είναι ο πελάτης (client). Η μεταξύ τους επικοινωνία γίνεται χρησιμοποιώντας διάφορα τηλεπικοινωνιακά μέσα (κινητή τηλεφωνία, δορυφορικές συνδέσεις inmarsat, συμβατές τηλεφωνικές γραμμές, ISDN συνδέσεις).

Για την μετάδοση δεδομένων και την ανταλλαγή πληροφοριών χρησιμοποιείται το δικτυακό πρωτόκολλο TCP/IP. Η χρήση του TCP/IP μας εξασφαλίζει την δυνατότητα λειτουργίας του συστήματος πάνω σε διαφορετικά συστήματα και μέσα μετάδοσης (και πρωτόκολλα κατά συνέπεια) που το υποστηρίζουν.. σε περιπτώσεις ασθενοφόρων η μετάδοση γίνεται με κινητή τηλεφωνία , σε περιπτώσεις караβιών κυρίως με δορυφορικές συνδέσεις, σε περιπτώσεις αγροτικών κέντρων η σύνδεση γίνεται με συμβατικές γραμμές ή γραμμές κινητής τηλεφωνίας (ότι είναι διαθέσιμο), σε κατ ' οίκον νοσηλεία ή παρακολούθηση ασθενών σε ΜΕΘ η σύνδεση γίνεται με συμβατικές τηλεφωνικές γραμμές,

επιπλέον είναι δυνατή η χρήση του συστήματος μέσα από το τοπικό δίκτυο ενός νοσοκομείου ή μέσα από το διαδίκτυο. ([www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph](http://www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph))

Όλα τα συστήματα επιβάλλεται να επιτρέπουν την μετάδοση από το σημείο που βρίσκεται ο ασθενής στο σημείο που βρίσκεται ο γιατρός κρίσιμων βιοσημάτων του ασθενή σε πραγματικό χρόνο ή μη (αποθήκευση τοπικά και μετά αποστολή στη βάση). Επιπλέον το σύστημα επιτρέπει την αποστολή εικόνων (φωτογραφιών ή video) του ασθενή προς το μέρος που βρίσκεται ο γιατρός. Αναλυτικότερα:

#### Βασικές απαιτήσεις για τον σταθμό τηλεϊατρικής

Για προτεινόμενες φορητές συσκευές τηλεϊατρικής:

α) Υποστηριζόμενες ιατρικές λειτουργίες/ εξοπλισμός

- ✓ Λήψη του ΗΚΓ,
- ✓ Καθορισμός αρτηριακής πίεσης (ΑΠ),
- ✓ Μέτρηση κορεσμού οξυγόνου,
- ✓ Σφίξεις,
- ✓ Αναπνοές,
- ✓ Εικόνες του ασθενή για οπτική επιθεώρηση.

β) Υποστηριζόμενες λειτουργίες επικοινωνίας:

- ✓ Ασύρματη και ενσύρματη επικοινωνία,
- ✓ Μέγιστη κάλυψη/ συνεχής επικοινωνία κατά την μεταφορά από ασθενοφόρα,
- ✓ Μετάδοση των κρίσιμων βιοσημάτων από τον χώρο του ασθενή στο γιατρό,
- ✓ Γραφικές σημειώσεις- οδηγίες από το νοσοκομείο,
- ✓ Σύνδεση με το σύστημα πληροφορικής στο νοσοκομείο,
- ✓ Ο σταθμός πρέπει να μπορεί να στέλνει δεδομένα από κάθε τερματικό GSM, δορυφορικό τηλέφωνο, modem για συμβατική τηλεφωνική γραμμή ή ISDN που έχει μια σειριακή ή μια PCMCIA κάρτα και είναι συμβατό με το σετ εντολών Hayes.

γ) Γενικά χαρακτηριστικά:

- ✓ Η συσκευή πρέπει να είναι φορητή από ένα μόνο άτομο
- ✓ Ενεργειακά αυτόνομη
- ✓ Εργονομικός σχεδιασμός
- ✓ Λειτουργικά με ελάχιστη χρήση χεριών

#### Βασικές απαιτήσεις για τον σταθμό βάσης:

- Πρέπει να έχει εύχρηστη διαπροσωπεία και οι πληροφορίες που συλλέγονται να παρουσιάζονται με πολυμεσικό τρόπο.
- Οι πληροφορίες πρέπει να είναι εμπιστευτικές- περιορισμένη πρόσβαση σε τρίτους- ασφαλής λειτουργία.
- Πρέπει να συνδέεται με το σταθμό τηλεϊατρικής με το απλό τηλεφωνικό δίκτυο, τις γραμμές ISDN ή με συνδέσεις GSM.
- Όταν απαιτείται επικοινωνία δεδομένων με εξωτερικά συστήματα, η βάση δεδομένων του σταθμού θα έχει πλήρη σύνδεση TCP/IP με αυτά τα συστήματα.

Τα δεδομένα που αφορούν στη φύση ενός περιστατικού μπορούν να ανταλλάγουν με εξωτερικά συστήματα σε πραγματικό χρόνο μέσω της χρήσης τυποποιημένων πρωτοκόλλων. ([www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph](http://www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph))

#### 5.7.1 Τεχνική υποστήριξη τηλεϊατρικών υπηρεσιών και οι απαιτήσεις του συστήματος

##### Ο σταθμός τηλεϊατρικής:

Ο σταθμός τηλεϊατρικής θα είναι βασισμένος σε ένα υπολογιστή με επεξεργαστή Intel και λειτουργικό Microsoft Windows 2000, XP ή NT. Ο υπολογιστής θα είναι εξοπλισμένος με μια ψηφιακή κάμερα η οποία θα είναι υπεύθυνη για την συλλογή εικόνων του ασθενή, ένα modem το οποίο θα είναι υπεύθυνο για το τηλεπικοινωνιακό κομμάτι της μετάδοσης . Τέλος ο σταθμός είναι εξοπλισμένος με ένα μόνιτορ ιατρικών σημάτων, το οποίο είναι υπεύθυνο για την συλλογή βιοσημάτων του ασθενή.

Ο σταθμός τηλεϊατρικής αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία ως σύνολο επιτελούν όλες τις προκαθορισμένες και απαιτούμενες λειτουργίες. Συνολικά όλα τα μέρη του εξοπλισμού ελέγχονται με λογισμικό που είναι σε λειτουργία στην κεντρικά μονάδα επεξεργασίας. Το κάθε υποσύστημα είναι συνδυασμός λογισμικού και υλικού, και σε γενικές γραμμές έχουμε τα:

- Συλλογή βιοσημάτων σε πραγματικό χρόνο: το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συλλογή όλων των βιοσημάτων. Συνήθη βιοσήματα που καταγράφονται και μεταδίδονται σε πραγματικό χρόνο είναι ΗΚΓ, ΜΕΑΠ, ΕΑΠ, οξυμετρία, θερμοκρασία. Τα περισσότερα ασθενοφόρα, ιατρικά κέντρα και ΜΕΘ είναι ήδη

εξοπλισμένα με μόνιτορ ιατρικών σημάτων, για αυτό το λόγο θα επιλεγούν διαδεδομένα στην αγορά εμπορικά μόνιτορ. Τα μόνιτορ θα πρέπει να επικοινωνούν με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας με την χρήση ψηφιακής σειριακής εισόδου USB. Η επιλογή των μόνιτορ πρέπει να γίνει έχοντας υπ' όψιν τα βιοσήματα τα οποία μπορούν να καταγράψουν, εάν έχουν ψηφιακή έξοδο με την οποία μπορούν να επικοινωνήσουν (να στείλουν ή να πάρουν δεδομένα από έναν υπολογιστή) και κυρίως εάν τηρούν κάποιους κανόνες ασφαλείας οι οποίοι έχουν τεθεί από έγκυρους διεθνείς οργανισμούς. Επιπλέον η συνδεσμολογία διάφορων ιατρικών οργάνων που συνδέονται στους ασθενείς, κυρίως σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ, γίνεται με βάση διεθνείς προδιαγραφές και πρωτόκολλα ασφαλείας.

- Συλλογή εικόνων ασθενή: το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συλλογή, συμπίεση και διαχείριση έγχρωμων εικόνων του ασθενή, οι οποίες θα μεταδίδονται ακόμα και μέσα από τηλεπικοινωνιακά μέσα με χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης (δορυφορικές συνδέσεις GSM). Για τον λόγο αυτό στο όλο σύστημα πρέπει να συνδεθεί εξωτερικά μια κάμερα για συλλογή εικόνων. Οι λύσεις που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι αρκετές και με διαφορετική ποιότητα. Μια καλή λύση είναι η σχεδίαση του συστήματος να είναι συμβατή με όλο τον εξοπλισμό που λειτουργεί χρησιμοποιώντας Video for Windows. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σύστημα διάφορες κάμερες (από απλές κάμερες που συνδέονται στην παράλληλη θύρα του υπολογιστή μέχρι κάμερες με ειδική κάρτα για πάγωμα εικόνας που υποστηρίζονται από Video for Windows). Το υποσύστημα αυτό είναι επίσης υπεύθυνο για την εμφάνιση σήματος video στον χρήστη δίνοντας του έτσι την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης εικόνας. Η συμπίεση της εικόνας γίνεται με χρήση.
- Εντολές χρήστη: το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία με τον χρήστη. Η διαπροσωπεία του συστήματος πρέπει να απαιτεί τις ελάχιστες γνώσεις υπολογιστών από τον χρήστη. Μέσα από τις εντολές χρήστη ελέγχονται και τα δυο προηγούμενα συστήματα.
- Συντονισμός διεργασιών: το υποσύστημα αυτό ελέγχει και συντονίζει όλα τα υποσυστήματα του σταθμού τηλεϊατρικής. Είναι η κεντρική μονάδα, ελέγχει όλα τα υπόλοιπα υποσυστήματα και αναφέρει τυχόν λάθη σε κάποια λειτουργία ή αναλαμβάνει την διόρθωση κάποιου λάθους. Το σύστημα αυτό είναι σύστημα



πολυεπεξεργασίας λειτουργεί με χρήση κάποιων ειδικών ρουτινών που αναλαμβάνουν τη ροή δεδομένων από και προς τον υπολογιστή.

- Τοπική αποθήκευση: το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την τοπική αποθήκευση όλων των πληροφοριών που συλλέγονται, βιοσήματα και εικόνες του ασθενή. Η τοπική αποθήκευση έχει δυο ουσιαστικά σκοπούς : α) την αποθήκευση και την μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο, όταν η σύνδεση είναι αργή και δεν επιτρέπει την μετάδοση σε πραγματικό χρόνο, όταν η σύνδεση είναι αργή και δεν επιτρέπει την μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο και β) μπορεί να λειτουργήσει σαν τρόπος αποθήκευσης δεδομένων σε περιπτώσεις που η μετάδοση δεδομένων είχε διακοπεί και μελλοντικά θα χρειαστούν.
- Τοπική απεικόνιση βιοσημάτων: το υποσύστημα είναι υπεύθυνο για την απεικόνιση τοπικά των βιοσημάτων του ασθενή. Η απεικόνιση πρέπει να είναι είτε σε μορφή κυματομορφής είτε σε αριθμητική μορφή ανάλογα με το σήμα.
- Συμπίεση και κρυπτογράφηση δεδομένων: το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την συμπίεση και κρυπτογράφηση των δεδομένων έτσι που να επιτευχθούν δυο βασικοί στόχοι, η μετάδοση των δεδομένων μέσα από τηλεπικοινωνιακά μέσα με χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης, και η κρυπτογράφηση για να εξασφαλίσουμε την ασφάλεια στην σύνδεση. Για την συμπίεση δεδομένων από βιοσήματα χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι συμπίεσης χωρίς απώλειες στην συμπίεση. Τα δεδομένα μετά από το υποσύστημα αυτό διοχετεύονται στο υποσύστημα τηλεπικοινωνιών- δικτύων.
- Τηλεπικοινωνίες – δίκτυα: όλες οι επικοινωνίες με τον σταθμό βάσης γίνονται μέσω του υποσυστήματος αυτού. Η χρήση του συστήματος για διαφορετικές περιπτώσεις μας οδηγεί στην σχεδίαση συστήματος το οποίο μπορεί να μεταδίδει δεδομένα μέσα από διάφορα τηλεπικοινωνιακά μέσα, ασύρματα και ενσύρματα. Για αυτό η μετάδοση δεδομένων γίνεται με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM, του δορυφορικού δικτύου INMARSAT m, του συμβατικού τηλεφωνικού δικτύου, ISDN συνδέσεων, η τοπικού δικτύου υπολογιστών. Η μετάδοση σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται με χρήση του πρωτοκόλλου TCP/IP. Το πρωτόκολλο TCP/IP είναι τυποποιημένο δικτυακό πρωτόκολλο το οποίο εξασφαλίζει την ασφαλή και σίγουρη μετάδοση δεδομένων ανεξάρτητα από το επικοινωνιακό μέσο.

[\(http://plhroforikh-vioiatrikhtehnologia.blogspot.gr/\)](http://plhroforikh-vioiatrikhtehnologia.blogspot.gr/)

#### Σταθμός βάσης:

- Ο σταθμός βάσης αποτελείται από έναν υπολογιστή που χρησιμοποιεί περιβάλλον Microsoft Windows 2000, XP ή NT. Ανάλογα με το πεδίο χρήσης ο υπολογιστής μπορεί να είναι φορητός ή όχι. Όταν ο γιατρός που το χρησιμοποιεί βρίσκεται εκτός νοσοκομείου και παρακολουθεί ασθενείς σε ΜΕΘ τότε μπορεί να είναι φορητός ο υπολογιστής, ή όταν ο γιατρός βρίσκεται σε κάποιο κεντρικό νοσοκομείο, τότε μπορεί να έχουμε έναν υπολογιστή γραφείου ο οποίος μπορεί να είναι και συνδεδεμένος με σύστημα αρχειοθέτησης ή το σύστημα πληροφορικής του νοσοκομείου για αποθήκευση των δεδομένων που βρίσκονται αποθηκευμένα από πριν, ο σταθμός βάσης είναι υπεύθυνος στο να λαμβάνει τα σήματα από τον σταθμό τηλεϊατρικής, να τα αποκρυπτογραφεί, να τα αποσυμπιέζει, να τα απεικονίζει τοπικά και να τα αποθηκεύει. Αναλυτικότερα ο σταθμός αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα που κάνουν τις παραπάνω διαδικασίες που αναφέρθηκαν. Όπως και στον σταθμό τηλεϊατρικής το κάθε υποσύστημα είναι συνδυασμός υλικού και λογισμικού.

(<http://plhroforikh-vioiatrikhtechologia.blogspot.gr/>)

### **5.8 Ενδονοσοκομειακά συστήματα**

- Ο βιοϊατρικός εξοπλισμός ενός σύγχρονου νοσοκομείου αποτελείται από ένα πλήθος ετερογενών συσκευών οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε γενικές κατηγορίες ανάλογα με την λειτουργία τους. Τα δεδομένα που παράγονται από κάθε κατηγορία παρουσιάζουν ένα μεγάλο βαθμό ανομοιομορφίας (εικόνες, κυματομορφές, αριθμητικά δεδομένα κλπ.). οι συσκευές που ανήκουν σε κάθε κατηγορία μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με δίκτυο, αποτελώντας έτσι ξεχωριστά συστήματα συλλογής και αποθήκευσης ενός τύπου δεδομένων.

(<http://plhroforikh-vioiatrikhtechologia.blogspot.gr/>)

#### 5.8.1 Αυτοματοποιημένα συστήματα νοσοκομείου

Τα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων είναι τα παρακάτω:

- Picture Archiving and Communication System (PACS): Είναι ένα σύστημα που παρέχει τη δυνατότητα συλλογής εικόνων (από CT, MRI, ψηφιακούς αγγειογράφους, συσκευές υπερήχων) αποθήκευσης και ανάκτησης τους και

συμπεριλαμβάνει συσκευές απεικόνισης και διαχείρισης εικόνων, συνδεδεμένες με συσκευές αποθήκευσης.

- Pharmacy Information System (PIS): Το σύστημα αυτό πραγματοποιεί τις διαδικασίες φαρμακείου ενός νοσοκομείου (επεξεργασία συνταγών, συντήρηση της βάσης δεδομένων των φαρμάκων, παρακολούθηση της χρήσης τους, κλπ.)
- Material Management Information System (MMIS): Χρησιμοποιείται για την διαχείριση και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών που αφορούν την προμήθεια υλικών (αγορά, λήψη, ταξινόμηση, απογραφή, κλπ.)
- Anesthesia Information System (AIMS): Το σύστημα αυτό συλλέγει δεδομένα από πολυάριθμες πηγές σχετικά με την παρακολούθηση των διαδικασιών στα τμήματα αναισθησιολογίας, παρέχει τη δυνατότητα ανάλυσης των δεδομένων αυτών και παράγει διάφορους τύπους αναφορών.
- Laboratory Information System (LIS): Χρησιμοποιείται για την συλλογή πληροφοριών από ένα πλήθος συσκευών, για την αποθήκευση κλινικών δεδομένων, την επαλήθευση της ακρίβειας των εξετάσεων, τη βαθμονόμηση των οργάνων και τη δημιουργία (και την ενημέρωση) αρχείων ασθενών.
- Radiology Information System (RIS): Είναι ένα σύστημα που συλλέγει και αποθηκεύει δεδομένα από ακτινολογικές συσκευές.
- Hospital Information System (HIS): Είναι το κεντρικό σύστημα ενός νοσοκομείου, που συλλέγει δεδομένα από τα σύνολο των συστημάτων και επιτρέπει την πρόσβαση σε όλες τις επιμέρους διαδικασίες, παρέχοντας τη δυνατότητα για συνολική διαχείριση του νοσοκομείου.

Η δικτύωση των συσκευών μιας κατηγορίας, όταν δεν υπακούουν σε κάποιο standard, απαιτεί συνήθως την ύπαρξη ειδικών interface (hardware και/ή software) και μετατροπείς πρωτοκόλλων. Το πρόβλημα της δικτύωσης μεταξύ των συσκευών διαφορετικών προμηθευτών αντιμετωπίζεται με την εφαρμογή επικοινωνιακών standards, που εξασφαλίζουν ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών τύπων συσκευών. Επίσης, η ανάγκη δικτύωσης όλων των συστημάτων που συνιστούν το HIS, απαιτεί την ύπαρξη ενός standard για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των ετερογενών αυτών συστημάτων.  
(<http://plhroforikh-vioiatrikhtehnologia.blogspot.gr/>)

### 5.8.2 Πληροφοριακά συστήματα εργαστηρίου

Το 1998 δημοσιεύτηκαν από το U.S Department of Health and Human Services Clinical Laboratory Improvement Act (CLIA) οδηγίες που αφορούν τη σύνδεση ιατρικών συσκευών εργαστηρίου με συστήματα LIS και/ή HIS, καθώς επίσης και το είδος των δεδομένων που συλλέγονται και αποθηκεύονται. Αν και το CLIA δεν υποχρεώνει την ύπαρξη συστημάτων δημιουργίας αναφορών με υπολογιστή στα νοσοκομειακά εργαστήρια, απαιτεί εντούτοις την ύπαρξη ενός συστήματος που θα εξασφαλίζει συμβατότητα με τα πρότυπα ποιότητας, που έχουν θεσπιστεί από το CLIA, για τον έλεγχο ποιότητας (quality control) και εξασφάλιση ποιότητας (quality control) και εξασφάλιση ποιότητας (quality assurance) των μηχανημάτων εξέτασης των ασθενών και των διαδικασιών. Ένα LIS σύστημα προσφέρει ένα γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο για την διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται καθημερινώς από ένα εργαστήριο εξετάσεων, καθώς επίσης και την οργάνωση και αποθήκευση των δεδομένων που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του CLIA και άλλων υπηρεσιών ελέγχου.

Στην Ελλάδα, προς το παρόν, δεν έχουν εφαρμοστεί αντίστοιχα κανονισμοί για τη λειτουργία των νοσοκομειακών εργαστηρίων. Εντούτοις, η συνεχής παρακολούθηση των χαρακτηριστικών λειτουργίας των συσκευών εξέτασης προσφέρει μεγάλα οφέλη, παρέχοντας τις εξής δυνατότητες:

- Της αξιοπιστίας και ακρίβειας των εξετάσεων,
- Του κόστους ανά εξέταση,
- Του μέσου χρόνου λειτουργίας κάθε συσκευής,
- Της συχνότητας εφαρμογής ελέγχων ποιότητας και βαθμονόμησης και καταχώρηση των προκυπτουσών αποτελεσμάτων για μακροπρόθεσμο έλεγχο ποιότητας (π.χ σε μηνιαία βάση)(<http://plhroforikh-vioiatrikhtehnologia.blogspot.gr/>)

### 5.9 Ασφάλεια από τον σχεδιασμό ως την εγκατάσταση

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα κατά τη μεταβίβαση στη νέα χιλιετία είναι να κάνει υψηλή την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης διαθέσιμη για όλους. Παραδοσιακά, μέρος της δυσκολίας στην επίτευξη δίκαιης πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη ήταν ότι ο πάροχος και

ο παραλήπτης πρέπει να είναι παρόντες στο ίδιο σημείο. Οι πρόσφατες εξελίξεις σε τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών έχουν αυξήσει την ανάγκη για παράδοση ποιοτικής υγειονομικής περίθαλψης. Η τηλεϊατρική, είναι ίσως το μέρος της επανάστασης αυτής που θα μπορούσε να έχει το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην παροχή της υγειονομικής περίθαλψης.

Η ζήτηση για εξελιγμένες τεχνολογίες πληροφορικής στον τομέα της υγείας, έχει γεννήσει την ανάπτυξη μιας εμπορικής συνεργασίας με κέρδη 15 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 1997 κα αύξηση κατά 25 δισεκατομμύρια δολάρια το 2000. Ωστόσο, ένα μεγάλο μέρος της τεχνολογίας που έχει αναπτυχθεί από τον ιδιωτικό τομέα παρουσιάζει τεχνικά προβλήματα, υπάρχει αντίσταση από τους γιατρούς και θέτει δύσκολα ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια, προστασία της ιδιωτικής ζωής και του απορρήτου. Αυτά τα θέματα πρέπει να αντιμετωπιστούν προκειμένου να διασφαλίσουν ότι η υποδομή πληροφοριών για την υγεία που αναπτύσσεται εξισορροπεί τις ανησυχίες των ατόμων από τις ανάγκες των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, ερευνητές και δημόσιους οργανισμούς δημόσιας υγείας. (Anderson G., 2000, Kleinke D., 2003)

Υπάρχουν τρεις παράμετροι που σχετίζονται με την ασφάλεια της τηλεϊατρικής:

α) Προστασία προσωπικών δεδομένων: το δικαίωμα και η επιθυμία του ατόμου να ελέγξει αποκάλυψη πληροφοριών της προσωπικής του υγείας.

β) Εμπιστευτικότητα: η ελεγχόμενη απελευθέρωση των προσωπικών πληροφοριών για την υγεία σε έναν φορέα παροχής υγειονομικής περίθαλψης ή πληροφορίας στο πλαίσιο μιας συμφωνίας που περιορίζει την έκταση και τους όρους υπό τους οποίους οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή να ελευθερωθούν περαιτέρω.

γ) Ασφάλεια: μια συλλογή των πολιτικών διαδικασιών, που βοηθούν στη διατήρηση της ακεραιότητας και διαθεσιμότητας των πληροφοριακών συστημάτων και ελέγχου πρόσβασης του περιεχομένου τους. (Frohlich J., 1994)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 6.1 Προδιαγραφές για σχεδιασμό τηλεϊατρικής

Οι τρεις κύριες θεωρήσεις που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για την εκπόνηση ενός στρατηγικού σχεδιασμού για την εισαγωγή της τηλεϊατρικής που θα υποστηρίξει περιφερειακά νοσοκομεία είναι: α) Η άποψη του κεντρικού και εξειδικευμένου νοσοκομείου, που ο στρατηγικός σχεδιασμός απαιτεί να ληφθούν υπόψη οι ιδιαίτερες δυνατότητές του, β) Το περιφερικό νοσοκομείο που εξαρτάται από το κεντρικό θα πρέπει να αφιερώσει τον σχεδιασμό στο κόστος- όφελος για τις ποικίλες εφαρμογές, γ) Τόσο το κεντρικό όσο και τα περιφερικά νοσοκομεία θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους τα συμφέροντα των ασθενών. Τα βήματα που πρέπει να υλοποιηθούν αναλύονται παρακάτω. (Καστανιά Α., 2009)

#### 6.1.1 Ανάλυση της παρούσας κατάστασης και της ζήτησης

##### Εσωτερική ανάλυση:

Το πρώτο τμήμα του σχεδιασμού περιλαμβάνει την ανάλυση των υπαρχόντων ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων. Τα πρώτα αφορούν τα διοικητικά δεδομένα αλλά και τα δεδομένα των ασθενών, καθώς επίσης και την τοποθεσία και την υποδομή, ενώ τα ποιοτικά δεδομένα (η υγεία του ασθενούς, ποιοτικές υπηρεσίες, αποδοχή προσωπικού, ποιοτικά οφέλη νοσοκομείου, συνέργεια) συμπληρώνονται με την ανάλυση Δυνατοτήτων, Αδυναμιών, Ευκαιριών και Απειλών (SWOT ανάλυση- Strengths, weakness, opportunities and Threats).

Μεταξύ των ποσοτικών δεδομένων περιλαμβάνονται τα δεδομένα των ασθενών (αριθμός εξερχομένων ασθενών και ασθενών νοσοκομείου, διάρκεια παραμονής, μορφή διάγνωσης), νοσοκομειακά δεδομένα (υπηρεσίες, προσωπικό, πτυχία, αριθμός ελευθέρων κλινών, ποσοστό κατειλημμένων κλινών, μισθός μεμονωμένου προσωπικού), γεωγραφικά δεδομένα (υποδομή της τοποθεσίας, παροχή δικτύων, εξοπλισμός, χρησιμοποιούμενα πρότυπα). (Καστανιά Α., 2009)

##### Εξωτερική ανάλυση:

- I. Τα τοπικά περιβαλλοντολογικά, πολιτικά, κοινωνικά, οικονομικά και νομικά θέματα.

- II. Η προοπτική ζήτησης – όγκος και ανάπτυξη της αγοράς. Αυτό επιτρέπει την κατάταξη των πιθανών απαιτήσεων από την τηλεϊατρική σε: α) καταστάσεις κατά τις οποίες η τηλεϊατρική είναι η μόνη επιλογή και β) σε καταστάσεις όπου η τηλεϊατρική είναι μια επιλογή μεταξύ άλλων, μέσω διάμεσων καταστάσεων.
- III. Η ποιότητα της αγοράς και οι πιθανοί χρήστες.
- IV. Η τεχνολογική αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη την κατάσταση εφαρμογής της τηλεϊατρικής στον κύκλο ζωής μιας τεχνολογίας και ποικίλων μορφών τεχνολογιών.
- V. Οι διεθνείς τάσεις που επηρεάζουν την τοπική περιβαλλοντολογική, τις απαιτήσεις και την τεχνολογική αξιολόγηση.
- VI. Η πρόοδος στην Ιατρική, που επίσης επηρεάζουν το περιβάλλον, τις απαιτήσεις και την τεχνολογική αξιολόγηση.
- VII. Οι δυνατότητες έρευνας και διδασκαλίας που αντιπροσωπεύουν μια πρόσθετη αξία για τα οφέλη των εφαρμογών της τηλεϊατρικής. (Καστανιά Α., 2009)

#### 6.1.2 Αντικειμενικοί στόχοι και στρατηγικές

Η ανάπτυξη ενός χαρτοφυλακίου σύμφωνα με την τεχνική χαρτοφυλακίου (portfolio technique), λαμβάνει χώρα σε διάφορα στάδια:

Τα σχετικά κριτήρια για την τοποθέτηση των στρατηγικών μονάδων στο χαρτοφυλάκιο είναι τα εξωτερικά κριτήρια (το συμφέρον του κοινού και το νομικό καθεστώς, η αξιολόγηση της τεχνολογίας, η κοινωνική αποδοχή, η ζήτηση, η ποιότητα της αγοράς- έσοδα, επενδύσεις- προσωπικό, οικονομική κατάσταση, θέση, δυναμική λειτουργικότητα, έρευνα και διδασκαλία) τα οποία αξιολογήθηκαν ήδη στην ανάλυση δυνατοτήτων, αδυναμιών, ευκαιριών και απειλών. Η τεχνική χαρτοφυλακίου περιλαμβάνει:

- α) Ανάλυση της παρούσας κατάστασης των μονάδων.
- β) Προσδιορισμός των μελλοντικών στρατηγικών στόχων και μονάδων.
- γ) Ανάλυση μελλοντικών αντικειμενικών στόχων με το χαρτοφυλάκιο.
- δ) Συνδυασμό του α + γ.
- ε) Από την βασική στρατηγική κατεύθυνση σύμφωνα με το πώς είναι τοποθετημένη η μονάδα στο χαρτοφυλάκιο μπορούν να βγουν οι σταθερές στρατηγικές εναλλακτικές λύσεις. Οι στρατηγικές πρέπει να αναπτύσσονται σε



όλες τις μονάδες και να συντονίζονται, και οι πόροι να εκχωρούνται στις μονάδες ανάλογα με την στρατηγική τους. (Καστανιά Α., 2009)

## 6.2 Τεχνολογία RFID και εφαρμογές στην υγεία

Το RFID (ακρωνύμιο του Radio Frequency Identification) αποτελεί την πλέον σύγχρονη - όσο αφορά την εφαρμογή της- τεχνολογία ηλεκτρονικής ταυτοποίησης. Στηρίζεται στη χρήση ραδιοκυμάτων και επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση ανθρώπων ή, κατά κύριο λόγο, αντικειμένων (προϊόντων) τα οποία φέρουν RFID tags (ετικέτες που ενσωματώνουν μικροεπεξεργαστή και κεραία) και μπορούν να ανιχνευθούν αυτόματα από σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες RFID, χωρίς να είναι απαραίτητη η σάρωση του κάθε μεμονωμένου αντικειμένου. Η κεραία επιτρέπει στον μικροεπεξεργαστή να μεταφέρει τις πληροφορίες αναγνώρισης στον αναγνώστη, ο οποίος με την σειρά του μετατρέπει τα ραδιοκύματα που «αντανακλώνται» από την ετικέτα RFID σε ψηφιακές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στην συνέχεια να περάσουν σε υπολογιστές για περαιτέρω χρήση.

Ένα σύστημα RFID συνεπώς ακολουθείται από τα ακόλουθα:

- ✓ Μια ή περισσότερες ετικέτες (tags)
- ✓ Έναν ή περισσότερους αναγνώστες (readers)
- ✓ Δύο ή περισσότερες κεραίες (access points)
- ✓ Έναν ή περισσότερους label printer/ tag encoders
- ✓ Λογισμικό εφαρμογών και ένα host computer

Οι ενεργές ετικέτες RFID διαθέτουν έναν πομπό και τη δική τους πηγή ενέργειας (συνήθως μια μπαταρία) που χρησιμοποιείται για την λειτουργία του κυκλώματος του μικροεπεξεργαστή και την μετάδοση του σήματος στον αναγνώστη. Οι παθητικές ετικέτες δεν έχουν μπαταρία και τροφοδοτούνται από τον αναγνώστη, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά κύματα που δημιουργούν πεδίο στην κεραία της ετικέτας. Υπάρχουν και οι ημι-παθητικές ετικέτες που χρησιμοποιούν μπαταρία για το μικροεπεξεργαστή, αλλά επικοινωνούν απορροφώντας ενέργεια από τον αναγνώστη. Οι ενεργές και ημι- παθητικές ετικέτες χρησιμοποιούνται κυρίως για την ανίχνευση αγαθών υψηλής αξίας που πρέπει να παρακολουθούνται σε μεγάλες κλίμακες (π.χ αυτοκίνητα που μεταφέρονται από φορτηγό) και είναι

πιο ακριβές από τις παθητικές, οι οποίες είναι και οι συνηθέστερες και χρησιμοποιούνται συχνότερα σε προϊόντα χαμηλής αξίας. (Αγγελίδης Π., 2011)

Στον χώρο της υγείας βρίσκουν εφαρμογή σε βραχιόλια που αφορούν ασθενείς που πάσχουν από την νόσο του Αλτςχάιμερ, τρόφιμοι σωφρονιστικών ή άλλων ιδρυμάτων, ακόμη και σε παιδιά που νοσηλεύονται για την αποφυγή απαγωγών. Ο κωδικός που επιστρέφεται από το tag παραπέμπει σε μια βάση δεδομένων όπου μπορούν να αποθηκεύονται τα πλήρη ιατρικά στοιχεία του ασθενούς (ιατρικό ιστορικό, φαρμακευτική αγωγή, αλλεργίες, ομάδα αίματος κλπ.). Έτσι οποιοσδήποτε γιατρός στον κόσμο θα μπορεί με έναν αναγνώστη RFID να γνωρίζει άμεσα τις απαραίτητες πληροφορίες για τον ασθενή. Το πρόγραμμα αυτό εμφανίστηκε πιλοτικά μέσα στο 2006 στις Η.Π.Α σε επιληπτικούς ασθενείς.

Επειδή τα τελευταία χρόνια ο όρος RFID ακούγεται ολοένα και συχνότερα, οι περισσότεροι πιστεύουν ότι πρόκειται για μια νέα τεχνολογία. Η αλήθεια είναι ότι τα συστήματα RFID χαμηλής συχνότητας υπάρχουν από το '70. Ο λόγος για τον οποίο η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν εξαπλώθηκε όλα αυτά τα χρόνια έχει κυρίως να κάνει με το υψηλό κόστος κατασκευής των μικροεπεξεργαστών και των αναγνωστών. Ένας άλλος λόγος αφορά την έλλειψη κοινών προτύπων που θα επιτρέπουν σε κάθε αναγνώστη RFID να αναγνωρίζει κάθε μικροεπεξεργαστή..

Πλέον στο RFID οι κατασκευές βλέπουν μια τεχνολογία σαφώς πιο αποτελεσματική αλλά και πιο ανθεκτική από τα γνωστά μας barcodes (γραμμωτός κώδικας), τα οποία παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες στην ανάγνωση (για παράδειγμα, όταν το barcode δεν περάσει ακριβώς μπροστά από το scanner , ή όταν είναι ξεθωριασμένο ή σχισμένο). (Αγγελίδης Π. 2011)

### **6.3 Δίκτυα ασύρματων αισθητήρων στην ιατρική**

Όταν μελετάμε εφαρμογές στο χώρο της υγείας που εμπεριέχουν και τεχνολογίες Ασύρματης Επικοινωνίας θα πρέπει πριν από όλα να αναλογιστούμε ότι τα δεδομένα που συλλέγονται και μεταφέρονται με επεξεργασμένη μορφή αναφέρονται σε πληροφορία που έχει να κάνει με την υγεία και την προστασία-πρόληψη ασθενειών. Οι συνθήκες λοιπόν ανάπτυξης Δικτύου Αισθητήρων για ιατρικές εφαρμογές είναι πολύ απαιτητικές και η σχεδίαση του δικτύου θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα δεδομένα που συλλέγονται από τους ασθενείς

(πληροφορία καρδιογράφου, παλμοί, επίπεδα ουσιών στο σώμα) να μεταφέρονται με ασφάλεια και την ελάχιστη καθυστέρηση.

Συνεπώς υπάρχουν κάποιοι πολύ σημαντικοί άξονες από τους οποίους δεν πρέπει να ξεφύγει η σχεδίαση ενός δικτύου αισθητήρων ιατρικών εφαρμογών:

- Χαμηλή κατανάλωση ισχύος κάθε μπαταρίας του αισθητήρα κατασκευής κατά την διάρκεια των μετρήσεων.
- Αυξημένη κάλυψη (coverage) και ελαχιστοποίηση των νεκρών σημείων (blank spots) στο χώρο.
- Καλή ποιότητα ασύρματης επικοινωνίας.
- Κρυπτογράφηση δεδομένων και προστασία επικοινωνιών.
- Συνεχής επαλήθευση όλων των προηγούμενων στοιχείων και σε πολύ απαιτητικά περιβάλλοντα έτσι ώστε να έχουμε πάντα υψηλή ποιότητα και ασφάλεια. (Αγγελίδης Π., 2011)

#### **6.4 Τα πρότυπα στην Τηλεϊατρική**

Σε ένα καινούριο επιστημονικό κλάδο όπως είναι η τηλεϊατρική, τα πρότυπα είναι πολύ σημαντικά, διότι είναι αυτά που θα επιτρέψουν την γρήγορη εξέλιξη των λύσεων και των εφαρμογών. Αντίθετα, εάν υπάρχουν διαφωνίες πάνω σε κάποια πρότυπα και ο ασθενής χρησιμοποιεί «τη δική του γλώσσα», τότε θα έχουμε καθυστέρηση της όλης διαδικασίας ή θα οδηγηθούμε σε ασυμβατότητες. Έτσι, σε σχέση με τα παραπάνω, η τηλεϊατρική ωφελείται πολύ από την εργασία της τυποποίησης, η οποία έχει γίνει στα πεδία της ιατρικής πληροφορικής, των ψηφιακών εικόνων, της ανταλλαγής μηνυμάτων και των προδιαγραφών εξοπλισμού σε δίκτυα και τηλεπικοινωνίες.

Από την άποψη των προαναφερθέντων αρχών και παραγόντων, η τυποποίηση στις τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών που σχετίζονται με την υγεία, είναι μια αναγκαιότητα, για όλα τα μέρη που εμπλέκονται, ενώ παράλληλα δίνεται μια ευκαιρία για εθνική και διεθνή συνεργασία.

Οι εφαρμογές της τηλεϊατρικής και η ορθή πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών είναι οι βασικοί παράγοντες για την προώθηση της ποιότητας και της ανταγωνιστικότητας των οργανισμών φροντίδας υγείας. Είναι απαραίτητο να υιοθετηθούν πρότυπα σε θέματα που σχετίζονται με κωδικοποίηση δεδομένων,

μορφότυπα, μηνύματα, σήματα, ιατρικούς φακέλους, ιατρικές εικόνες και προστασία δεδομένων. Τα πρότυπα αυτά ευνοούν την επιθυμητή διαλειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων υγείας, τη συμβατότητα των δεδομένων και την πρακτική εφαρμογή τους. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η τυποποίηση θα πρέπει να θεωρηθεί στρατηγικής σημασίας για την προώθηση της τηλεϊατρικής. (Καστανιά Α., 2009)

#### 6.4.1 Φορείς τυποποίησης για συστήματα και εφαρμογές τηλεϊατρικής

Οι κύριοι οργανισμοί τυποποίησης είναι οι παρακάτω:

- ANSI= Αμερικάνικος Εθνικός Οργανισμός (American National Standardization Institute)
- CEN= Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης ( Committee European de Normalisation)
- EBES= Ευρωπαϊκό πλαίσιο για EDI/EC Τυποποίηση (European Board for EDI/EC Sandardisation)
- EEG9= Ευρωπαϊκή Ειδική Επιτροπή #9 (European Expert Group #9) για φροντίδα Υγείας. Αναπτύσσει ADIFACT μηνύματα
- EDI= Ανταλλαγή Ηλεκτρονικών Δεδομένων (Electronic Data Interchange)
- EWOS= Ευρωπαϊκό Εργαστήριο για ανοιχτά Συστήματα (European Workshop for Open Systems)
- HL= Επίπεδο Υγείας (Health Level)
- HISSP= ANSI Πλαίσιο Σχεδιασμού Πληροφοριών Προτύπων Φροντίδας Υγείας (Healthcare Informatics Standards Planning Panel)
- ISO= Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Standards Organisation)
- TC= Τεχνικές Επιτροπές (Technical Committees)
- TC251= Τεχνική επιτροπή (Technical Committee 251) για Ιατρική πληροφορική του CEN
- UN= Ηνωμένα Έθνη (United Nations)
- WG= Ομάδες Εργασίας (Working groups) που έχουν ομάδες αντιπροσώπων σε κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- WG1= Μοντελοποίηση πληροφοριών φροντίδας υγείας και ιατρικοί φάκελοι
- WG2= Ορολογία, σημασιολογία και βάσεις γνώσεων Ιατρικής Φροντίδας

- WG3= Ανάπτυξη τυποποιημένων EDI μηνυμάτων φροντίδας υγείας
- WG4= Πρότυπα πάνω από στον τομέα των μορφότυπων για ιατρικές εικόνες και πολυμέσα
- WG5= Επικοινωνίες με Ιατρικές συσκευές
- WG6= Ασφάλεια φροντίδας υγείας, μυστικότητα και ποιότητα
- WG7= Περιοδικά συνδεδεμένες συσκευές (περιλαμβανομένων καρτών)
- WHO= Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization) (Καστανιά Α., 2009)

#### 6.4.2 Προσπάθειες τυποποίησης με την δράση της Τηλεϊατρικής

Στις μέρες μας, τα ζητήματα προτυποποίησης εμφανίζουν αυξημένη εφαρμογή και γίνονται περισσότερο πολύπλοκα με την παγκοσμιοποίηση της αγοράς και την απελευθέρωση του εμπορίου. Τα προϊόντα πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να είναι αποδεκτά από χρήστες πολλών χωρών με διαφορετικές κουλτούρες, συστήματα αξιών και περιβάλλοντα εργασίας. Συνεπώς, οι διεθνείς συνεργασίες είναι απολύτως απαραίτητες για δραστηριότητες προτυποποίησης. Η δημιουργία και η διατήρηση των προτύπων απαιτεί μεγάλη οργανωτική προσπάθεια, εμπλέκει ένα μεγάλο αριθμό ειδικών και χρειάζεται χρόνο. Οι αρχές εργασίας βασίζονται στην συναίνεση, τη σφαιρική αντίληψη και την πρόθυμη εργασία.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) είναι το Ευρωπαϊκό αντίστοιχο του ISO. Η CEN συντονίζει τις προσπάθειες των εθνικών αντιπροσώπων όπως είναι η DIN στην Γερμανία, η AFNOR στη Γαλλία, η AENOR στην Ισπανία. Το ενδιαφέρον για την προτυποποίηση της ιατρικής πληροφορικής έχει μια ιστορία η οποία ξεκινάει αρκετά χρόνια πριν, αλλά έλαβε σημαντικές διαστάσεις την δεκαετία του '90 με τις πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της CEN, καθώς και της ANSI στις ΗΠΑ. Οι εργασίες προτυποποίησης δεν μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς την εθελοντική συνεργασία πολλών ξεχωριστών ατόμων. Οι εθνικές και διεθνείς αρχές προτυποποίησης (για παράδειγμα η CEN, καθώς και η ANSI στις ΗΠΑ) έχουν σημαντική ευθύνη όσον αφορά την προώθηση της ιατρικής πληροφορικής και των προτύπων τηλεϊατρικής. Οι εθνικοί οργανισμοί τυποποίησης και οι επαγγελματικές εταιρίες (EFMI, IMIA) παρέχουν τα μέσα σε άτομα και ιδρύματα και συμμετέχουν στα σημαντικά ζητήματα της προώθησης και της ανάπτυξης της τηλεματικής και της τηλεϊατρικής. (Καστανιά Α., 2009)

## 6.5 Τα κυριότερα προγράμματα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα

### Το ελληνικό πρόγραμμα τηλεϊατρικής:

Το πρώτο σύστημα τηλεϊατρικής στα πλαίσια αυτού του προγράμματος εγκαταστάθηκε στο Σισμανόγλειο το 1989, στο πλαίσιο πιλοτικού προγράμματος σε συνεργασία με το εργαστήριο Φυσικής Ιατρικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Το 1992 με απόφαση του υπουργείου Υγείας, δημιουργήθηκε και το αρχικό δίκτυο και της τηλεϊατρικής που συνέδεσε το Σισμανόγλειο με 12 περιφερικά κέντρα Υγείας. Το 1995 η μονάδα εντάσσεται στον Οργανισμό του Σισμανόγλειου, το οποίο ορίζεται ως νοσοκομείο υποστήριξης του δικτύου τηλεϊατρικής του ΕΣΥ. Από τότε προστέθηκαν στο δίκτυο και άλλα Κέντρα Υγείας και σήμερα η Μονάδα Τηλεϊατρικής είναι συνδεδεμένη με 42 περιφερικές μονάδες υγείας.

Από το 1998 λειτουργούν τα τακτικά Τηλεϊατρεία σε διάφορους τομείς: πνευμονολογικών νοσημάτων, καρδιολογικών νοσημάτων και υπέρτασης ουρολογικών παθήσεων, ηπατικών νοσημάτων, διαβητολογικό, λιπιδαιμικό και διαβητικής αγωγής, ενώ διοργανώνονται προγράμματα αγωγής Υγείας με σκοπό την ενημέρωση των ασθενών για την διατροφή καθώς και για την πρόληψη ασθενειών.

Δυστυχώς, αυτή η προσπάθεια τηλεϊατρικής έχει μειώσει σημαντικά τις παρεχόμενες υπηρεσίες ως αποτέλεσμα της ελλιπούς στελέχωσης της αλλά και της γενικότερης αποδυνάμωσης του νοσοκομείου από το ιατρικό προσωπικό το οποίο εκτός των άλλων εξυπηρετεί και την τηλεϊατρική μονάδα. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η αδυναμία 24ωρης λειτουργίας του τηλεϊατρικού δικτύου αφού η μονάδα τηλεϊατρικής του Ε.Σ.Υ λειτουργεί πλέον έως τις 2.30 μμ και το δυναμικό της είναι δυο γιατροί και ένας υπάλληλος Πληροφορικής νοσοκομείου. Το γεγονός αυτό «αναιρεί» την έννοια της τηλεϊατρικής που πρέπει να βρίσκεται στο πλευρό του γιατρού της «άλλης άκρης» για κάθε ενδεχόμενο. (<http://panacea.med.uoa.gr/topic>)

### Ερευνητικό έργο ΝΙΚΑ (Γενικευμένο Σύστημα Διαχείρισης και Επεξεργασίας Ιατρικής Εικόνας)

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ξεκίνησε να λειτουργεί το 1995, χρηματοδοτήθηκε μερικώς από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και είχε ως στόχο την ανάπτυξη ενός γενικευμένου ολοκληρωμένου συστήματος για την διαχείριση και την επεξεργασία ιατρικής εικόνας. Ο στόχος ήταν τα

αποτελέσματα αυτής της έρευνας να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη αναγκών της περιφέρειας χρησιμοποιώντας τους πόρους και την τεχνογνωσία του κέντρου διαγνώσεων. Το σύστημα περιλάμβανε:

- Εξειδικευμένη βάση δεδομένων 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 δίκτυα για μικρές ενδονοσοκομειακές αποστάσεις και τηλεφωνικές γραμμές για απομακρυσμένες περιοχές.

Το συγκεκριμένο σύστημα ξεκίνησε να εφαρμόζεται πιλοτικά στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό κέντρο για καρδιοχειρουργικά περιστατικά.

Για την δεύτερη φάση της λειτουργίας του εγκαταστάθηκε στο Κέντρο Υγείας Ιστιαίας κα στο νοσοκομείο Κύμης από το ΕΜΠ ένα πιλοτικό σύστημα τηλεϊατρικής. Το σύστημα συνδυάζει εφαρμογές τηλεακτινολογίας και τηλεκαρδιολογίας με την υλοποίηση μιας εύχρηστης εφαρμογής ψηφιοποίησης μετάδοσης και επισκόπησης ακτινολογικών φιλμ αλλά και τηλεπαρακολούθησης καρδιογραφικών δεδομένων μέσω της μετάδοσης σε πραγματικό χρόνο καρδιογραφημάτων 3 απαγωγών. Το σύστημα υποστηρίζεται από το νοσοκομείο της Χαλκίδας. (<http://www.medterms.com/script/main/art>)

#### Πρόγραμμα τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ:

Το 1997 αρχίζει η λειτουργία του προγράμματος ΤΑΛΩΣ, με νοσοκομείο υποστήριξης το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό κέντρο και υποστηριζόμενες μονάδες τα Κέντρα Υγείας Μήλου, Μυκόνου, Νάξου, Σαντορίνης και Σκιάθου. Η κύρια ανάγκη που προσπάθησε να καλύψει το συγκεκριμένο πρόγραμμα ήταν η κατ' οίκον τηλεπαρακολούθηση και τηλεδιάγνωση αλλά και η τηλεπαρακολούθηση της κατάστασης των ασθενών (από ειδικούς γιατρούς για την κάθε ασθένεια) που βρίσκονται σε μονάδα εντατικής θεραπείας. Για την κάλυψη αυτών των αναγκών σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια κινητή ιατρική συσκευή η οποία θα επιτρέπει

την συλλογή και μετάδοση σημαντικών πληροφοριών για την κλινική κατάσταση του ασθενούς (όπως ηλεκτροκαρδιογράφημα, αρτηριακή πίεση κ.α) μέσω ενσύρματων και ασύρματων τηλεπικοινωνιακών δικτύων. : <http://www.datamed.gr/index>

#### Το πρόγραμμα Hermes:

Το 1999 ολοκληρώθηκε η εφαρμογή του προγράμματος Hermes στα πλαίσια του οποίου παρέχονταν τηλεϊατρικές υπηρεσίες μητρότητας σε νησιά του Αιγαίου (συγκεκριμένα Νάξο και Μύκονο). Η κύρια ανάγκη που κάλυπτε το συγκεκριμένο πρόγραμμα ήταν η παροχή συμβουλών στους τοπικούς ιατρούς από εξειδικευμένους ιατρούς όταν είναι αδύνατη η μεταφορά δια θαλάσσης. Μετά τον πρώτο καιρό χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών αλλά και για την τακτική παρακολούθηση εγκύων γυναικών. (Στυλιανός Γ., 2010)

#### Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής στις φυλακές Κορυδαλλού:

Τον Ιούνιο του 2000 έχουμε την κατασκευή ενός κέντρου τηλεϊατρικής στις φυλακές κορυδαλλού. Ο στόχος της συγκεκριμένης προσπάθειας ήταν η παροχή τηλεϊατρικών υπηρεσιών στους κρατούμενους των φυλακών ούτως ώστε να μειωθεί ο αριθμός και η ποσότητα των διακομιδών με συνέπεια μείωση του κόστους και αύξηση της ασφάλειας και των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών στους κρατούμενους. (<http://www.kerdos.gr/default>)

#### Το πρόγραμμα Vodafone:

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έγινε σε 3 στάδια. Το πρώτο ξεκίνησε το 2002 στο Χατζηπατέρειο Κέντρο Αποκατάστασης Σπαστικών Παιδιών όπου δημιουργήθηκε ένα πρόγραμμα καθημερινής τηλεπαρακολούθησης παιδιών με εγκεφαλική παράλυση και κινητικά προβλήματα. Στην αρχή η εφαρμογή του προγράμματος γινόταν στις εγκαταστάσεις του νοσοκομείου, αλλά μετά από κάποιο κέντρο εξοικείωσης. Με την συγκεκριμένη διαδικασία το πρόγραμμα μεταφέρθηκε και παρείχε κατ ' οίκον παρακολούθηση της κατάστασης των ασθενών από παιδιάτρους, φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, ψυχολόγους και κοινωνικούς λειτουργούς. Το πρώτο στάδιο του προγράμματος ολοκληρώθηκε το 2008.



Το δεύτερο στάδιο του προγράμματος αφορούσε την εξέταση ασθενών με χρόνιες παθήσεις. Η χρήση του προγράμματος μετά από 1 χρόνο περίπου χρόνο πιλοτικής λειτουργίας (2006) αφορούσε 17 δήμους. Υλοποιήθηκε από μέλη (ιατρούς και νοσηλευτικό προσωπικό) από δήμους μέλη του Διαδημοτικού Δικτύου υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης ΟΤΑ από όλη την χώρα καθώς και από 4 ειδικευμένους γιατρούς του «Ιατρικού Κέντρου Αθηνών». Για την υλοποίηση του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν συσκευές που επιτρέπουν την εξέταση (όπως καρδιογράφημα ή ο έλεγχος αναπνευστικής λειτουργίας) ασθενών με χρόνιες παθήσεις από εξειδικευμένο προσωπικό.

Το τρίτο στάδιο του προγράμματος ξεκίνησε το 2011 και επέκτεινε την παροχή τηλεϊατρικών υπηρεσιών τόσο γεωγραφικά όσο και ποσοτικά. Γεωγραφικά αυξήθηκε από 17 σε 30 τα μέρη (σε σύνολο 10 περιφερειών) που παρέχονται οι τηλεϊατρικές υπηρεσίες. Ακόμα επεκτάθηκε και το εύρος των ασθενών που απευθύνεται αφού πλέον αφορά και ομάδες πληθυσμού που θεωρούνται υψηλού κινδύνου (πχ παχύσαρκοι, καπνιστές κτλ.). Το πρόγραμμα αφορά στην διαδικασία λήψης εξετάσεων (όπως ένα καρδιογράφημα) μέσω ειδικού εξοπλισμού, σε ασθενείς ενός περιφερικού ιατρείου και την ηλεκτρονική αποστολή τους στο Ιατρικό Κέντρο Αθηνών μέσω δικτύου κινητής τηλεπικοινωνίας. (<http://magazine.enne.gr>)

#### Πρόγραμμα «Φίλιππος»

Η Datamed, η κορυφαία εταιρεία στην Ελλάδα και τη Κύπρο στον τομέα της Ιατρικής Πληροφορικής, ολοκλήρωσε τη σύμβαση που υπέγραψε τον Ιούλιο του 2012 με την Κοινωνία της Πληροφορίας Α.Ε. με αντικείμενο την «Επέκταση υποδομών και εφαρμογών του ολοκληρωμένου πληροφορικού συστήματος «ΦΙΛΙΠΠΟΣ» για την πλήρη εξάπλωση του στα Νοσοκομεία». Το έργο διήρκησε τρεις (3) μήνες, είχε προϋπολογισμό € 613.000 και περιελάμβανε την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία σταθμών εργασίας, εκτυπωτών, barcode readers/printer και αδειών χρήσης έτοιμου λογισμικού εφαρμογών για τη λειτουργική υποστήριξη του έργου «Δίκτυο Υγείας Στρατιωτικών νοσοκομείων».

Σημειώνεται ότι το έργο «ΦΙΛΙΠΠΟΣ» αφορούσε στη Μηχανογράφηση των 7 Στρατιωτικών Νοσοκομείων της χώρας και περιλάμβανε την πλήρη και ολοκληρωμένη μηχανογράφηση των Ιατρικών, Εργαστηριακών και Διοικητικο-οικονομικών υπηρεσιών των Νοσοκομείων σε ένα ενιαίο Πληροφοριακό Δίκτυο.

Τα νοσοκομεία του έργου ήταν το 401 ΓΣΝΑ, το 251 ΓΝΑ, το Ναυτικό Νοσοκομείο Αθηνών – Ναυτικό Νοσοκομείο Πειραιά, το ΝΙΜΤΣ, το 414 Στρατιωτικό Νοσοκομείο Ειδικών Νοσημάτων, το 492 ΓΣΝ και το Ναυτικό Νοσοκομείο Κρήτης.

Στο πλαίσιο του έργου « ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ», η Datamed είχε την ευθύνη υλοποίησης του συνόλου των Ιατρονοσηλευτικών και Εργαστηριακών Πληροφοριακών Συστημάτων του Έργου (HIS – LIS), του Συστήματος Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης (e-prescription), του Συστήματος Διαχείρισης και Αρχαιοθέτησης Εικόνων (RIS/PACS) αλλά και των εφαρμογών Οικονομικής Διαχείρισης Περιστατικών και Νοσηλειών. Επιπλέον, η Datamed είχε την ευθύνη διασύνδεσης των παραπάνω υποσυστημάτων με το Διοικητικό-Οικονομικό υποσύστημα αλλά και με τις τηλεϊατρικής υποδομές του έργου (Κέντρα Τηλεϊατρικής Υποστήριξης, κινητές μονάδες τηλεϊατρικής). Τέλος, υλοποίησε την διασύνδεση των πληροφοριακών Υποδομών του έργου ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ με τα μητρώα των 3 επιτελείων (ΓΕΣ, ΓΕΑ, ΓΕΝ), παρέχοντας πλήρη λειτουργικότητα του ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ με τις υπόλοιπες πληροφοριακές υποδομές του Υπουργείου Εθνικής Αμύνης.

Αξιοσημείωτη είναι και η υλοποίηση μέσω αυτού του προγράμματος, του Ενιαίου Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς σε διακλαδικό επίπεδο (και στα 3 σώματα) που επιτρέπει, για πρώτη φορά στη χώρα μας, την ενιαία παρακολούθηση σε Εθνικό Επίπεδο του συνόλου του Ιατρικών Δεδομένων των ασθενών – Ιατρικός Φάκελος ανεξάρτητα από το Στρατιωτικό Νοσοκομείο στο οποίο αυτοί νοσηλεύονται, σύμφωνα πάντα με τα αυστηρά κριτήρια ασφαλείας / διασφάλισης απορρήτου που έχουν θέσει οι διεθνείς οργανισμοί. ( <http://www.datamed.gr/index>)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΡΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

### 7.1 Ορισμός Ιατρικού Φακέλου

Η έννοια ιατρικός φάκελος ορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης ως: Ο ιατρικός φάκελος είναι η «αποθήκη» όλων των πληροφοριών που αφορούν στο ιατρικό ιστορικό του ασθενούς. Αποτελεί επομένως την βάση της διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενούς και επιπλέον, παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου. Συνήθεις όροι που χρησιμοποιούνται όσο αφορά τον ιατρικό φάκελο είναι HER, EPR. Είναι σαφές ότι ένας τέτοιος φάκελος παρέχει μια ολοκληρωμένη περίληψη του ιατρικού ιστορικού του ασθενή από την ημέρα γέννησής του, με σκοπό την παροχή της σωστής περίθαλψης και επιτρέπει την αποθήκευση και μεταφορά των πληροφοριών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Η μέθοδος που χρησιμοποιούνταν αναμφίβολα για δεκαετίες για την συγγραφή του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενή ήταν οι έγγραφες σημειώσεις, η οποία είχε χρησιμοποιηθεί με σχετική επιτυχία. Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί ως βάση το χαρτί με το οποίο οι περισσότεροι άνθρωποι είναι εξοικειωμένοι. (Αγγελίδης Π.)

#### 7.1.1 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (ΗΙΦ)

Λόγω της αυξανόμενης ανάγκης για παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας με μικρότερο κόστος, σήμερα, οι σύγχρονοι οργανισμοί παροχής υπηρεσιών υγείας έχουν αναγνωρίσει την ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση ιατρικών πληροφοριών. Το εργαλείο για την διαχείριση αυτή είναι η πληροφορική που έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική ανάπτυξη της τεχνολογίας υπολογιστικών συστημάτων. Έτσι, εισήγαγαν την έννοια του «Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή» ή αλλιώς « Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος» και την διατήρηση ιατρικών στοιχείων ηλεκτρονικά. Έτσι, τα ιατρικά στοιχεία άρχισαν να αποθηκεύονται στο Πληροφορικό σύστημα με στόχο την άμεση και εύκολη ανάκληση τους οποιαδήποτε στιγμή και από οποιοδήποτε σημείο. (Αγγελίδης Π.)

### 7.1.2 Ιστορική αναδρομή

Συνοπτικά η ιστορική εξέλιξη του ΗΙΦ αποτυπώνεται στις παρακάτω κύριες καινοτομίες:

Το 1859 έγιναν οι πρώτες αναφορές στην ανάγκη ιατρικού φακέλου, το 1960-70 έγιναν κάποιες πιλοτικές και ερευνητικές εφαρμογές ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Το 1971 το 70% των αναγκών των ιατρών δεν καλύπτονται από τους έντυπους φακέλους. Το 1984 δημιουργήθηκε το πρώτο πλήρες σύστημα πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου με ιατρικό φάκελο. Το 1991 έγινε η πρώτη επίσημη αναφορά στον ηλεκτρονικό φάκελο (IOM). Το 1994 έγινε η πρώτη προσπάθεια καταναμημένου φακέλου και τέλος από το 1994 έως σήμερα γίνεται η τήρηση του προσωπικού ιατρικού φακέλου από τους χρήστες, Web Ιατρείο, Web based HIS, Δίκτυο υγείας. (Αγγελίδης Π., 2011)

### 7.2 Ηλεκτρονική κάρτα υγείας

Η ηλεκτρονική κάρτα υγείας παρέχει άμεση πρόσβαση στην ιατρική πληροφορία, διαφυλάσσει το ιατρικό απόρρητο, παρέχει ελεγχόμενη πρόσβαση στα στοιχεία της, είναι συμβατή με όλα τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα, τα δίκτυα και τις εφαρμογές τους. Οι εφαρμογές τους στο χώρο της υγείας μπορούν να ταξινομηθούν σε έξι κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο και το σύνολο των πληροφοριών που αποθηκεύονται:

- Insurance Cards: περιέχουν πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα των ασφαλισμένων.
- Emergency Medical Cards: περιέχουν ιατρικές πληροφορίες προσαρμοσμένες στις ανάγκες του προσωπικού του τμήματος Επειγόντων Περιστατικών.
- Hospital Admission Cards: περιλαμβάνονται δημογραφικά στοιχεία και στοιχεία του ασφαλιστικού φορέα.
- Follow up Cards: αποθηκεύουν ιατρικά στοιχεία για ειδικές περιπτώσεις όπως καρδιολογικά προβλήματα, σακχαρώδης διαβήτης, αιμοκάθαρση, μητρότητα , ογκολογία και φαρμακευτική.
- Universal Health Cards: περιέχουν πληροφορίες ασφάλισης, δημογραφικά δεδομένα και διασύνδεση με το ιατρικό ιστορικό των ασθενών.

- Health Passport Cards: περιέχουν ιατρικές πληροφορίες κοινωνικής ασφάλισης. (<http://magazine.enne.gr>)

### 7.3 EMR

Ο όρος EMR προέρχεται από το ακρώνυμο Electronic Medical Record, και αποτελεί μια νόμιμη ηλεκτρονική μορφή ιατρικού φακέλου, η οποία δημιουργείται σε οποιαδήποτε υποδομή παροχής υγειονομικής περίθαλψης (νοσοκομείο, ιδ. Ιατρείο κτλ.). οι ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι αποτελούν μέρος ενός συστήματος ιατρικών πληροφοριών, το οποίο επιτρέπει την αποθήκευση, την ανάκτηση και την επεξεργασία των φακέλων.

Σε αντίθεση με τους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους, οι παραδοσιακοί φάκελοι σε χαρτί απαιτούν πολύ μεγάλο χώρο και κόστος αποθήκευσης. Επιπρόσθετα, όταν οι διάφοροι φάκελοι τοποθετούνται σε διαφορετικές τοποθεσίες είναι πολύ περίπλοκο και εξουθενωτικό να συγκεντρωθούν σε ένα μέρος για να εξεταστούν από έναν γιατρό, κάτι το οποίο αποδεικνύει τη μεγάλη χρησιμότητα των ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων. Έχει αποδειχθεί πως η χρήση ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων βελτιώνει την ιατρική απόδοση κατά 6% κάθε χρόνο. Επιπλέον, τα έξοδα συντήρησης του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου είναι ελάχιστα σε σχέση με τον παραδοσιακό. Ένα άλλο μειονέκτημα των παραδοσιακών ιατρικών φακέλων είναι πως πολλές φορές είναι δυσανάγνωστοι, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει και σε ιατρικά λάθη. Απ' την άλλη, οι ιατρικοί φάκελοι χρησιμοποιούν κάποια συγκεκριμένα πρότυπα γραφής, συντμήσεων λέξεων και ορολογίας.

Όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, η χρήση, ανάγνωση και συγγραφή μπορεί να πραγματοποιηθεί και μέσω κινητών τηλεφώνων που παρέχουν τη δυνατότητα γραφής με το χέρι. Επιπρόσθετα, κάποια συστήματα Ηλεκτρονικών Ιατρικών φακέλων έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν αυτόματα διάφορα κλινικά συμβάντα, αναλύοντας τα δεδομένα το ασθενή από τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας με σκοπό την πρόβλεψη, τον εντοπισμό και πιθανώς την πρόληψη διαφόρων δυσμενών συμβάντων. Κάτι τέτοιο μπορεί να περιέχει φαρμακευτικές οδηγίες, αποτελέσματα εξέτασης με ακτίνες, αποτελέσματα εργαστηρίου κ.α. (Αγγελίδης Π., 2011)

## 7.4 Χρήσεις Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ)

Οι πρωτοβάθμιες χρήσεις του ΗΦΥ στην παροχή περίθαλψης στον ασθενή είναι να υποστηρίξει τη λήψη απόφασης, να αξιολογήσει και να διαχειριστεί τον κίνδυνο για μεμονωμένους ασθενείς, να διευκολύνει την φροντίδα σύμφωνα με τις κλινικές οδηγίες, να τεκμηριώσει τους παράγοντες κινδύνου του ασθενή, να αξιολογήσει και να τεκμηριώσει την ικανοποίηση του ασθενή, να παράγει σχέδια περίθαλψης, να καθορίσει προληπτικές συμβουλές, να υποστηρίξει την νοσοκομειακή φροντίδα, να παρέχει διάφορες υπηρεσίες (πχ φάρμακα και θεραπείες).

Επιπλέον πρωτοβάθμιες χρήσεις του ΗΦΥ είναι: η διαχείριση της φροντίδας του ασθενή και ο ποιοτικός έλεγχος που θα τεκμηριώσουν το μίγμα των περιπτώσεων από διαφορετικά ιδρύματα και πρακτικές, η ανάλυση της σοβαρότητας της ασθένειας, η διατύπωση πρακτικών οδηγιών, η διαχείριση του κινδύνου, ο χαρακτηρισμός της χρήσης των υπηρεσιών, η παροχή μιας βάσης για αναθεώρηση της χρηστικότητας, η εκτέλεση της εξασφάλισης της ποιότητας και η παροχή της αξιολόγησης του φόρτου εργασίας και της κατανομής των πόρων.

Σαν δευτεροβάθμιες χρήσεις ΗΦΥ μπορούμε να δούμε τις εφαρμογές σε: έρευνα και εκπαίδευση, πολιτικές δημόσιας υγείας, εργαλείο οικονομικής διαχείρισης, νομικές απαιτήσεις και βιομηχανική εκμετάλλευση. (Μαντάς Ι., 2007)

### 7.4.1 Πλεονεκτήματα

Η χρήση του ΗΦΥ προσδίδει πολλαπλά οφέλη, τα οποία περιγράφονται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

#### Χρόνος

- Ενσωματωμένη και έγκαιρη πρόσβαση στα στοιχεία των ασθενών
- Γρήγορη πρόσβαση στις πληροφορίες και στην έρευνα

#### Χρήματα

- Καλύτερη περίθαλψη των πόρων υγειονομικής περίθαλψης
- Γρηγορότερη και ευκολότερη αποζημίωση

### Ποιότητα

- Υποστήριξη στην λήψη απόφασης
- Εργαλείο για την διαμοιραζόμενη φροντίδα

### Εκπαίδευση και έρευνα

- Κλινική, επιδημιολογική επιτήρηση των φαρμάκων

### Φαρμακείο

- Μείωση των συνολικών δαπανών
- Συμμόρφωση των συνταγών με συγκεκριμένα τυποποιημένα σχέδια
- Οι γιατροί γράφουν σωστές συνταγές από την πρώτη φορά
- Καμία επανάκληση από τον φαρμακοποιό
- Αξιολόγηση της αλληλεπίδρασης των φαρμάκων στον τόπο της φροντίδας

### Πρωτοβάθμια και εξειδικευμένη φροντίδα

- Μείωση των συνολικών δαπανών, όλες από τα γενικά έξοδα, συντηρώντας ταυτόχρονα την ιατρική αποζημίωση
- Μείωση στο προσωπικό των ιατρικών αρχείων κατά 50%
- Η μεταγραφή κοστίζει κάτω από 50%
- Οικονομία χρόνου για το προσωπικό της κλίνης κατά 15%
- Το λάθος στην εφαρμογή κοστίζει κάτω από 5%

### Δαπάνες νοσοκομείων

- Μείωση αποδοχών από τη δυναμική διαχείριση της ασθένειας
- Βελτιωμένη διαχείριση των διαδικασιών στο νοσοκομείο
- Ακτινογραφία X-RAY, το εργαστήριο, και άλλες Dx εξετάσεις: 11% μείωση της χρηστικότητας
- Αποβάλλει τον περιττό διπλασιασμό που προκαλείται από μη διαθέσιμα αποτελέσματα/ αρχεία (Μαντάς Ι., 2007)

## 7.4.2 Μειονεκτήματα

Η χρήση ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου απαιτεί εκπαιδευμένο προσωπικό και με γνώσεις υπολογιστών. Η εισαγωγή των στοιχείων του κάθε ασθενή απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σχέση με τους απλούς ιατρικούς φακέλους και αυτό

οφείλεται πολλές φορές στην έλλειψη γνώσεων των ιατρών σε θέματα υπολογιστών. Τα απόρρητα δεδομένα απαιτούν μεγάλη προστασία και προσεκτική δημιουργία και σχεδίαση του συστήματος.

Η μεγαλύτερη πρόκληση που έχει να αντιμετωπίσει η Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος είναι η εμπιστευτικότητα των ψηφιακών δεδομένων του εκάστοτε ασθενή. Σύμφωνα με την «LA TIMES» σχεδόν 150 άτομα (συμπεριλαμβανομένων ιατρών, νοσηλευτών, τεχνικών, υπαλλήλων πληρωμής) έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο κάθε ασθενή κατά την διάρκεια νοσηλείας το, αλλά και πάνω από 9000 ασφαλιστικοί οργανισμοί, παροχείς και άλλοι που χειρίζονται τους λογαριασμούς των ιατρών έχουν κάποια πρόσβαση. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπάρχουν διάφορες Οδηγίες που προέρχονται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, οι οποίες προστατεύουν την επεξεργασία κατά την διακίνηση των προσωπικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων αυτών που αφορούν διάφορες διοικητικές διαδικασίες. (Αγγελίδης Π., 2011)

### **7.5 Ασφάλεια χρήσης Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου και κίνδυνοι**

Ο Griesser (1989) σημειώνει συγκεκριμένους κινδύνους που πρέπει να λάβει κανείς υπόψη κατά την δημιουργία ενός Διαδικτυακού Ηλεκτρονικού Φακέλου:

- Παράνομη πρόσβαση σε χώρους όπου βρίσκονται υπολογιστές, αρχεία δεδομένων, βιβλιοθήκες ιατρικών αρχείων, οδηγίες χρήσης των προγραμμάτων, απομακρυσμένοι σταθμοί εργασίας κλπ.
- Παράνομη χρήση εργαλείων για μετάδοση των δεδομένων μέσα από hacking, ηλεκτρομαγνητική λήψη, κωδικοποιημένη μετάδοση, φιλτράρισμα μέσα από κανάλια επικοινωνίας.
- Παράνομη μετατροπή προγραμμάτων.
- Παράνομη μετατροπή των δεδομένων.
- Παράνομη επιθεώρηση των δεδομένων με απευθείας πρόσβαση στη Βάση δεδομένων.
- Χρήση των προγραμμάτων/ δεδομένων σε περιπτώσεις που δεν επιτρέπεται.
- Κλοπή, αντιγραφή υλικού.
- Παράνομη αντιγραφή του περιεχομένου των μέσων αποθήκευσης.
- Λειτουργικά λάθη.



Κίνδυνοι που σχετίζονται με την ακεραιότητα των προγραμμάτων ή των δεδομένων μπορεί να προέλθουν από:

- Λάθη ή αδυναμία του υλικού.
- Λάθη στην μετάδοση δεδομένων.
- Λάθη του προγράμματος.
- Λειτουργικό λάθος στην μονάδα εισόδου δεδομένων.
- Καταστροφή δεδομένων κατά την απόκτησή τους, την εισαγωγή τους στο σύστημα, την επεξεργασία τους, την αποθήκευσή τους, την εξαγωγή τους από το σύστημα ή την μετάδοσή τους.
- Ταυτόχρονη ενημέρωση εγγράφων.
- Πρόβλημα του συστήματος κατά την ενημέρωση.
- Κακή επαναφορά μετά από πτώση του συστήματος
- Ανεπαρκής έλεγχος για την συνάφεια των δεδομένων. (Αγγελίδης Π., 2011)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 8.1 Μέλλον τηλεϊατρικής σε ασθενοφόρα

Η μετάδοση δεδομένων όπως εικόνες, video, και βιοσήματα, μπορεί να αποδειχτεί χρησιμότερη για τους ασθενείς και το σύστημα επείγουσας βοήθειας (EKAB). Ευρύτερη εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών, με τη χρήση μεγαλύτερου τηλεπικοινωνιακού bandwidth (όγκος δεδομένων που μεταδίδονται σε συγκεκριμένο ή δεδομένο χρόνο) και νέων επιτευγμάτων πληροφορικής, μπορεί να αλλάξει το κρίσιμο εκείνο σημείο στο οποίο ξεκινά η εκτίμηση και η αντιμετώπιση του περιστατικού. Μικρού μεγέθους υπολογιστές (Wearable computers) και δίκτυα υψηλών ταχυτήτων είναι πιθανόν να αξιοποιηθούν σε μια νέα γενιά τηλεϊατρικών συστημάτων στην προ νοσοκομειακή φροντίδα. Για παράδειγμα, στον τόπο ενός τροχαίου, τα θύματα μπορούν να βοηθηθούν άμεσα από τον εξ αποστάσεως ειδικό (πχ. νευροχειρουργό).

Κατά τη διάρκεια της διακομιδής, ειδικά αν αυτή αναμένεται να διαρκέσει πολύ λόγω της απόστασης από το νοσοκομείο, η κατάσταση των ασθενών μπορεί να εκτιμάται, ενώ παρέχεται η δυνατότητα περισσότερων επιλογών αντιμετώπισης χάρη στη γνώμη του ειδικού. Η ανάπτυξη μελλοντικών συστημάτων είναι πολύ πιθανό να αυξήσει την αποτελεσματικότητα ανάλογων εφαρμογών. Με την παροχή υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας 3ης γενιάς (3G), αναμένεται πως τα συστήματα μετάδοσης εικόνας θα συγκαταλέγονται στο βασικό εξοπλισμό των ασθενοφόρων, όπως συμβαίνει με τους ασυρμάτους. Η εξ' αποστάσεως οπτική επαφή που προσφέρουν τα συστήματα αυτά, θα βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των ειδικών ιατρών, προσφέροντας περισσότερες διαγνωστικές δυνατότητες και θεραπευτικές επιλογές ενώ ο ασθενής βρίσκεται καθ' οδόν.

Σ' ένα ασθενοφόρο ενσωματώνονται οι παρακάτω συσκευές που είναι οι εξής: Ψηφιακή κάμερα, τηλεόραση, μικρόφωνο, εξοπλισμό παρακολούθησης ζωτικών σημάτων, υπολογιστή τύπου tablet με οθόνη αφής και λογισμικό αναγνώρισης γραφής με το χέρι.

Ο υπολογιστής του ασθενοφόρου συνδυάζει τα βιοσήματα του ασθενούς και τα δεδομένα που εισάγει το πλήρωμα του ασθενοφόρου, ενσωματώνοντας την εικόνα video που λαμβάνει το νοσοκομείο. Ένα ανεξάρτητο σύστημα καταγραφής video

μέσα στο ασθενοφόρο καταγράφει την εικόνα και τον ήχο, ώστε να είναι δυνατή η μεταγενέστερη σύγκριση με τις μεταδιδόμενες στο νοσοκομείο πληροφορίες. Για την μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιείται παράλληλη συνδεσμολογία κινητών τηλεφώνων (με ταυτόχρονη μετάδοση) για βέλτιστη απόδοση.

Παρόλα αυτά το χαμηλό bandwidth της κινητής τηλεφωνίας περιορίζει τα δεδομένα που μπορούν να σταλούν σε «πραγματικό χρόνο» στο νοσοκομείο και πολλά ζωτικά σήματα αντιπροσωπεύονται από αριθμούς, όπως καρδιακός ρυθμός, οξυγόνο και έτσι δεν απαιτούν υψηλό bandwidth. Το εύρος που απαιτείται για εικόνες, video, ήχους και κυματομορφές όπως το καρδιογράφημα είναι πολύ υψηλότερο.

Στην πλευρά του νοσοκομείου, τα δεδομένα λαμβάνονται μέσω κοινών τηλεφωνικών συνδέσεων με συμβατικά modems και αποθηκεύονται σε ένα διακομιστή με προδιαγραφές ασφαλείας. Τα δεδομένα στο διακομιστή αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων (Microsoft SQL), που συνεργάζεται με έναν άλλο διακομιστή (Microsoft Internet Information Server) και με τον τρόπο αυτό τα δεδομένα είναι διαθέσιμα στο εσωτερικό δίκτυο του νοσοκομείου.

Έτσι οι γιατροί με την χρήση ενός κοινού προγράμματος πλοήγησης διαδικτύου με το οποίο είναι εξοικειωμένοι έχουν πρόσβαση στα δεδομένα του ασθενοφόρου σε πραγματικό χρόνο από τους υπολογιστές του γραφείου τους μέσω του τοπικού δικτύου του νοσοκομείου. (Μπάκα Χ., 2009)

## **8.2 Τηλεϊατρική στα πλοία**

Στον πυρήνα της ιατρικής στο Ναυτικό βρίσκεται η Πρωτοβάθμια Παροχή Φροντίδας που λαμβάνει χώρα στα πλοία, τα υποβρύχια, τα τάγματα του Ναυτικού, τις κλινικές καθώς και τα νοσοκομεία του Ναυτικού. Στις αρμοδιότητες των υπευθύνων ανήκουν η πρωτοβάθμια φροντίδα, συμπεριλαμβανομένου της πρόληψης και της περιβαλλοντικής ιατρικής. Τα ναυτικά πρωτοβάθμια όργανα υγείας είναι από τα πλέον απομακρυσμένα του κόσμου και έχουν σπάνια πρόσβαση στην ιατρική πληροφορία. Επομένως, το ναυτικό έχει κάθε λόγο να χρησιμοποιεί Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, όπως επίσης και της ασύρματης και φορητής τεχνολογίας για να βοηθήσει αυτά τα όργανα με την παροχή εξειδικευμένης πληροφορίας ώστε να αναδείξει την υπόθεση της διάγνωσης και έγκαιρης αντιμετώπισης πολύπλοκων ιατρικών προβλημάτων.

Μια άλλη χρήσιμη εφαρμογή είναι η υλοποίηση του Ναυτικού Εικονικού Νοσοκομείου με αποστολή τη δημιουργία και υποβοήθηση μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης επιστημών της υγείας προκειμένου να γίνει το διαδίκτυο ένα χρήσιμο εργαλείο ιατρικής αναφοράς για αυτούς που παρέχουν την ιατρική φροντίδα του Ναυτικού καθώς και εργαλείο προαγωγής της υγείας για τους ναυτικούς. (Λαζακίδου Α., 2008)

Η χρήση της τηλεϊατρικής στα πλοία, σε σχέση με το δυνητικό της όφελος, έχει απασχολήσει σημαντικά τις μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες, ενώ οι μικρές φαίνεται ότι την αγνόησαν. Η χρήση ωστόσο αυτής της σχετικά νέας τεχνολογίας, είναι σημαντικά επωφελής, όχι μόνο από πλευράς προστασίας της υγείας των πληρωμάτων και των επιβαινόντων στα πλοία γενικότερα, αλλά και από οικονομικής πλευράς και ο λόγος είναι η μη ύπαρξη των υπευθύνων παροχής ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης στα πλοία, που τελικά δεν είναι γιατροί, οπότε δεν έχουν το αντίστοιχο επίπεδο εκπαίδευσης και εμπειρίας, είτε είναι γιατροί με σπάνια εξειδικευμένη γνώση και εκπαίδευση για να το αντιμετωπίσουν το σύνολο των περιστατικών διαφορετικών ιατρικών ειδικοτήτων.

Αναγκαίες καθίστανται επομένως οι διακομιδές ασθενών από τα πλοία, οι οποίες είναι αφενός μεν δαπανηρές λόγω του κόστους μισθώσεως ελικοπτέρου, αφετέρου δε , μερικές φορές τουλάχιστον αδύνατες, λόγω των περιορισμών που μπορεί να προκύψουν είτε λόγω άσχημων καιρικών συνθηκών, είτε μεγάλων αποστάσεων από τις ακτές.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το κόστος εκτροπής της πορείας του πλοίου, για αποβίβαση ασθενούς ή τραυματία είναι μεγάλο συνυπολογιζόμενης της απώλειας κέρδους για τον πλοιοκτήτη. Νόσοι και κακώσεις εν πλω, παραμένουν η κύρια αιτία ασφαλιστικών αξιώσεων από τους πλοιοκτήτες. Μέχρι και το 1/3 των ασφαλιστικών απαιτήσεων εγείρονται από τραυματισμούς, νόσους και επαναπατρισμούς μελών πληρωμάτων και επιβαινόντων στα πλοία γενικότερα.

Εντούτοις, με τις δυνατότητες των εκτιμητών μπορεί να γίνει ταχεία εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς ή τραυματία, έτσι ώστε να λαμβάνεται έγκαιρα η απόφαση για την διακομιδή όταν αυτό απαιτείται ή για παραμονή στο πλοίο και χορήγηση της κατάλληλης αγωγής με την οδηγία ειδικού ιατρού από την στεριά. Σε ορισμένα περιστατικά μάλιστα η απόφαση περί διακομιδής μπορεί να είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τον ασθενή, γιατί μπορεί να αποτελέσει την αιτία περαιτέρω ιατρικών επιπλοκών. (Μπουρούνη Μ., 2007)

## 8.2.2 Η προσφορά της τηλεϊατρικής στα πλοία

Η ανάπτυξη του έργου ‘SafeSeaNet’ (SSN) ξεκίνησε με πρωτοβουλία της Γενικής, διεύθυνσης Μεταφορών και Ενέργειας (DG TREN) της Ε.Ε., η οποία με βάση την 2002/59/ΕΚ οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου όπου σύμφωνα με τα άρθρα 14, 21 & 23, προβλέπει τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών και της επιτροπής για την ανάπτυξη ενός συστήματος ηλεκτρονικής ανταλλαγής ναυτιλιακών πληροφοριών, προχώρησε στο σχεδιασμό υλοποίησης ενός δικτύου τηλεματικής στο οποίο συμμετέχουν όλα τα Ναυτιλιακά Κράτη Μέλη της Ε.Ε. και του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Φ.Τ.Α.).

Η λειτουργία του δικτύου αυτού στοχεύει στη συλλογή και διασπορά ναυτιλιακών πληροφοριών καθώς και στην εναρμόνιση του τρόπου ανταλλαγής των πληροφοριών αυτών μεταξύ των Κέντρων Μελών ώστε να εξυπηρετηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, δραστηριότητες όπως:

- Η πρόληψη ναυτικών ατυχημάτων και περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας.
- Η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας σχετικά με τη ναυτική ασφάλεια.

Όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα εθνικά συστήματα αποθηκεύονται τοπικά με τρόπο ώστε να είναι διαθέσιμες για αποστολή τους στα άλλα Κ-Μ εφόσον ζητηθεί. Το κεντρικό σύστημα (SSN Core) λειτουργεί αφενός μεν ως ευρετήριο (Yellow Pages) για τις πληροφορίες που τηρούνται από τα Κ-Μ και αφετέρου δε ως ο διαμεσολαβητής (Hub & Spoke) για την ανταλλαγή των πληροφοριών μεταξύ των Κ-Μ. Οι ανταλλασσόμενες, μέσω του συστήματος, πληροφορίες βασίζονται στις αναφορές που υποβάλλονται στις Αρμόδιες Αρχές από τους πλοιοκτήτες/εφοπλιστές, πράκτορες και πλοιάρχους των πλοίων σε εφαρμογή της Κ.Ο. 2002/59, της Κ.Ο. 2000/59 και του Κανονισμού 725/2004. (Μαρίνου Γ., 2013)

Οι πληροφορίες αυτές διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Port Reports: Αφορά στις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις αναγγελίες κατάπλου των πλοίων. Οι αναφορές αυτές υποβάλλονται στις κατά τόπους.
- Λιμενικές Αρχές κυρίως από τους ναυτικούς πράκτορες των πλοίων σε έντυπη μορφή.
- HAZMAT Reports: Αφορά στις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις αναγγελίες μεταφοράς επικινδύνων ή / και ρυπογόνων εμπορευμάτων. Οι

αναφορές αυτές υποβάλλονται στις κατά τόπους Λιμενικές Αρχές κυρίως από τους ναυτικούς πράκτορες των πλοίων σε έντυπη μορφή.

- Mandatory Reporting System (MRS) Reports: Αφορά στις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις αναφορές των πλοίων που εισέρχονται στην περιοχή ευθύνης ενός εκ των επτά (7) κέντρων της χώρας μας. Οι αναφορές αυτές υποβάλλονται από τους πλοιάρχους των πλοίων μέσω VHF στα κατά τόπους κέντρα VTS και ακολούθως μέσω σχετικής εφαρμογής του Εθνικού VTΜIS αποθηκεύονται στη κεντρική βάση δεδομένων του συστήματος.
- Automatic Identification Systems (AIS) Reports: Αφορά στις πληροφορίες που αποστέλλονται αυτόματα από τα πλοία μέσω των αντίστοιχων συσκευών και ακολούθως μέσω της παράκτιας υποδομής AIS αποθηκεύονται σε αντίστοιχες βάσεις δεδομένων.
- Alert Messages: Μέσω των μηνυμάτων της κατηγορίας αυτή ανταλλάσσονται πληροφορίες που διαθέτουν οι Αρμόδιες Αρχές των Κ-Μ αναφορικά με: α) πλοία τα οποία σύμφωνα με την Κ.Ο. 2002/59 που θεωρούνται ότι παρουσιάζουν δυνητικό κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα ή ότι συνιστούν απειλή για την ασφάλεια στη θάλασσα, την ασφάλεια των προσώπων, ή το περιβάλλον, β) για τα θαλάσσια συμβάντα και ατυχήματα όπως καθορίζονται στην Κ.Ο. 2002/59, γ) για τα αποτελέσματα επιθεωρήσεων, ή εξακριβώσεων που έγιναν είτε με πρωτοβουλία των Κ-Μ, είτε κατ' αίτηση άλλου Κ-Μ.
- Waste Reports: Αφορά στις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις αναφορές των πλοίων σχετικά με τύπους και ποσότητες αποβλήτων και καταλοίπων προς παράδοση, ή και προς παραμονή επί του πλοίου και εκατοστιαίο ποσοστό της μεγίστης ικανότητας αποθήκευσής, ως προβλέπεται από την Κ.Ο. 2000/59 και ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 3418/07/2002 ΦΕΚ Β 712/11.06. 2002), όπως τροποποιήθηκε με την Κ.Ο. 2007/71 με την αναμενόμενη ενσωμάτωσή της στο εθνικό μας δίκαιο με ΚΥΑ που έχει ήδη προωθηθεί.
- Security Reports: Σύμφωνα με το άρθρο (11), παράγραφοι (1) και (2) του Νόμου 3622/2007 (ΦΕΚ 281 Α) και τα άρθρα (6) και (7) του Κανονισμού (ΕΚ) 725/2004, όταν ένα πλοίο, που υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής τους, σχετ. άρθρο 3 του Ν.3622/07 και άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΚ) 725/04), σκοπεύει να εισέλθει σε λιμένα της επικράτειας. (Μαρίνου Γ., 2013)

### 8.2.3 Συστήματα και προγράμματα τηλεϊατρικής στα πλοία

Ο αριθμός των προγραμμάτων της τηλεϊατρικής που έχουν εφαρμοσθεί στα πλοία είναι δύο, το MEDASHIP (Medical Assistance for Ships) με λειτουργία στις Ευρωπαϊκές θάλασσες και το MERMAID (Medical Emergency Aid Through Telematics), με λειτουργία σε όλους τους ωκεανούς.

Το MEDASHIP ιδρύθηκε και επιχορηγήθηκε από την Ευρωπαϊκή ένωση, με την συνεργασία τεσσάρων Ευρωπαϊκών Κέντρων από Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γαλλία και Ελλάδα, όπου την ευθύνη λειτουργίας την είχε το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος». Σκοπός του προγράμματος ήταν η κάλυψη τα τρία πρώτα χρόνια της λειτουργίας του, του 0,5% των εμπορικών πλοίων και το 4% των επιβατηγών κρουαζιερόπλοιων, δηλαδή περί τα 65 εμπορικά και 80 επιβατηγά ή κρουαζιερόπλοια. Το πρόγραμμα δυστυχώς δεν συνέχισε την λειτουργία του, ενώ δεν υπάρχουν βιβλιογραφικά δεδομένα από τα ιατρικά πεπραγμένα του διαστήματος που λειτούργησε.

Το άλλο πρόγραμμα είναι Ευρωπαϊκής χορηγίας (MERMAID), με χαρακτηριστικά ανάλογα του MEDASHIP, που καλύπτει όμως όλους τους ωκεανούς. (Κριτσωτάκη Γ., 2010)

Υπήρξαν κ άλλα προγράμματα της τηλεϊατρικής πέρα των δυο βασικών στην ναυσιπλοΐα και μερικά από αυτά είναι τα παρακάτω:

#### ➤ NIVEMES

Στόχος του NIVEMES ήταν η δημιουργία ενός Διεθνούς Δικτύου Οργανισμών Παροχής Ιατρικών Υπηρεσιών μέσω Τηλεϊατρικής, που θα προσφερόταν με σταθερό και ολοκληρωμένο τρόπο σε άτομα, ή ομάδες ατόμων σε απομακρυσμένες περιοχές ή επείγουσες καταστάσεις. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από Ιατρικούς οργανισμούς (Νοσοκομεία, Ιατρικά κέντρα) συνδεδεμένους σε ένα ενοποιημένο «δεατό οργανισμό» παροχής υπηρεσιών υγείας. Οι τηλεϊατρικές υπηρεσίες που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του έργου και με βάση το λογισμικό της ATKOSoft, υποστηρίζουν τη διάγνωση βάσει όχι μόνο πρωτογενών δεδομένων αλλά και πλήρους ιατρικού ιστορικού του ασθενή, την τεκμηριωμένη ανταλλαγή αιτήσεων/ απαντήσεων τηλεγνωμάτευσης και την ανάπτυξη μηχανισμών ασφαλείας που εξασφαλίζουν το ιατρικό απόρρητο. Το παραπάνω πρόγραμμα



ανέπτυξε: ένα πυρήνα ολοκληρωμένων υπηρεσιών φροντίδας της υγείας, ο οποίος υποστηρίζει τις λειτουργίες των Κέντρων Παροχής Τηλεϊατρικών Υπηρεσιών (π.χ Νοσοκομεία) και κόμβους τηλεϊατρικής που υποστηρίζουν την παροχή υπηρεσιών προς μετακινούμενες ομάδες χρηστών, όπως οι ναυτικοί αλλά και προς πληθυσμούς απομακρυσμένων τοποθεσιών, για παράδειγμα απομονωμένα μικρά νησιά που υπάρχουν σε χώρε όπως η Ελλάδα και η Σουηδία.

Οι «χρήστες» του Δικτύου είναι ενώσεις, όπως, η ITF (Initiation of Integrated Telemedicine) με 5 εκατ. Μέλη σε 400 ενώσεις σε πάνω από 100 χώρες καθώς και δημόσιοι οργανισμοί και αρχές σχετικές με το αντικείμενο του έργου, όπως το Ιρλανδικό Υπουργείο Ναυτικών και το Sahlgrenska University Hospital, αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα Κέντρα Παροχής Τηλεϊατρικών Υπηρεσιών στον κόσμο για παροχή υπηρεσιών στα πλοία.

Διαπιστώθηκε ότι η παροχή των τηλεϊατρικών υπηρεσιών που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του έργου, αναβάθμισαν σε σημαντικό βαθμό, την ποιότητα παροχής υπηρεσιών σε απομακρυσμένες και κινητές ομάδες πληθυσμού, αύξησαν τις πιθανότητες ακριβούς εξ' αποστάσεως διάγνωσης και μείωσαν τις μη απαραίτητες διακομιδές σε κεντρικά νοσοκομεία. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν και το αντικείμενο του έργου, έκαναν τα αποτελέσματά του εφαρμόσιμα σε περισσότερες περιπτώσεις από αυτές που άμεσα εξετάστηκαν. Έτσι, το λογισμικό τηλεϊατρικής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια του έργου μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες τηλεϊατρικής σχεδόν σε κάθε περίπτωση απομακρυσμένων, ή απομονωμένων πληθυσμών, όπως τις εξέδρες άντλησης πετρελαίου, αγροτικές περιοχές και τις αρκτικές περιοχές. (Μαρινού Γ., 2013)

#### ➤ MERMAID

Το πρόγραμμα με όνομα MERMAID είναι ένα πρόγραμμα ιατρικής βοήθειας μέσω τηλεϊατρικής, που στηρίζεται στη βάση παροχής ιατρικής βοήθειας και συμβουλών για την ασφάλεια αυτών που εργάζονται στη θάλασσα τα πλοία και στις ναυτικές βάσεις.

Αρχικά, έγινε ένας προσδιορισμός του πλήθους των ατόμων που θα μπορούσαν να δεχτούν βοήθεια και παγκοσμίως. Διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν περίπου 1.500.000 άνθρωποι που εργάζονται σε δραστηριότητες που έχουν σχέση με τη θάλασσα όσον αφορά τα εμπορικά πλοία. Τα περισσότερα πλοία έχουν ικανοποιητική δομή για τη χρήση τεχνολογιών που αφορούν εφαρμογές

τηλεϊατρικής παρόλα αυτά δεν υπάρχει εκτός ίσως από ένα μικρό αριθμό караβιών κοντά στο 5%, η δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (High Speed Data–H.S.D). Ο αριθμός των κλήσεων τηλεϊατρικής από τη θάλασσα υπολογίζεται μεταξύ των 15.000 και 20.000 το χρόνο για ολόκληρο τον κόσμο.

Οι τεχνολογίες επικοινωνίας του έργου MERMAID (medical emergency aid through telematics) μπορούν να χωρίζονται σε δύο βασικά σημεία:

α) τα μέσα μετάδοσης και

β) τα συστήματα δικτύωσης. (Μαρινού Γ.,2013)

### ➤ TELE – IASIS

Το σύστημα αυτό παρέχει τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης βιοσημάτων- εικόνων των ασθενών, και μετάδοσής τους σε πραγματικό χρόνο, τόσο από ασύρματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον τομέα της ναυσιπλοΐας όσο και από ενσύρματα δίκτυα επικοινωνίας, στο σταθμό που βρίσκεται στο συντονιστικό κέντρο μεγάλου νοσοκομείου.

Το σύστημα καλύπτει την ανάγκη έγκαιρης, έμπειρης και εξειδικευμένης απομακρυσμένης ιατρικής υπηρεσίας, επιτρέποντας σε πραγματικό χρόνο την μετάδοση κρίσιμων βιοσημάτων, όπως ηλεκτροκαρδιογράφημα, πίεση, οξυγόνωση αίματος, σφυγμούς, θερμοκρασία, καθώς και εικόνων στο συντονιστικό κέντρο του νοσοκομείου, δίνοντας στους ιατρούς μια ολοκληρωμένη άποψη της κατάστασης του ασθενή. Το σύστημα εφαρμόζεται σε πλειάδα περιπτώσεων καλύπτοντας: επείγοντα περιστατικά και μέσα διακομιδής ασθενών σε ΕΚΑΒ, μεγάλα ιδιωτικά νοσοκομεία, ένοπλες δυνάμεις, κέντρα υγείας, ιατρική φροντίδα κατ' οίκον κ. α.

Τα πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι: η ευελιξία, η δυνατότητα χρήσης όλων των τηλεπικοινωνιακών δικτύων, η δυνατότητα διασύνδεσης του συστήματος με Πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων για πρόσβαση σε πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στο ασθενή. Επιπλέον είναι η σύνδεση με τις σημαντικότερες συσκευές μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων και τέλος η αξιοπιστία και η ασφάλεια.

Το σύστημα έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας τεχνολογίες αιχμής και αποτελεί την πρώτη ολοκληρωμένη λύση τηλεϊατρικής για επείγοντα περιστατικά και τηλεπαρακολούθηση, που παρουσιάζεται στην Ελλάδα.(Μπουρούνη Μ., 2007)

➤ WETS

Ο στόχος του WETS (Worldwide Emergency Telemedicine Service) είναι να αποδειχθεί η σκοπιμότητα και η αποτελεσματικότητα της κοινής υποδομής που είναι σε θέση να παρέχει στήριξη σε οποιαδήποτε κινητή μονάδα σε περίπτωση έκτακτης ιατρικής ανάγκης στην ξηρά, θάλασσα και αέρα , που επιτυγχάνεται μέσω:

- Χρήσης διαφορετικών δεσμών επικοινωνίας, όπως GSM, δορυφορικής τηλεόρασης, ραδιοφώνου και ISDN.
- Χρήσης του συστήματος εντοπισμού θέσης GPS.
- Μετάδοσης των ζωτικών σημείων και εικόνων.
- Πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές κλινικές.
- Χρήση του επί του σκάφους εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων, όπως Multimedia Medical Guide.
- Πρόσβαση σε απομακρυσμένες ιατρικές γνώσεις και σαν παράδειγμα είναι η υγειονομική περίθαλψη που αναφέρεται σε διάφορα κέντρα.
- Στήριξη σε μεγάλο βαθμό στα ευρωπαϊκά έργα HECTOR και MERMAID.

Στην πραγματικότητα, θα ξεκινήσει τις δραστηριότητές της με βάση τις ανάγκες των χρηστών και ανάλυση λειτουργικών προδιαγραφών ορισμών, όπως παράγονται στο αντίστοιχο HECTOR και MERMAID. Ανάπτυξη τριών εκτεταμένων πιλοτικών περιοχών όπως στην Ιταλία, Ελλάδα και Ισπανία, με την ενσωμάτωση της πιλοτικής λειτουργίας χώρων στα δύο προαναφερθέντα έργα. (Μαρινού Γ., 2013)

➤ GALENOS

Στο πλαίσιο του έργου GALENOS (Genetic Advanced Low- cost trans-European network Over Satellite) χαμηλού κόστους διευρωπαϊκού δικτύου μέσω δορυφόρου, αφιερωμένο σε τηλεϊατρικές εφαρμογές, έχει εφαρμοστεί σε 14 κλινικές 6 χωρών. Λόγω της συμμετοχής των βιομηχανικών εταιρών στην ενσωμάτωση του δικτύου επικοινωνίας ;εχουν γίνει πολλές υπηρεσίες τηλεϊατρικής διαθέσιμες σε ένα ενιαίο και χαμηλού κόστους τεχνολογίας δίκτυο. Το δίκτυο επιτρέπει στους γιατρούς GALENOS όχι μόνο να λάβουν ψηφιακές εικόνες για την ιατρική εκπαίδευση, αλλά και τους εκπαιδεύει χρησιμοποιώντας το state of threat επικοινωνίας, βίντεο και τεχνολογίες ηλεκτρονικών υπολογιστών

που απαιτούνται για την συλλογική εργασία σε ένα δίκτυο κατανεμημένων πληροφοριών.

Τέτοια κατανεμημένα ιατρικά δίκτυα παρέχουν νοημοσύνη στο έχων αρμοδιότητα δίκτυο και επιτρέπει π.χ σε τοπικούς γιατρούς ή τοπικά νοσοκομεία που βρίσκονται αντιμέτωποι με απρόσμενα αποτελέσματα, προκειμένου να πάρουν σε απευθείας σύνδεση συμβουλές από τον πληρέστερο ακαδημαϊκό νοσοκομείο.

Η δυνατότητα να λάβει κάποιος υποστήριξη από εξωτερικούς εμπειρογνώμονες, η βελτίωση της ακρίβειας της χειρουργικής θεραπείας με την βοήθεια υπολογιστή ή με τη βοήθεια συστημάτων ρομποτικής, καθώς και η απευθείας σύνδεση-τεκμηρίωση αναλύσεων και ως εκ τούτου, βελτιωμένη ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων του ασθενή, όχι μόνο θα συμβάλει στη συνεχή βελτίωση της θεραπείας αλλά και της φροντίδας των ασθενών. Τελευταίο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, η χρήση της τηλεεκπαίδευσης και τηλεκατάρτησης μέσω διαδραστικού δικτύου GALENOS συμβάλλουν αποφασιστικά στην αναγνώριση των ειδικευμένων ιατρών. Για τους λόγους αυτούς το δίκτυο GALENOS είναι αναγκαίο να επεκταθεί. (Graschew G., 2001)

#### ➤ MEDASHIP

Ο κύριος στόχος της υπηρεσίας που αναπτύχθηκε από το πρόγραμμα MEDASHIP είναι να παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις για ιατρικές επισκέψεις επί των πλοίων. Οι δορυφορικές υπηρεσίες τηλεϊατρικής έχουν ως στόχο να παρέχουν στους επιβάτες και τα μέλη του πληρώματος μια αποτελεσματική ιατρική βοήθεια σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και σε όλες τις περιπτώσεις όπου το ιατρικό προσωπικό απαιτεί μια δεύτερη γνώμη. (Μαρινού Γ., 2013)

#### ➤ ΓΛΑΡΟΣ

Το σύστημα τηλεϊατρικής «ΓΛΑΡΟΣ» παρέχει πλήρεις δυνατότητες διαχείρισης και αποστολής του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου του ασθενούς καθώς και δυνατότητα τηλεσυνδιάσκεψης μεταξύ των ιατρών. Είναι απλό στην χρήση, διότι είναι μελετημένο και σχεδιασμένο για μη εξοικειωμένους με υπολογιστές. Επίσης είναι πλήρες και εύχρηστο διότι στο σχεδιασμό του πήραν μέρος γιατροί διαφόρων ειδικοτήτων. Χρησιμοποιείται από το 1997 στο Εθνικό Δίκτυο Τηλεϊατρικής του Υπουργείου Υγείας και συνδέει τους απομακρυσμένους

σταθμούς με την μονάδα Τηλεϊατρικής του Σισμανογλείου Νοσοκομείου. Πρόκειται για μια εφαρμογή και όχι πολλές εφαρμογές, οι οποίες θα παρουσίαζαν στο χρήστη διαφορετική «φιλοσοφία» και εικόνα τύπου παραθύρων και μενού. (Graschew G., 2001)

### **8.3 Εξελιγμένα εργαλεία και συστήματα τηλεϊατρικής**

Το μοντέλο Maritime Telemedicine Solution (MTS) χρησιμοποιεί τα πλέον εξελιγμένα εργαλεία και συστήματα που υπάρχουν σήμερα. Μεταξύ άλλων, προσφέρει την διενέργεια εξετάσεων και ηλεκτρονικής διάγνωσης εξ' αποστάσεως - υπηρεσίες πάνω στο πλοίο, οι οποίες μέχρι πρότινος ήταν διαθέσιμες μόνο σε ένα διαγνωστικό κέντρο ή κλινική. Το κύριο του πλεονέκτημα είναι ότι οι λύσεις, στοιχίζουν λιγότερο τόσο σε χρήμα, όσο και σε χρόνο.

Επιπρόσθετα, υπερτερεί κλινικά, αφού παρέχει εξαιρετικά αποτελέσματα στην διάγνωση των ασθενών και δημιουργεί μεγαλύτερο αίσθημα ηθικής ικανοποίησης και ασφάλειας μεταξύ των μελών του πληρώματος. Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα επεκτείνονται και στη σχέση κόστους-ωφέλειας. Ο χρόνος μη λειτουργίας του πλοίου, ή επείγουσας προσέγγισης σε λιμάνι, μπορούν να έχουν τεράστιο κόστος, στην περίπτωση που το λιμάνι δεν βρίσκεται κοντά σε επαρκή νοσηλευτική υποδομή να διαχειριστεί το περιστατικό, ή να αναληφθεί η διαχείριση ανεξέλεγκτα από κάποιον πράκτορα. Η προτεινόμενη λύση παρέχει μία “ζώνη ασφάλειας” που μπορεί να απαλλάξει ταυτόχρονα τον καπετάνιο και τους πλοιοκτήτες από περαιτέρω ανησυχίες όταν αντιμετωπίζουν ευαίσθητες ιατρικές περιπτώσεις. (Μαρινού Γ., 2013)

### **8.4 Τηλεϊατρική και επείγοντα περιστατικά**

Ανάλυση σχεδίου εγκατάστασης τηλεϊατρικής μονάδας επειγόντων περιστατικών. Η δυνατότητα να δει ο ειδικός από απόσταση, εικόνες ή video του περιστατικού, του παρέχει τη δυνατότητα να μεταδώσει την εμπειρία του. Ο ειδικός μπορεί να προβεί σε εκτίμηση και να λάβει διαγνωστικές και θεραπευτικές αποφάσεις, βασισμένος ή όχι μόνο στη μετάδοση του ήχου αλλά και εικόνας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η προετοιμασία του νοσοκομείου να είναι ταχύτερη και εστιασμένη

στις ανάγκες του συγκεκριμένου ασθενούς. Επιπλέον το περιστατικό θα κατευθύνεται προς νοσοκομεία με την κατάλληλη υποδομή, ενώ η έναρξη της θεραπείας μπορεί να γίνεται ενώ ο ασθενής βρίσκεται ακόμη καθ' οδόν.

Οι ασύρματες επικοινωνίες και η κινητή τηλεφωνία παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην προνοσοκομειακή φροντίδα, καλύπτοντας την ανάγκη on-line διοικητικής και ιατρικής επικοινωνίας. Παρότι η μετάδοση φωνής ήταν η ισχύουσα πρακτική τις τελευταίες δεκαετίες, οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών στις ασύρματες τηλεπικοινωνίες και αναμενόμενες στα επόμενα έτη, έχουν επιτρέψει τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ κινούμενων ασθενοφόρων και ειδικών ιατρών.

Η μετάδοση δεδομένων μέσω κινητής τηλεφωνίας και δικτύων παρέχει μία οικονομική λύση, με ευρεία γεωγραφική κάλυψη και ασφάλεια μετάδοσης. Παρόλα αυτά, υπάρχουν μια σειρά θεμάτων που σχετίζονται με τη μετάδοση video από κινούμενο ασθενοφόρο. Τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι το διατιθέμενο bandwidth και το κατά πόσο είναι εφικτή η μετάδοση.

Εκτός των περιορισμών που θέτει το χαμηλό bandwidth στην ποιότητα και τη ροή της εικόνας, πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό δυσκολίες στη σύνδεση και την ποιότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τα μοντέλα συμπίεσης video όπως το MPEG να δυσκολεύονται να αξιοποιηθούν για τις ανάγκες της εφαρμογής, που απαιτεί για παράδειγμα επιλογή συγκεκριμένων τμημάτων video για μετάδοση μέσα από το περιορισμένο bandwidth. Στο Πανεπιστήμιο του Maryland σχεδιάστηκε ένα σύστημα τηλεϊατρικής χρησιμοποιώντας το μέγιστο δυνατό αριθμό δοκιμασμένων, εμπορικά διαθέσιμων προϊόντων. Το σύστημα αποτελείται από δύο βασικά συστατικά: μία φορητή μονάδα για χρήση στα ασθενοφόρα και ένα σταθμό λήψης στο νοσοκομείο, με σύνδεση με το εσωτερικό του δικτύου των υπολογιστών. (Μπάκα Χ., 2009)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

### 9.1 Αμερική

Η Αμερική είναι προφανώς αδιαφιλονίκητος πρωτοπόρος στην τηλεϊατρική. Είναι το πρώτο έθνος που κάποιες μορφές της τηλεϊατρικής έχουν μπει στην εμπορική φάση. Το 1992 ιδρύθηκε η American Telemedicine Association (ATA), που το 1996 έχει ένα συνολικό αριθμό 490 μελών. Η τηλεψυχιατρική είναι ένα τμήμα των υπηρεσιών της Βορείου Αμερικής π.χ στην εργασία του TJ Brown του 1995 καλύπτεται εμπειρία σε 10 περιοχές και πάνω από 500 ασθενείς σε 7 χρόνια. (Καστανιά Α., 2009)

Η τηλεϊατρική άρχισε στα μέσα της δεκαετίας του '60 στις ΗΠΑ της Αμερικής κάτω από τα πρώτα ιατρικά προγράμματα τηλεμετρίας της NASA στο διαστημικό σκάφος για τον έλεγχο των φυσιολογικών λειτουργιών των αστροναυτών. Το 1964, πραγματοποιήθηκε η πρώτη αλληλεπίδραση προγραμμάτων τηλεϊατρικής με τηλεόραση για παροχή φροντίδας υγείας. Ήταν μια κλειστού κυκλώματος τηλεοπτική σύνδεση μεταξύ ψυχιατρικού ιδρύματος της Νεμπράσκα, σε Omalm Neb και του κρατικού νοσοκομείου του Norfolk, 112 μίλια μακριά. Το 1967, εγκαταστάθηκε μια αλληλεπιδρώσα τηλεοπτική σύνδεση μεταξύ του γενικού Νοσοκομείου της Μασαχουσέτης και του διεθνούς αερολιμένα Logan, της Βοστώνης και του Mass. Ενώ το σύστημα τηλεϊατρικής της Νεμπράσκα χρησιμοποιήθηκε πρώτιστα για τις ψυχιατρικές συνεδρίες και για διοικητικούς λόγους, το γενικό νοσοκομείο της Μασαχουσέτης και το σύστημα του αερολιμένα Logan ήταν το πρώτο πρόγραμμα για να χρησιμοποιηθεί η τηλεϊατρική στη φυσική διάγνωση και τη γενική φροντίδα των ασθενών. (Μαντάς Ι., 2007)

#### 9.1.1 ΗΠΑ

Στην ιστορία τηλεϊατρικής στις ΗΠΑ υπάρχει ένα σημαντικό κεφάλαιο που αποτελείται από την έρευνα στο πεδίο της διαστημικής ιατρικής, ιδιαίτερα από την National Aeronautics and space Administration (NASA). Το 1992 ο στρατός των ΗΠΑ ίδρυσε ένα γραφείο διαχείρισης προηγμένης Ιατρικής Τεχνολογίας στο Maryland, το οποίο μαζί με το Water Red Army Medical Center μέχρι σήμερα παρέχουν υπηρεσίες επί 24ώρου βάσεως. Οι διαθέσιμοι στρατιωτικοί των ΗΠΑ

στις υπηρεσίες τηλεϊατρικής έχουν χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα κατά τις αποστολές στην Βοσνία και την Σομαλία.

Την περίοδο του '70 στις ΗΠΑ, η τηλεϊατρική απολαμβάνει ένα δεύτερο κύμα δημοτικότητας. Το νέο ενδιαφέρον και οι νέες τεχνολογίες στον τομέα, έχουν ενθαρρυνθεί από διάφορους παράγοντες συμπεριλαμβανομένης της κρίσης στην φροντίδα υγείας της χώρας, την επανάσταση στις τηλεπικοινωνίες στην οποία τα σχετικά φθηνά δίκτυα επικοινωνιών ζώνης ευρέως φάσματος γίνονται πανταχού παρόντα, οι πολιτικές αποφάσεις να παρασχεθεί σε οποιοδήποτε πολίτη μια ευρεία πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη είναι μόνο μερικά από τα ζητήματα.

Το 1994 ιδρύθηκε η εταιρεία WellCare από την Massachusetts General Hospital στην Βοστώνη για να παρέχει εξειδικευμένες δεύτερες γνώμες σε χώρες της Μέσης Ανατολής. Χρησιμοποιούσε απλές τηλεφωνικές γραμμές για να μεταδίδει ραδιοφωνικά σήματα και ραδιοφωτογραφίες, σαρώσεις και ιστολογικά δείγματα. Το 1994 ήταν πολύ παραγωγικό για τις δραστηριότητες της τηλεϊατρικής. (Καστανιά Α., 2009)

### 9.1.2 Καναδάς

Ο Καναδάς διαθέτει ένα δημόσιο σύστημα υγείας και πρόνοιας με διάσπαρτα πλάνα ανάπτυξης. Το σύστημα αυτό έχει σχεδιαστεί ώστε να εξασφαλίσει σε όλους τους κατοίκους του Καναδά την πρόσβαση σε νοσοκομειακές υπηρεσίες, ανεξαρτήτως ηλικίας και οικονομικής κατάστασης και χωρίς άμεσες χρεώσεις στα σημεία παροχής της υπηρεσίας. Το σύστημα που λειτουργεί από το 1984 και ονομάζεται Canada Health Act (CHA), διαθέτει συγκεκριμένες αρχές. Αυτές οι αρχές είναι: α) Η δυνατότητα ερμηνείας προβλημάτων, β) ευκολία πρόσβασης, γ) προσβασιμότητα, δ) μεταφερσιμότητα, ε) δημόσια διοίκηση, ζ) παρουσία σε όλη την επικράτεια.

Ενώ το CHA θέτει τα βασικά κριτήρια και όρους που πρέπει να πληρούν οι 13 περιφέρειες του Καναδά, κάθε μια από αυτές έχει την δυνατότητα να λάβει τις δικές της προτεραιότητες και πρωτοβουλίες για υπηρεσίες συστημάτων υγείας, να διαχειριστούν τους προϋπολογισμούς και να κατανεύμουν τους πόρους τους όπως επιθυμούν.



Στο ανώτερο καλά οργανωμένο σύστημα του Καναδά, υπάρχουν πολλοί οργανισμοί, εκπαιδευτικές οντότητες και ερευνητικές ομάδες (επαγγελματικές και εθελοντικές), οι οποίες συμβάλουν ενεργά. Στον Καναδά η υγεία αποτελεί έναν από τους τομείς που είναι ψηφιοποιημένοι άρα αναφερόμαστε στην ηλεκτρονική υγεία, με περίπου 2000 συναλλαγές ανά λεπτό, οι οποίες φυσικά απαιτούν την χρήση μεγάλου όγκου πληροφορίας.

Τα πληροφοριακά συστήματα παρότι έχουν υψηλή αναγνώριση από τους κατοίκους του Καναδά, τα τελευταία χρόνια αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα όπως: η γήρανση του πληθυσμού, τα αυξανόμενα κόστη, τα σημεία παροχής υπηρεσιών με αντιθέσεις ως προς την ποιότητα και η έλλειψη γενικών πρακτικών.

Παρ' όλα αυτά οι Καναδοί έχουν υψηλές προσδοκίες από τα πληροφοριακά συστήματα υγείας τους, από τα οποία επιζητούν ακριβείς πληροφορίες, μεταφέρσιμες, ασφαλείς, χωρίς ρίσκο και ικανές να διευκολύνουν την επικοινωνία με τον κατάλληλο ανά περίπτωση επαγγελματία. Επιπλέον επιθυμούν να έχουν ηλεκτρονική πρόσβαση σε αποτελέσματα εξετάσεων και έγκαιρη πρόσβαση στις κατάλληλες υπηρεσίες. Αναγνωρίζοντας τις ανωτέρω ανάγκες έχει δημιουργηθεί ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Health Infoway Inc από το 2001, ο οποίος προωθεί τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας σε όλη την Καναδική επικράτεια.

Η προσέγγιση του Καναδά στα ηλεκτρονικά συστήματα υγείας είναι προσανατολισμένη στις υπηρεσίες, με βάση ορισμένες κοινές αρχές όπως:

- Αποτελεί ένα ευέλικτο πλαίσιο σχεδιασμού που επιτρέπει διαφορετικές λύσεις και στοιχεία που επαναχρησιμοποιούνται σε πολλές ηλεκτρονικές εφαρμογές.
- Εξασφαλίζει λύσεις πληροφοριακών συστημάτων που φροντίζουν την ακριβή και ασφαλή μετάδοση πληροφορίας από και προς τον ασθενή, με στόχο την παροχή κάποια ιατρικής υπηρεσίας. Απευθύνεται σε σύγχρονα εργασιακά περιβάλλοντα, σχεδιάζοντας την απαιτούμενη αρχιτεκτονική λειτουργία τους.

Ο Καναδάς φαίνεται ότι βρίσκεται σε καλύτερη θέση από τις ΗΠΑ αλλά λίγο χειρότερη από τις χώρες της Σκανδιναβίας. (Στεφανίδου Μ., 2012)

## 9.2 Ευρώπη

Στην Ευρώπη, μερικές από τις αρχικές δραστηριότητες στην τηλεϊατρική πραγματοποιήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του '70 στην Σκωτία. Επικεντρώθηκαν στην παροχή φροντίδας υγείας στους εργαζομένους στις πετρελαϊκές γεωτρήσεις της βόρειας θάλασσας και στο επιστημονικό προσωπικό στο βρετανικό ανταρτικό έδαφος.

Το τρέχον αυξανόμενο ενδιαφέρον για την τηλεϊατρική έχει υποκινηθεί από το πρόγραμμα τηλεϊατρικής της υγείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γνωστό κατά το παρελθόν ως AIM (Advanced Informatic in Medicine). Στις αρχές της δεκαετίας του '90, μια διερευνητική φάση του AIM πραγματοποιήθηκε με 42 Ευρωπαϊκά προγράμματα που συγκέντρωσαν συνεργάτες από την βιομηχανία και τον ακαδημαϊκό κόσμο. Τα περισσότερα από αυτά τα προγράμματα αποκάλυψαν ζητήματα σχετικά με την τηλεϊατρική, όπως απαιτήσεις, πρότυπα και δυνατότητα εφαρμογής στα σενάρια φροντίδας από μακριά στην Ευρώπη. Η σημαντικότερη έκβαση αυτής της διερευνητικής φάσης ήταν η ίδρυση της «κοινότητας AIM» , κατά προσέγγιση 3000 επαγγελματιών φροντίδας υγείας και βιομηχανικών ή προμηθευτικών υπηρεσιών που ενδιαφέρονται για τον καθορισμό κοινών στόχων και προδιαγραφών.

Λίγα χρόνια αργότερα, το AIM συνεχίστηκε με το πρόγραμμα «εφαρμογές τηλεπληροφορικής σε τομείς γενικού ενδιαφέροντος». Η έμφαση μετατοπίστηκε στην δημιουργία προτύπων και πιλοτικών εφαρμογών, περιλαμβάνοντας την δοκιμή και αξιολόγηση της αποδοχής από τους χρήστες. Η βιομηχανική συμμετοχή ήταν μεγαλύτερη εδώ απ' ό τι στην διερευνητική φάση. (Μαντάς Ι., 2007)

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή έχει δρομολογήσει δυο πρωτοβουλίες για την βελτίωση της ασφάλειας και της ποιότητας της περίθαλψης τόμων που χρειάζονται ιατρική περίθαλψη κατά την διάρκεια ταξιδιού ή μόνιμης διαμονής τους στο εξωτερικό: μια σύσταση για την διασυνοριακή διαλειτουργικότητα των συστημάτων ηλεκτρονικού ιατρικού ιστορικού (EHR) και το έργο Ευφυείς Ανοιχτές Υπηρεσίες. Η σύσταση αποβλέπει στον εφοδιασμό των κρατών μελών με τις βασικές αρχές και κατευθυντήριες γραμμές, ώστε να εξασφαλιστεί η πρόσβαση των ιατρών σε ζωτικής σημασίας πληροφορίες, σχετικά με ασθενείς που προσπαθούν να θεραπεύσουν ανεξαρτήτως του τόπου στον οποίο βρίσκονται οι

πληροφορίες στην Ευρώπη. Το έργο EPSOS, το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, υποστηρίζεται από 12 κράτη μέλη και τις οικείες βιομηχανίες, με στόχο να καταδειχθούν τα οφέλη από την εν λόγω διαλειτουργικότητα. Θα επιτρέψει δε στους επαγγελματίες του χώρου της υγείας να έχουν πρόσβαση σε ειδικά ιατρικά δεδομένα, όπως είναι η φαρμακευτική αγωγή ασθενών από άλλες χώρες της Ε.Ε. Σε έκτακτες περιστάσεις, η πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες θα μπορούσε να σώσει την ζωή πολλών ασθενών. Το έργο EPSOS χρηματοδοτείται με περισσότερα από 22 εκατ. ευρώ ανά τριετία, από τα οποία 11 εκατ. καλύπτονται από το πρόγραμμα ανταγωνιστικότητας και καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. (Στεφανίδου Μ., 2012)

Αυτή την στιγμή τα προγράμματα τηλεϊατρικής που έχουν δημιουργηθεί από τότε έχουν αυξηθεί κατά πολύ στην Ευρώπη και υπάρχουν προοπτικές και σχεδιασμοί για ακόμη καλύτερες και αποτελεσματικότερες δράσεις. (Μαντάς Ι., 2007)

### 9.2.1 Γερμανία

Γύρω στο 1% των ετήσιων εξόδων για την υγεία στην Γερμανία σχετίζεται με την ιατρική τηλεματική. Το 1986 ένα πρόγραμμα ξεκίνησε στο Ανόβερο χρησιμοποιώντας ένα βίντεο προσαρμογέα για επικοινωνία με τα γειτονικά ιδρύματα. Το 1998 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα τηλεκαρδιολογίας στο Βερολίνο. Το University of Stuttgart δραστηριοποιήθηκε στην Τηλεπαθολογική Ανατομική. Το 1997 η Deutsche Telekom εισήγαγε μαζί με τον Ομοσπονδιακό οργανισμό των Γερμανών παθολογοανατόμων μια πρωτοβουλία για την ανάπτυξη ενός γερμανικού δικτύου υγείας που να συνδέει όλους τους γιατρούς και τις οργανώσεις τους. (Καστανιά Α., 2009)

### 9.2.2 Γαλλία

Οι γαλλικές εμπειρίες με την τηλεϊατρική χρονολογούνται από το 1945 όταν το Centre of Maritime Health Care Consultation άρχισε να προσφέρει τις υπηρεσίες του. Από το 1960 η χρήση του τηλεφώνου και του ραδιοτηλεφώνου για ιατρικές γνωματεύσεις γινόταν όλο και πιο συχνή (μεταφορά καρδιογραφημάτων). Η δημιουργία της SAMU (Service d' Aide Medical d' Urgence) το 1968 και της

SAMUR (Service Mobile d' Urgence) ήταν σημαντικό ορόσημο για την τηλεϊατρική στη χώρα αυτή. Το 1970 ο αριθμός των συνδεδεμένων περιφερειακών κέντρων έφθασε τα 15.

Το 1984 υιοθετήθηκαν κοινοί αριθμοί κλήσης για τηλεφωνικές επικοινωνίες για ιατρική βοήθεια, αστυνομική βοήθεια και πυροσβεστική. Το 1989 δημιουργήθηκε το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο της Τηλεϊατρικής στην Τουλούζη, με εκτεταμένη δραστηριοποίηση σε έναν αριθμό ευρωπαϊκών και διεθνών προγραμμάτων τηλεϊατρικής, όπως το πρόγραμμα G7 GETS (Global Emergency Telemedicine Service).

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια συνολικά πάνω από 100 προγράμματα τηλεϊατρικής, συμπεριλαμβανομένων 15 ευρωπαϊκών ή διεθνών προγραμμάτων έχουν υλοποιηθεί στη Γαλλία. Πολλά από αυτά σχετίζονται με θέματα επείγουσας φύσης, κάποια άλλα ειδικεύονται στην εγκυμοσύνη και στις γεννήσεις και περίπου 10% στην παθολογική ανατομική της τηλεϊατρικής. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εργασία του IRCAD (Institute of Research on Digestive Cancers) που επικεντρώνεται στην χρήση ρομποτικών εξομοιωτών για μικροχειρουργικές επεμβάσεις. (Καστανιά Α., 2009)

### 9.2.3 Ισπανία

Το 1990 η γενική διεύθυνση Τηλεπικοινωνιών της Ισπανίας, χρηματοδότησε, σαν τμήμα της πρωτοβουλίας Star Initiative, το πρόγραμμα REVISA (δίκτυο βιντεοφώνων ιατρικής φροντίδας) στα Κανάρια νησιά. Και τα επτά νησιά και τα νοσοκομεία αναφοράς στα μεγάλα νησιά εφοδιάστηκαν με δυνατότητες τηλεϊατρικής με υψηλής ευκρίνειας βιντεοφώνα και βιντεοκάμερες για την καταγραφή των ιατρικών τηλεσυμβουλίων. Το 1991 η πολυεθνική ένωση CATAI στα Κανάρια νησιά ήταν ο πρώτος οργανισμός στον κόσμο που πραγματοποίησε ποσοτικοποίηση DNA από απόσταση και ανάλυση τηλε-εικόνων. Αυτή η δραστηριότητα ήταν έντονη στα 3 πρώτα χρόνια και μειώθηκε δραματικά όταν η οικονομική υποστήριξη που προβλεπόταν από το πρόγραμμα τελείωσε.

Το 1994, σαν μέρος του προγράμματος FEST (Framework for European Services in Telemedecine) δύο νοσοκομεία της Καταλανίας, ένα στην Βαρκελώνη και ένα στην Μανρέζα, συνδέθηκαν με το δίκτυο οπτικών ινών της μητροπολιτικής περιοχής. Το πρόγραμμα Teleprim έκανε δοκιμές τηλε-

ηλεκτροκαρδιογραφίας με ιατρούς στην Εξτρεμαντούρα. Το πρόγραμμα Infocare δοκίμασε ένα κέντρο κλήσεων προκειμένου να υποστηρίξει νοικοκυριά σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης στο δήμο Μαδρίτης. Το 1996 έγινε ένα πιλοτικό πρόγραμμα τηλε- καρδιολογίας μεταξύ της Μαδρίτης και του Collado- Villalba, 50 χλμ μακριά. Εκείνη την περίοδο ιδρύθηκε στην νότια Ισπανία μια ιδιωτική εταιρεία που ονομαζόταν Tele- Rx, παρέχοντας υπηρεσίες διαγνωστικής τηλεκαρδιολογίας με χρέωση για τις παρεχόμενες υπηρεσίες της. ( Καστανιά Α., 2009)

Σήμερα στη Ισπανία παρατηρείται το φαινόμενο της τηλεϊατρικής ανάλογα με την διοικητική αυτονομία. Σε ορισμένες περιοχές είναι περισσότερο διαδεδομένη ενώ σε άλλες η απουσία της τηλεϊατρικής είναι εμφανής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ότι στην διοικητική αυτονομία της Γαλικίας και της Καταλονίας, οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής είναι ευρέως διαδεδομένες ενώ σε άλλες (πχ στην χώρα των Βάσκων) είναι άγνωστες. (Αναστασιάδης Σ., 2000).

Ο όγκος των γνώσεων της τηλεϊατρικής διδάσκεται στις σχολές ιατρικής και πληροφορικής καθώς επίσης και στους σπουδαστές των ναυτικών σχολών, των τηλεπικοινωνιών, στους νοσηλευτές και στους εκπαιδευόμενους στα παραϊατρικά επαγγέλματα. ( Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.4 Πορτογαλία

Το Institute of Informatics and Financial Management of Health χρησιμοποιεί ένα εθνικό δίκτυο για να συνδέσει όλα τα ιατρικά ιδρύματα κυρίως με χρήση ISDN σύνδεσης. Υπάρχουν προγράμματα που λειτουργούν σε σπίτια χρησιμοποιώντας δυο κατευθύνσεων ήχο και εικόνα συνδεδεμένα με τις κοινωνικές και ιατρικές υπηρεσίες, υπηρεσίες αδυνατίσματος και 24ωρη παρακολούθηση. Το 1997 η κυβέρνηση της Πορτογαλίας δέχθηκε με νόμο την πληρωμή για οποιαδήποτε παροχή τηλεϊατρικής υπηρεσίας. ( Καστανιά Α., 2009)

Στις μέρες μας στην Πορτογαλία υπάρχει μεγάλη εμπειρία μέσω προγραμμάτων τηλεϊατρικής (23 οργανισμοί) και συγκεκριμένα υπάρχει:

- επείγουσα ιατρική και τηλεθεραπεία,
- δίκτυο υπηρεσιών «φιλικά» στους επαγγελματίες,
- αρχιτεκτονική συστημάτων (κάρτα ασθενή, ιατρικό ιστορικό),
- πληροφορική των ασθενών μέσω internet,

- τηλεματική και εκπαίδευση νοσηλευτών,
- στοματική υγεία (δράσεις και μέτρα προφύλαξης),
- καρδιοχειρουργική,
- Ευρωπαϊκό δίκτυο με εθνικό συντονισμό. (Γεωργίου Ν., 2010)

### 9.2.5 Ιταλία

Στην Ιταλία από το 1950 αναπτύχθηκαν κάποια πιλοτικά προγράμματα που στόχευαν στο να διεξάγουν ιατρικές εξετάσεις με όργανα σε πλοία που θα μεταβίβαζαν ραδιοφωνικά τα δεδομένα σε ένα ιατρικό κέντρο στην ξηρά. Μεταξύ αυτών των εξετάσεων είναι: ηλεκτροκαρδιογραφήματα, ηλεκτροεγκαιφαλογραφήματα και αγγειακά ηχοντόπλερ.

Το 1976 το Centro degli Studii Laboratori di Telecomunicazioni (CSELT) ξεκίνησε έρευνα για τηλεπικοινωνιακή σύνδεση με ένα δωμάτιο εκτάκτου ανάγκης. Η ανάπτυξη φωτογραφικών αρχείων και των συστημάτων επικοινωνίας ιδιαίτερα στην ραδιολογία ξεκίνησε το 1987. Η πρώτη μελέτη τηλεϊατρικής έγινε στη Φλωρεντία και η πρώτη χρήση της Τηλεϊατρικής στη Τεργέστη. Το 1986 η Ευρωπαϊκή Κοινότητα προώθησε το πρόγραμμα BICEPS για να γίνει κατανοητό πως οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην πρόοδο της ιατρικής και των συστημάτων ιατρικής φροντίδας.

Το εργαστήριο τηλε- ρομποτικής του Πολυτεχνείου του Μιλάνου ήταν ένα από τα πρώτα ιδρύματα που ανέλαβε πειράματα τηλε- χειρουργικής το 1993 μαζί με το εργαστήριο JPL της NASA στην Πασαντίνα της Καλιφόρνιας. Το 1996 έκανε την πρώτη βιοψία προστάτη μέσω τηλε-χειρουργικής.

Μερικά ειδικά προγράμματα τηλεπικοινωνίας περιλαμβάνουν ιατρικές εφαρμογές, π.χ στην Τοσκάνη, Φλωρεντία και Πίζα ασχολήθηκαν με τηλεϊατρικά συμβούλια, τηλε- επεξεργασία απεικονίσεων ραδιολογίας και ραδιολογία για διαγνωστικούς σκοπούς, τηλε- εκπαίδευση στην ιατρική , επείγουσες καταστάσεις και οργάνωση επειγουσών καταστάσεων και βοηθήματα επικοινωνίας για άτομα με ειδικές ανάγκες.(Καστανιά Α.) Πρόσφατα στην Ιταλία ξεκίνησε ένα πιλοτικό ερευνητικό πρόγραμμα τηλεϊατρικής με το οποίο αναμένεται μεγαλύτερη διάδοση αυτής.(Γεωργίου Ν., 2010)

### 9.2.6 Αγγλία

Υπάρχουν 4 πολύ γνωστά κέντρα που χρησιμοποιούν τηλεϊατρική στο Ηνωμένο Βασίλειο: Aberdeen, Powys, London (Guy' s Hospital and Hammersmith Hospital) και το Queen' s University στο Belfast. Το Aberdeen στη Σκωτία που είναι συνδεδεμένο με το κέντρο επιτήρησης RGIT είναι φημισμένο για τις βελτιώσεις που έχει κάνει στα συστήματα κινητής τηλεπαρουσίασης. Το Guy' s Hospital στο Λονδίνο είναι πολύ δραστήριο στην τηλε ψυχιατρική. Το Hammersmith Hospital είναι ένα κέντρο του super Janet Network, ενός υψηλής ταχύτητας Ακαδημαϊκού Δικτύου.

Το 1992 ένα πρόγραμμα ξεκίνησε στο Royal Victoria στο Belfast για τη φροντίδα τηλεϊατρικής μικροτραυματισμών μέσω μιας ISDN γραμμής. Το 1993 το πρώτο Academic Institute of Telemedicine ιδρύθηκε στο Queen' s University. Το 1994 ξεκίνησε μια συνεργασία που περιλάμβανε το Charlotte Hospital μαζί με το St. Mary' s Hospital Isle of Wight και το Queen' s Charlotte Hospital στο Λονδίνο, παρέχοντας εξ' αποστάσεως εμβρυακή σάρωση μέσω μιας γραμμής ISDN.

Η UK National Health Service (NHS) αναπτύσσει ένα δίκτυο τηλεπικοινωνιών για σκοπούς υγείας, το NHSnet, που έχει σχεδιαστεί να είναι ασφαλές, μεταβλητής ευρύτητας ζώνης προσφέρει ένα ιδιωτικό ενδοδίκτυο με μονόδρομη πρόσβαση στο διαδίκτυο. Αυτό το δίκτυο είναι προσβάσιμο μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Επιπλέον υπάρχει στην Αγγλία το National Program for it που προωθούνται συστήματα και υπηρεσίες πληροφοριακών συστημάτων υγείας, οι οποίες προωθούνται από Εθνικούς Παρόχους Υποδομών Υπηρεσιών, Εθνικούς Παρόχους Υπηρεσιών και Εφαρμογών και Τοπικούς Παρόχους Υπηρεσιών.(Στεφανίδου Μ., 2012)

### 9.2.7 Βέλγιο

Οι βελγικές ομάδες είναι πολύ δραστήριες για την ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων PACS σε μερικά από τα μεγαλύτερα πανεπιστημιακά νοσοκομεία της χώρας. Μια συντονισμένη σύνδεση εδραιώθηκε , σε μερικές περιπτώσεις με ηγετικό ρόλο σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από το AIM (Advanced

Informatics in Medicine) και τα προγράμματα τηλεματικής υγείας. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.8 Αυστρία

Η τηλεπαθολογία ξεκίνησε μεταξύ της Βιέννης και της Χαιδελβέργης το 1989 χρησιμοποιώντας στατικές εικόνες. Μια πρώτη προσπάθεια για την τυποποίηση ενός πρωτοκόλλου τηλεπαθολογίας ξεκίνησε το 1994 από την ένωση Παθολογικής Ανατομικής της Αυστρίας, χωρίς να υπάρχει γενική ομοφωνία. Η αποδοχή της χρήσης της τηλεπαθολογίας και της τηλεραδιολογίας αποτέλεσε αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας για την τεκμηριωμένη είσοδο της τηλεϊατρικής και ειδικά της τηλεραδιολογίας.

Η τηλεραδιολογία ξεκίνησε με ένα πιλοτικό πρόγραμμα το 1995 μεταξύ του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου του Innsbruck και του Γενικού Νοσοκομείου του Zwettl. Στην Tyrol ένα μεγάλο, χρηματοδοτούμενο από την κυβέρνηση, πιλοτικό πρόγραμμα μεταξύ του Πανεπιστημίου του Innsbruck και του Γενικού Νοσοκομείου του Reutte υλοποιήθηκε το 1998, προσφέροντας υπηρεσίες τηλεπαθολογίας, τηλεραδιολογίας και τηλεκαρδιολογίας σε ένα περιφερικό νοσοκομείο.

Η νομική κατάσταση της τηλεϊατρικής οριστικοποιήθηκε το 1995 από μια ομάδα ειδικών του Πανεπιστημίου του Innsbruck. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.9 Ρωσία

Στην Ρωσία έχουν δημιουργηθεί συνδέσεις βιντεοσυνδιασκέψεων μέσω δορυφόρων και επίσης είναι διαθέσιμη και μια συνεργασία που αναπτύχθηκε με το ITU και την Ιαπωνία με σκοπό να βοηθήσει τους κατοίκους της περιοχής της Τσερνομπίλ. Η Ρωσία επωφελείται από την κληρονομιά και την γνώση που συσσωρεύτηκε από τις διαστημικές πτήσεις από την περίοδο της πρώτης επανδρωμένης αποστολής με το Γκαγκάριν μέχρι τις μέρες μας που η έρευνα συνεχίζεται στο διαστημικό σταθμό MIR. Μεγάλης έκτασης συνεργασία λαμβάνει χώρα με την NASA και το Space Biomedical Center for training and research in Moscow, κάτω από την καθοδήγηση του Δρ. Oleg Orlov. Επιπλέον το ίδρυμα



Telemedicine Foundation δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει τις επαγγελματικές δραστηριότητες σε αυτόν το τομέα. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.10 Νορβηγία

Το 1980, η κύρια φάση των τρεχουσών εξελίξεων της τηλεϊατρικής στην Νορβηγία ξεκίνησε στο University Hospital of Tromso. Η βίντεο- συνδιάσκεψη χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά για ιατρικούς σκοπούς το 1986, την εποχή που η Telnor (εταιρία τηλεπικοινωνιών) ξεκινά να επενδύει σε μηχανήματα τηλεϊατρικής. Η εργασία στο ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο ασθενών για τους στρατευμένους ξεκίνησε το 1992. Το επόμενο έτος, το υπουργείο και κοινωνικών υποθέσεων σχεδίασε το University Hospital του Tromso σαν εθνικό κέντρο αναφοράς για την τηλεϊατρική και δημιουργήθηκε το τμήμα της τηλεϊατρικής.

Μέχρι το 1995 το University Hospital Tromso ήταν σε θέση να παρουσιάσει κάποιες εντυπωσιακές στατιστικές: 700 βιντεοδιασκέψεις, 300 διασκέψεις που περιλαμβάνουν ασθενείς για γνωμάτευση από μακριά, 7000 εξετάσεις τηλεραδιολογίας. Την 1<sup>η</sup> Αυγούστου 1996, η Νορβηγία έγινε η πρώτη χώρα που εφάρμοσε ένα εθνικό πρόγραμμα τηλεϊατρικής με πληρωμή. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.11 Ολλανδία

Τα ηλεκτρονικά αρχεία και η διεκπεραίωση μηνυμάτων για ιατρική φροντίδα στην Ολλανδία είναι πολύ ανεπτυγμένα και περιλαμβάνουν σύνδεση με φαρμακεία, ιατρούς και νοσοκομεία. Αυτή η κατάσταση εξελίσσεται από το αρχικό πρόγραμμα WATER-NET που ενώνει επαγγελματίες της υγείας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτή η υπηρεσία ιδιωτικοποιήθηκε και πήρε την ασφαλιστική εταιρεία παροχής ιατρικής φροντίδας RZR σαν πελάτη. Μαζί με τον περιφερικό σύνδεσμο Νοσοκομειακών Γιατρών δημιουργήθηκε η υπηρεσία GELRENET όπου οι διαγνώσεις γίνονταν μέσω διαδικτύου.

Μετά το 1991, όταν το Υπουργείο Μεταφορών υπέγραψε το συμβόλαιο για τον έλεγχο της ιατρικής φροντίδας στην εσωτερική ναυτιλία, πάνω από 300 ιατροί το χρησιμοποίησαν για να λαμβάνουν εργαστηριακά αποτελέσματα, ακτινογραφίες και για αποσταλούν συνταγές σε φαρμακευτικά καταστήματα. Το πλεονέκτημα αυτών των προγραμμάτων είναι η απλότητά για τους χρήστες και η

ανάμιξη των ασφαλιστικών εταιρειών που πιέζουν για την εγγραφή αλλά και για μια συγκεκριμένη τιμή για τις ηλεκτρονικές επισκέψεις. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.12 Σουηδία

Οι πρώτες πρωτοβουλίες σε αυτή την χώρα ξεκίνησαν το 1970 με την τηλεραδιολογία και την χρήση συσκευών τηλεόρασης για την από απόσταση ιατρική γνωμάτευση. Το 1979 η τηλεπαθολογία δοκιμάστηκε μεταξύ δυο νοσοκομείων. Μέχρι το 1981 το δίκτυο τηλεπικοινωνιακής τηλεραδιολογίας ξεκίνησε και αυτήν την στιγμή χρησιμοποιείται ευρέως. Αυτές οι διασυνδέσεις βασίζονται κυρίως σε κόμβους ISDN. Για κινητές εφαρμογές, όπως είναι η τηλεηλεκτροκαρδιογραφία, χρησιμοποιήθηκε το MOBITEL. Μερικά από τα προγράμματα έχουν πλήρως ενσωματωθεί στην καθημερινή κλινική πρακτική. (Καστανιά Α., 2009)

#### 9.2.13 Φινλανδία

Το Lapland αλλά και άλλες βόρειες περιοχές της Φινλανδίας δοκιμάζουν ιατρικές εφαρμογές εξ' αποστάσεως με ιδιωτικά νοσοκομεία. Οι υπηρεσίες είναι η τηλεψυχιατρική, μετάδοση ακτινογραφιών, μετάδοση υπερήχων, γαστροσκόπηση από απόσταση και τηλεδερματολογία.

Η τηλεδερματολογία και η μετάδοση υπερήχων είναι επίσης διαθέσιμα μεταξύ του Turku και του Utsjoki. Τα τηλέφωνα GSM και οι κάρτες PCMCIA χρησιμοποιήθηκαν για να στέλνονται υπέρηχοι και απεικονίσεις παθολογικής ιατρικής. (Καστανιά Α., 2009)

### 9.3 Ασία

Οι χώρες της Ασίας καταβάλλουν μεγάλες προσπάθειες να διεισδύσουν στον τομέα της τηλεϊατρικής. Ενώ, διεξάγονται, για πολλά έτη, ενδιαφέρουσες έρευνες και εφαρμογές, οι ομοσπονδιακές πολιτικές εμπόδιζαν μέχρι πολύ πρόσφατα, την ευρύτερη υιοθέτηση της. Τα εμπόδια που είχαν κυρίως οικονομική φύση πολύ

γρήγορα βρήκαν λύση έτσι ώστε οι χώρες να εισβάλλουν στον χώρο της τηλεϊατρικής. (Μαντάς Ι., 2007)

### 9.3.1 Ιαπωνία

Ένα σημαντικό εμπόδιο που βρήκε η Ιαπωνία στην προσπάθειά της να ακολουθήσει τον δρόμο της τηλεϊατρικής ήταν η έγκριση που δόθηκε τον Σεπτέμβριο του 1996 από το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής πρόνοιας «της θεραπείας ή της συνταγογράφησης φαρμάκου χωρίς την διάγνωση πρόσωπο με πρόσωπο». Ένα άλλο πρόβλημα στην Ιαπωνία όπως και σε πολλές άλλες χώρες ήταν η έλλειψη αποζημίωσης κάτω από το εθνικό σχήμα ασφάλειας υγείας. Τον Απρίλιο του 1997 όμως το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Πρόνοιας αρχίζει να παρέχει αποζημίωση για συγκεκριμένες παροχές τηλεϊατρικής. Δεδομένου ότι το μεγαλύτερο μέρος του Ιαπωνικού πληθυσμού καλύπτεται από το σχήμα εθνικής ασφάλειας αυτές οι αλλαγές έχουν επιφέρει ήδη μια αξιοπρόσεχτη αύξηση στην δραστηριότητα της τηλεϊατρικής.

Μέχρι το 2005 περισσότερα από 141 προγράμματα βρίσκονταν σε λειτουργία στην χώρα χρησιμοποιώντας το ιδιαίτερα ανεπτυγμένο δίκτυο ISDN. Η τηλεακτινολογία είναι η συχνότερη εφαρμογή με περίπου 40 πανεπιστήμια να λειτουργούν τώρα προγράμματα τηλεακτινολογίας. Μεταξύ των μεγαλύτερων είναι και ένα δίκτυο έκτακτης ανάγκης που διευθύνεται από το νοσοκομείο Otha Memorial και συνδέεται με 25 περιφερειακά κέντρα. (Μαντάς Ι., 2007)

### 9.3.2 Κίνα

Η υποδομή των τηλεπικοινωνιών στη Κίνα λόγω πρόσφατης ανάπτυξης, βασίζεται κυρίως σε οπτικές ίνες. Οι εφαρμογές της τηλεϊατρικής εστιάζονται κυρίως στο Χονγκ Κονγκ, απ' όπου ξεκίνησαν το 1995. Τον Απρίλιο του 1996 μια ομάδα Κρούσης της τηλεϊατρικής ιδρύθηκε στην Ιατρική Σχολή και τον Νοέμβριο του 1996 ιδρύθηκε η κοινότητα τηλεϊατρικής. Πλέον υπάρχουν τέσσερα προγράμματα τηλεκαρδιολογίας που λειτουργούν στο Χονγκ Κόνγκ. (Καστανιά Α., 2009)

### 9.3.3 Αραβικές χώρες

Το νοσοκομείο King Faisal Specialist Hospital έχει ένα T1 (1.5 Mbs) μισθωμένο κύκλωμα του Intersat προς τις ΗΠΑ. Η δραστηριότητα των ιατρικών γνωματεύσεων κατευθύνεται προς το George Washington University Medical Center, πλην όμως και άλλα νοσοκομεία των ΗΠΑ συμμετέχουν, ανάλογα με την ειδικότητά τους.

Το 1994 η εταιρία WorldCare εμπορευματοποίησε τις ιατρικές γνωματεύσεις από Σαουδική Αραβία στη Βοστώνη (για δεύτερες γνώμες σύμφωνα με απεικονίσεις ραδιολογίας και τα ψηφιοποιημένα δείγματα παθολογικής ανατομικής).

Η σύνδεση INTERSAT περιλαμβάνει μετάδοση δεδομένων μέσω του διαδικτύου. Η δραστηριότητα αυτή επεκτάθηκε και στο Ηνωμένο Βασίλειο. (Καστανιά Α., 2009)

## 9.4 Αυστραλία

Όπως και σε πολλά άλλα μέρη οι γεωγραφικοί παράγοντες έχουν παίξει ένα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μιας σειράς εφαρμογών τηλεϊατρικής και τηλεφροντίδας. Η εργασία που αναλήφθηκε από την Australian Health Technology Advisory Committee για την τεχνολογική αξιολόγηση στην ιατρική φροντίδα περιλαμβάνει συγκεκριμένα θέματα που σχετίζονται με υπηρεσίες λαπαροσκόπησης, υπερήχου, μοριακής βιολογίας και θεραπείας γονιδίων, μαγνητική τομογραφία και τηλεϊατρική.

Η Αυστραλία είναι μια από τις πετυχημένες χώρες στην ανάπτυξη και χρήση υπηρεσιών τηλεϊατρικής. Έχει επίσης μεγάλη εμπειρία στη χρήση τηλεεποπτείας κέντρων εξυπηρέτησης όπου οι ασθενείς περιθάλπονται κυρίως από εξειδικευμένους νοσηλευτές με την υποστήριξη, μέσω βίντεο συνδιάσκεψης των ειδικών, που όμως βρίσκονται σε απομακρυσμένα νοσοκομεία. (Καστανιά Α., 2009)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

### 10.1 Αναγκαιότητα προτυποποίησης συστημάτων

Οι αλματώδεις εξελίξεις στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής των τελευταίων ετών έχουν διαμορφώσει ένα εξαιρετικά πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη τεχνολογιών και συστημάτων τηλεϊατρικής και κυρίως για την αποδοχή τους από τους χρήστες (γιατρούς, νοσηλευτές, ασθενείς κλπ.). οι σύγχρονες τάσεις στα συστήματα τηλεϊατρικής είναι ευθυγραμμισμένες με τις τάσεις τόσο στην πληροφορική υγείας όσο και στην ιατρική. Οι τάσεις αυτές απαιτούν συστήματα και υπηρεσίες ασθενοκεντρικά (patient- centric) προσαρμοσμένα στις ανάγκες των χρηστών. Είναι δεδομένη δε η απαίτηση για συσκευές και συστήματα μη επεμβατικά, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από λιγότερο εξειδικευμένο προσωπικό.

Ακόμη, λόγω της διαχείρισης ιατρικών δεδομένων, τα συστήματα τηλεϊατρικής πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις ασφάλειας, αξιοπιστίας αλλά και διασφάλισης του απορρήτου των προσωπικών δεδομένων. Οι σύγχρονες τηλεματικές τεχνολογίες επιτρέπουν πλέον την χρήση συστημάτων από οπουδήποτε σε οποιαδήποτε στιγμή. (Μπάκα Χ., 2009)

#### 10.1.1 Δυσκολίες για την υλοποίηση των συστημάτων

Με βάση τα δεδομένα αυτά μπορούν να αναπτυχθούν και να υλοποιηθούν συστήματα τηλεϊατρικής. Παρόλα αυτά υπάρχουν συγκεκριμένα θέματα και προβλήματα για να αντιμετωπιστούν έτσι ώστε να υλοποιηθούν. Κάποια από αυτά τα προβλήματα είναι τα εξής:

- Συλλογή δεδομένων: τα περισσότερα συστήματα συλλογής ιατρικών δεδομένων έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες υγείας, γεγονός που δημιουργεί σοβαρότατο πρόβλημα στην χρήση τους από ασθενείς ή άτομα του περιβάλλοντός τους. Για παράδειγμα ένας ηλεκτροκαρδιογράφος είναι γενικά μια περίπλοκη συσκευή που δύσκολα θα μπορούσε να την χειριστεί κάποιος ασθενής στο σπίτι του.
- Μετάδοση δεδομένων: είναι γεγονός ότι τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα έχουν εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια κυρίως σε επίπεδο ταχύτητας μετάδοσης

δεδομένων αλλά και αξιοπιστίας. Από την άλλη πλευρά όμως, οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής συνήθως εφαρμόζονται σε απομακρυσμένες περιοχές όπου οι τηλεπικοινωνιακές υποδομές είναι πιθανό να εμφανίζουν αδυναμίες. Επειδή δε οι χρήστες των συστημάτων τηλεϊατρικής είναι τις περισσότερες φορές άτομα χωρίς ιδιαίτερη εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες, είναι εξαιρετικά σημαντική η υλοποίηση συστημάτων με διαφανείς μηχανισμούς προς τους χρήστες χωρίς την ανάγκη παρέμβασης.

- Διαχείριση ιατρικών δεδομένων: η ανάγκη διαχείρισης των ιατρικών δεδομένων σε επίπεδο ηλεκτρονικού φακέλου, είναι η προϋπόθεση για την παροχή ιατρικών υπηρεσιών. Ειδικότερα σε περιπτώσεις όπου ο γιατρός καλείται να εξυπηρετήσει ένα περιστατικό όπου δεν έχει προηγούμενη γνώση του ιστορικού του ασθενούς, είναι εξαιρετικά σημαντικό να υφίσταται υλοποιημένος ιατρικός φάκελος σε ηλεκτρονική μορφή. Σε αυτή την περίπτωση τα προβλήματα του ηλεκτρονικού φακέλου πρέπει να αντιμετωπιστούν επαρκώς.
- Ασφάλεια και προστασία δεδομένων: τα τελευταία χρόνια, όλα τα συστήματα υγείας έχουν υποχρεωθεί στην υιοθέτηση και εφαρμογή πολύ αυστηρών μηχανισμών για την προστασία ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων.

Η τηλεϊατρική ως μια μορφή ιατρικής, εμπίπτει σε όλες αυτές τις απαιτήσεις, δεδομένη δε της αναγκαιότητας μετάδοσης ιατρικών δεδομένων στις εφαρμογές τηλεϊατρικής, είναι προφανές ότι οι μηχανισμοί προστασίας των δεδομένων και διασφάλισης του απορρήτου, καθίστανται εξαιρετικά σημαντικοί.

Είναι λοιπόν σαφές ότι στην υλοποίηση συστημάτων και εφαρμογών τηλεϊατρικής είναι απαραίτητο να καθοριστούν πρότυπα, διαδικασίες και κατευθυντήριες οδηγίες που πρέπει να διασφαλίζουν τις παραπάνω σημαντικές απαιτήσεις αλλά παράλληλα να οδηγούν και σε λύσεις τα ζητήματα που αφορούν στην επιτυχία των διαφορετικών υπηρεσιών τηλεϊατρικής. (Μπάκα Χ., 2009)

## **10.2 Ασφάλεια των συστημάτων**

Η χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών στην υγεία, ενώ παρέχει σημαντικά κλινικά και επιχειρησιακά οφέλη, εμπεριέχει πολλούς κινδύνους ασφαλείας των πληροφοριών.

Η έννοια της ασφάλειας σχετίζεται με την ικανότητα του συστήματος να προστατεύει την πληροφορία από τυχόν αλλοιώσεις και καταστροφές, καθώς και

από μη εξουσιοδοτημένη χρήση των πόρων του. Οι απαιτήσεις ασφαλείας σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο είναι οι εξής:

1. Προστασία νομοθετικών δεδομένων, με σύμφωνη συγκατάθεση του ασθενή
2. Η επεξεργασία των δεδομένων να είναι αναγκαία για την επίτευξη του σκοπού της επεξεργασίας δίχως να γίνεται υπέρβαση του σκοπού της επεξεργασίας
3. Λήψη όλων των απαραίτητων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων προστασίας των δεδομένων από τους υπεύθυνους επεξεργασίας
4. Χρήση ανώνυμης επεξεργασίας όπου η ταυτότητα του ατόμου δεν είναι αναγκαία
5. Τροποποίηση δεδομένων ασθενών από εξουσιοδοτημένα άτομα ή ιατρούς αυστηρά και μόνο
6. Εξουσιοδοτημένη πρόσβαση χρήστη στο μέτρο και στα δεδομένα που είναι απολύτως απαραίτητα για την επίτευξη του σκοπού
7. Κάθε άτομο έχει δικαίωμα πρόσβασης στα δεδομένα που τον αφορούν.  
(Περδικούρη Μ., 2005)

#### 10.2.1 Απειλές

Κάποιες από τις πιθανές απειλές κατά της ασφάλειας, ενδεικτικά είναι οι παρακάτω:

- Υψηλός αριθμός λαθών που μπορεί να οδηγήσει σε παραποίηση του συστήματος
- Φθορά μηνυμάτων από ιούς ή διακοπές του συστήματος
- Φθορά μηνυμάτων από εσωτερικούς υπαλλήλους , λόγω κακής εφαρμογής καθήκοντος
- Φθορά μηνυμάτων από κακόβουλους επιτιθέμενους . (Τζικόπουλος Α., 2005)

Για αποφευχθούν καταστάσεις όπως αυτές πρέπει να ληφθούν κάποια μέτρα ασφαλείας όπως:

- Η διατήρηση αντιγράφου από κάθε ιατρό
- Η προστασία στ διαδίκτυο
- Η δημιουργία λίστας ελέγχου
- Ο ορισμός συγκεκριμένης περιόδου πριν την δυνατότητα διαγραφής των πληροφοριών
- Η καταγραφή όλων των προσβάσεων στο όνομα του θέματος μαζί με την ώρα και την ημερομηνία.(Cazier A., 2006)

### 10.2.3 Εμπιστευτικότητα

Εμπιστευτικότητα των πληροφοριών είναι η «αποφυγή διάθεσης ή αποκάλυψης της πληροφορίας σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα. Αυτό αφορά την αποκάλυψη όχι απλά των δεδομένων αυτών καθαυτών, αλλά ακόμη και της ύπαρξής τους». Έτσι για παράδειγμα, το γεγονός ότι κανείς έχει φάκελο για κάποιο λοιμώδες νόσημα, για παράδειγμα, είναι εξίσου σημαντικό με το περιεχόμενό του.

Η εμπιστευτικότητα, η οποία προσδιορίζεται σαν την ιδιότητα που εξασφαλίζει πως μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο σύστημα ή στις πληροφορίες, είναι η βασική απαίτηση στο «συμβόλαιο» ιατρού/ ασθενούς. Μια έκφανση της εμπιστοσύνης είναι η ιδιωτικότητα, που αφορά την προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, δηλαδή αυτών που αφορούν συγκεκριμένα πρόσωπα.

Στον τομέα της ιατρικής φροντίδας η εμπιστευτικότητα ερμηνεύεται ως διαφύλαξη των προσωπικών πληροφοριών και του ιατρικού απορρήτου. Το θέμα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε ζητήματα τηλεϊατρικής όπου ανταλλάσσονται δεδομένα άμεσα συνδεδεμένα με αναγνωρίσιμα άτομα, τις ασθένειες, τις θεραπείες και τις κοινωνικές τους συνήθειες. Τα δεδομένα αυτά θεωρούνται άκρως εμπιστευτικά και η αποκάλυψή τους μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην κοινωνική θέση, στην υγεία ή ακόμη και στην ζωή σχετιζόμενων ατόμων.

Επίσης, σε ιατρικά πληροφοριακά συστήματα, ο ασθενής θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι οι προσωπικές του πληροφορίες ή τα ευαίσθητα προσωπικά του δεδομένα, συλλέγονται, αποθηκεύονται και επεξεργάζονται με τέτοιο τρόπο που αποκλείει τυχόν λάθη και διατίθενται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες και χρησιμοποιούνται με νόμιμο τρόπο.

Τα μέτρα προστασίας και οι τεχνικές που υπάρχουν σήμερα είναι πολλές, με ολοκληρωμένα αρχιτεκτονικά συστήματα ασφαλείας, και συστήματα προστασίας του εσωτερικού δικτύου, με σύστημα αναγνώρισης και αυθεντικοποίησης των χρηστών, το οποίο αποσκοπεί να αποτρέψει μη εξουσιοδοτημένους χρήστες από το να αποκτήσουν πρόσβαση σε πόρους και πληροφορίες του συστήματος.



Η αναγνώριση και αυθεντικότητα επιτρέπει την εγκαθίδρυση της σχέσεως εμπιστοσύνης που είναι απαραίτητη για την αποκάλυψη απόρρητων ιατρικών πληροφοριών, ειδικά σε εφαρμογές τηλεϊατρικής όπου τα εμπλεκόμενα μέρη βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και δεν υπάρχει άμεση επαφή.

Επιγραμματικά και ενδεικτικά η μέθοδος περιλαμβάνει τα γνωστά usernames και passwords, την έκδοση πιστοποιητικών από τις λεγόμενες Αρχές Πιστοποίησης, την τεχνολογία της κρυπτογραφίας, τις ψηφιακές υπογραφές, τις λεγόμενες υπογραφές δημοσίου κλειδιού ή ΥΔΚ κτλ. (Περδικούρη Μ., 2005)

### 10.3 Η διαλειτουργικότητα στο σύστημα

Ως διαλειτουργικότητα ορίζεται η δυνατότητα μεταφοράς και χρήσης της πληροφορίας με ενιαίο τρόπο και αποτελεσματικό τρόπο από διαφορετικούς οργανισμούς και πληροφοριακά συστήματα ή αλλιώς η δυνατότητα ανταλλαγής και ενοποίησης μηχαναγνώσιμων δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικά πληροφοριακά περιβάλλοντα μέσω της υιοθέτησης κοινών προτύπων.

Τα βασικότερα οφέλη από αυτό είναι:

- Εξυπηρέτηση και ικανοποίηση πληροφοριακών αναγκών. Η πληροφόρηση παρέχεται ανεξαρτήτως χρόνου και φυσικού χώρου. Επίσης, η βελτίωση της διαδικασίας διακίνησης των εγγράφων μέσω πληροφοριακών συστημάτων διαμορφώνει καλύτερες υπηρεσίες παροχής υπηρεσιών.
  - Ανταλλαγή δεδομένων: αποτελεσματικές υπηρεσίες πλήρως αυτοματοποιημένες και συνδεδεμένες με απώτερο στόχο την εξοικονόμηση χρημάτων από την διαχείριση και επεξεργασία της ίδιας πληροφορίας.
- i) Πολύ σημαντική είναι η ύπαρξη οργανωτικών στοιχείων που να ομαδοποιούν τα μέρη του εγγράφου εκείνα τα οποία είναι σχετικά μεταξύ τους. Η οργάνωση αυτή βοηθά και τους ανθρώπους για γρήγορη και εύκολη εύρεση των απαιτούμενων πληροφοριών αλλά προφανώς, και τους υπολογιστές ([www.digitalgreece2020.gr/wp-content](http://www.digitalgreece2020.gr/wp-content))

Σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο διαλειτουργικότητας, η καταχώρηση πλήρως δομημένων και κωδικοποιημένων δεδομένων είναι απαραίτητη για την επεξεργασία και χαρτογράφησή τους από τους υπολογιστές. Το κόστος βέβαια

παροχής μιας τέτοιας διαλειτουργικότητας είναι η αύξηση της περιπλοκότητας της υλοποίησης, συνεπώς χρειάζεται αρκετό χρόνο ακόμη για να γίνει πραγματικότητα. (Καρβούνη Π., 2010)

#### 10.4 Κόστος τηλεϊατρικής

Παρά το γεγονός ότι η τηλεϊατρική είναι παρούσα, υπάρχουν περιορισμοί που συνδέονται με την οικονομία και την κοινωνική αποδοχή και εμποδίζουν την πραγματική χρήση. Τέτοιοι περιορισμοί που επιδρούν άμεσα στο κόστος και πρέπει να ληφθούν υπόψη σε ένα μελλοντικό ξεκίνημα είναι οι εξής:

- ✓ Η ταχέως κινούμενη τεχνολογία που παράγει ένα κόστος ταχείας αποσβέσεως της αξίας (σύντομοι περίοδοι απόσβεσης)
- ✓ Τα έξοδα συντήρησης 5%, τα οποία είναι σχετικά υψηλά για καθετοποιημένες λύσεις (π.χ νοσοκομεία) και οι επενδύσεις είναι ακριβές.
- ✓ Η μικρή χρήση των επενδύσεων λόγω έλλειψης χρηματοδοτήσεων, αποτυχίας στις σχεδιαθείσες πολιτικές τηλεϊατρικής και τέλος αποτυχία εξασφάλισης μιας κρίσιμης μάζας χρηστών.
- ✓ Τα υψηλά κοστολόγια, που σχετίζεται άμεσα με την έλλειψη χρηματοδοτήσεων. (Καστανιά Α., 2009)

##### 10.4.1 Δυσκολίες ανάλυσης κόστους

Η ανάλυση κόστους γίνεται σε ένα περίπλοκο και ασταθές τεχνολογικό ιατρικό και πολιτικό περιβάλλον, που είναι δύσκολο να εφαρμόσει τα αποτελέσματα.

Μερικές από τις δυσκολίες σχετίζονται με:

- ✓ Μικρή περίοδο απόσβεσης
- ✓ Γρήγορα μειούμενα κινούμενα πάγια κόστη
- ✓ Εξάρτηση από τα αποτελεσματικά μοντέλα εργασίας
- ✓ Εξάρτηση από την κρίσιμη μάζα χρηστών. (Καστανιά Α., 2009)

#### 10.4.2 Ανάλυση Κόστους και QALYs

Στην ανάλυση κόστους- οφέλους τα οφέλη κυρίως εκφράζονται σε μη νομισματικά μεγέθη. Μια αποτελεσματική προσέγγιση μέτρησης είναι να αξιολογήσουμε την αλλαγή στην ποιότητα ζωής ενός ασθενούς. Η ποιότητα της ζωής θα πρέπει να ορισθεί προτού μετρηθεί .

Στην ανάλυση κόστους- χρησιμότητας η μέτρηση του αντικειμένου είναι τα ποιοτικά προσαρμοσμένα έτη ζωής (QALYs) που αποκτήθηκαν. Η ανάλυση κόστους- χρησιμότητας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στον προγραμματισμό της τηλεϊατρικής όταν αρκετές εναλλακτικές λύσεις λαμβάνονται υπόψη. Με αυτό τον τρόπο οι διαφορετικές εφαρμογές μπορούν να συγκριθούν με τη μέγιστη αναλογία κόστους- αποτελεσματικότητας η οποία μπορεί να περιγραφεί σαν το αποδεκτό κόστος ανά μονάδα αντικειμένου. Η ποιότητα των καταστάσεων υγείας εκφράζεται σαν τιμές ωφελιμότητας. Αυτές οι τιμές επιτρέπουν τον συνδυασμό βελτιώσεων στη νοσηρότητα και θνησιμότητα στα αποκτημένα QALY αντιπροσωπεύοντας ένα ενιαίο σταθμισμένο μέτρο.

Εάν π.χ. μια επέμβαση βελτιώσει την υγεία του ασθενούς από ωφελιμότητα 0,50 σε 0,75 για ένα χρόνο και παρατείνει την ζωή ενός άλλου ασθενούς για ένα χρόνο σε κατάσταση ωφελιμότητας 0,50 , η συνολική QALY που αποκτάται θα μπορούσε να είναι 0,75 (0,25 + 0,50). Τώρα τα κόστη ανά QALY μπορούν να συγκριθούν άμεσα.

Υπάρχουν μερικά προβλήματα που περιλαμβάνονται στην έρευνα ποιότητας ζωής. Ένα είναι η συλλογή διαπροσωπικών ανταλλάξιμων δεδομένων (με συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια κλπ) και μια άλλη μεθοδολογική πρόκληση είναι η διαπολιτισμική συγκρατητικότητα. Πάντως το σύστημα ποιότητα ζωής QALY είναι καλά εδραιωμένο μοντέλο για τη λήψη αποφάσεων. (Καστανιά Α., 2009)

#### 10.4.3 Οικονομικά οφέλη

Η τηλεϊατρική μπορεί να βελτιώσει την πρόσβαση στην εξειδικευμένη φροντίδα σε περιοχές που πάσχουν από έλλειψη τεχνογνωσίας ή σε περιοχές όπου η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας είναι δύσκολη. Η τηλεπαρακολούθηση μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ατόμων που πάσχουν από χρόνιες ασθένειες και να μειώσουν την διάρκεια της νοσηλείας.

Τα σύγχρονα συστήματα υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο παρουσίασαν αλλά και παρουσιάζουν, δυσλειτουργίες και προβλήματα που έχουν να κάνουν κυρίως με το κόστος και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Κύριο μέλημα όλων των απαραίτητων φορέων είναι η αναζήτηση των απαιτούμενων λύσεων και παρεμβάσεων προς την κατεύθυνση της καλύτερης αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των συστημάτων υγείας. Η τηλεϊατρική αποτελεί μια από τις αποτελεσματικότερες λύσεις των συστημάτων αυτών. Η μελέτη και εμπειρία της εφαρμογής της σε διεθνές επίπεδο συμβάλει στην αξιολόγηση των επιμέρους παραμέτρων, που άπτονται της αποτελεσματικής εφαρμογής της σε ένα σύγχρονο σύστημα υγείας.

Επίσης, με βάση την ελληνική πραγματικότητα, εφαρμογή της τηλεϊατρικής θα επιφέρει οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, καθώς θα συμβάλει στην αποσυμφόρηση των μεγάλων νοσοκομείων, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν οι άσκοπες μετακινήσεις και διακομιδές των ασθενών από την περιφέρεια προς τα μεγάλα νοσοκομεία του κέντρου. (Κουτσολιάκου Μ., 2009)

### **10.5 Ισχύουσα νομοθεσία τηλεϊατρικής στην χώρα μας**

Στην χώρα μας δεν υπάρχει συγκεκριμένη νομοθεσία για την τηλεϊατρική. Όταν ξεκίνησε το πρόγραμμα τηλεϊατρικής στην Ελλάδα θεωρήθηκε ότι η νομοθεσία που ήδη υπάρχει μπορεί να καλύψει τα τυχόν προβλήματα που θα υπάρξουν. Οι νόμοι που χρησιμοποιούνται στη χώρα μας και καλύπτουν την τηλεϊατρική είναι: ο νόμος 2472/1997 “Προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα” και ο 3471/2006 “Προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του Ν. 2472/97”.

Επίσης υπάρχει και η Οδηγία 95/46/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών. Σε άλλες χώρες είτε διαμορφώθηκαν οι υπάρχοντες νόμοι ή δημιουργήθηκαν καινούργιοι. (<http://sparta94.wordpress.com/category>, <http://www.dpa.gr/portal/page> )

## 10.6 Το μέλλον της τηλεϊατρικής

Όπως και σε κάθε άλλο καινούριο επιστημονικό αντικείμενο, οι προοπτικές του δεν εξαρτώνται μόνο από τα επιτεύγματα εντός των εργαστηρίων, αλλά και από το γενικότερο οικονομικό περιβάλλον. Κάθε επίτευγμα στην ιατρική πληροφορική αποκτά ενδιαφέρον όσο μεγάλο και να είναι το κόστος του, αρκεί να έχει αντίκρισμα στις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας και ιδιαίτερα στις κλινικές εφαρμογές της. Αντίθετα οι ερευνητικές προσπάθειες που στοχεύουν σε πράγματα πιο απόμακρα δύσκολα τυγχάνουν οικονομικής στήριξης.

Ίσως το σημαντικότερο ρόλο στην εξέλιξη τέτοιων εφαρμογών αποτελεί η πολιτική βούληση. Σπάνια ο ιδιωτικός τομέας χρηματοδοτεί έρευνα που δεν του επιφέρει άμεσα κέρδη, με αποτέλεσμα αυτό το κομμάτι να έχει αφηθεί σε δημόσια ιδρύματα, τα οποία έτσι και αλλιώς δεν στοχεύουν στο κέρδος. (Αγγελίδης Π., 2011)

Η προσπάθεια για την εισαγωγή της τεχνολογίας της τηλεϊατρικής στις καθημερινές εφαρμογές είναι δύσκολο να πετύχει. Ενδεχομένως θα χρειαστεί να σχεδιαστεί η παρακάτω πολιτική για την επίτευξη του προγράμματος:

- 1) Περιβάλλον: το πρώτο βήμα είναι η περιβαλλοντική ανάλυση των αναγκών και των προσδοκιών των πιθανών τελικών χρηστών: α) με συζητήσεις στρογγυλής τραπέζης, κατά προτίμηση σε εθνική βάση και υπό ειδικότητες, π.χ. εθνική ένωση ραδιολογίας κ.τ.λ., β) με τον εντοπισμό της συμπεριφοράς του συλλογικού φορέα, με την αποστολή ενός ερωτηματολογίου στους πιθανούς συνεργάτες.
- 2) Πρωτόκολλα εργασίας: το δεύτερο βήμα είναι να συνταχθούν πρωτόκολλα εργασίας για ικανοποιητική και αποτελεσματική εργασία, με ικανοποιητικές επιστημονικές εγγυήσεις: α) δειγματοληπτική θεραπεία ή επιλογή για συνεχή διαγνωστική ποιότητα, β) βήματα σχεδιασμένα από το πρωτόκολλο, που να εξασφαλίζουν συνεχή ποιότητα για το παλιό και το καινούριο προσωπικό, γ) τακτικές συναντήσεις για να συζητηθεί και να βελτιωθεί το περιεχόμενο.
- 3) Έναρξη δοκιμής: το τρίτο βήμα είναι να προχωρήσουμε με την εγγύηση της σταθερότητας με μια Επιστημονική – Τεχνολογική Καινοτομία. Η πείρα έδειξε ότι: α) στην αρχή τα καινούρια εργαλεία χρησιμοποιούνται εκτεταμένα, β) μετά από μια χρονική περίοδο, το ενδιαφέρον για χρήση της παρούσης συσκευής μειώνεται ελαφρά και αυξάνεται η ζεύξη των διοικητικών απαιτήσεων με την υπηρεσία τηλεϊατρικής, γ) μετά από ένα διάστημα των δύο ετών περίπου, μια

σταθερή κατάσταση μεταξύ διαγνώσεως/ διαχείρισης/ εκπαιδευτικής χρήσης των συσκευών μπορεί να αναμένεται.(Dertouzos M., 1997)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Παρακάτω γίνεται η παρουσίαση της έρευνας και τα αποτελέσματα αυτής. Οι έρευνα είχε σκοπό να καταλήξει στην επαφή που έχουν οι επαγγελματίες υγείας (νοσηλευτές και γιατροί) με το κομμάτι της Ηλεκτρονικής υγείας και πιο συγκεκριμένα της τηλεϊατρικής.

### 11.1 Διαδικασία που ακολουθήθηκε

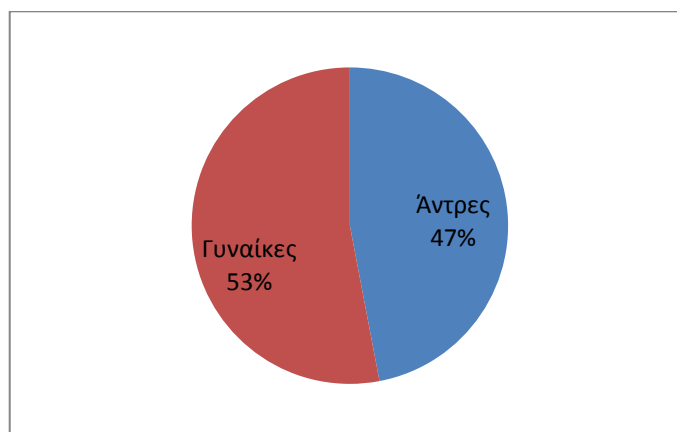
Δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο μοιράστηκε σε γιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων και σε νοσηλευτές. Το δείγμα αυτών των ερωτηματολογίων έφτασε τα 100. Οι απαντήσεις δόθηκαν είτε με την συμπλήρωση έντυπου ερωτηματολογίου είτε με την συμπλήρωση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου. Τα ερωτηματολόγια μοιράστηκαν σε επαγγελματίες υγείας που εργάζονται σε ιατρεία, κέντρα αποκατάστασης, κλινικές και νοσοκομεία ιδιωτικού και δημοσίου φορέα.

Αρχικά το ερωτηματολόγιο αφορά στοιχεία που σχετίζονται με πληροφορίες που αφορούν το άτομο που συμμετέχει στην έρευνα και έπειτα με πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την χρήση των υπολογιστών στο χώρο εργασίας τους. Η διαχείριση των αποτελεσμάτων και των γραφημάτων έγινε με την χρήση λογισμικού Microsoft Excel 2007. Τα αποτελέσματα που ακολουθούν δίνονται σε διαγραμματική μορφή.

### 11.2 Τα αποτελέσματα σε διαγράμματα

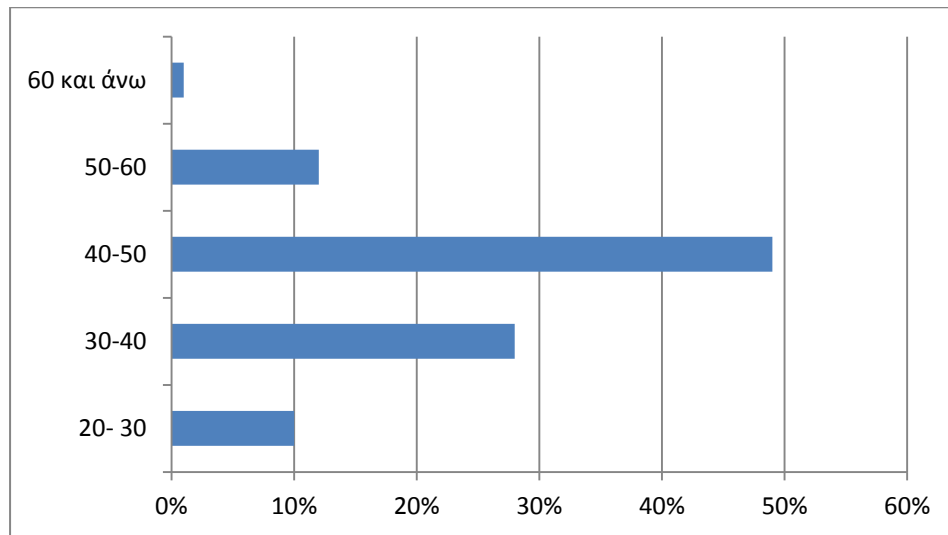
1<sup>η</sup> ερώτηση: Φύλλο

Άντρες	47%
Γυναίκες	53%



### 2<sup>η</sup> ερώτηση: Ηλικία

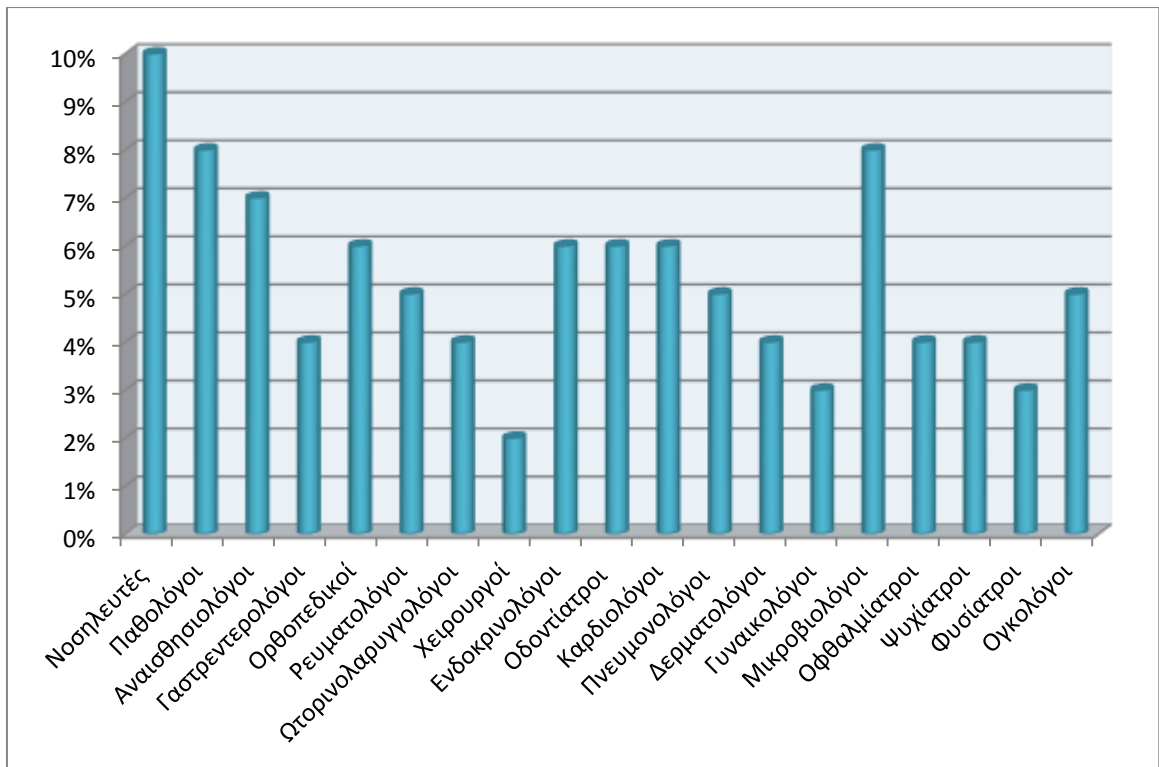
20- 30	10%
30-40	28%
40-50	49%
50-60	12%
60 και άνω	1%



### 3<sup>η</sup> ερώτηση: Ειδικότητα

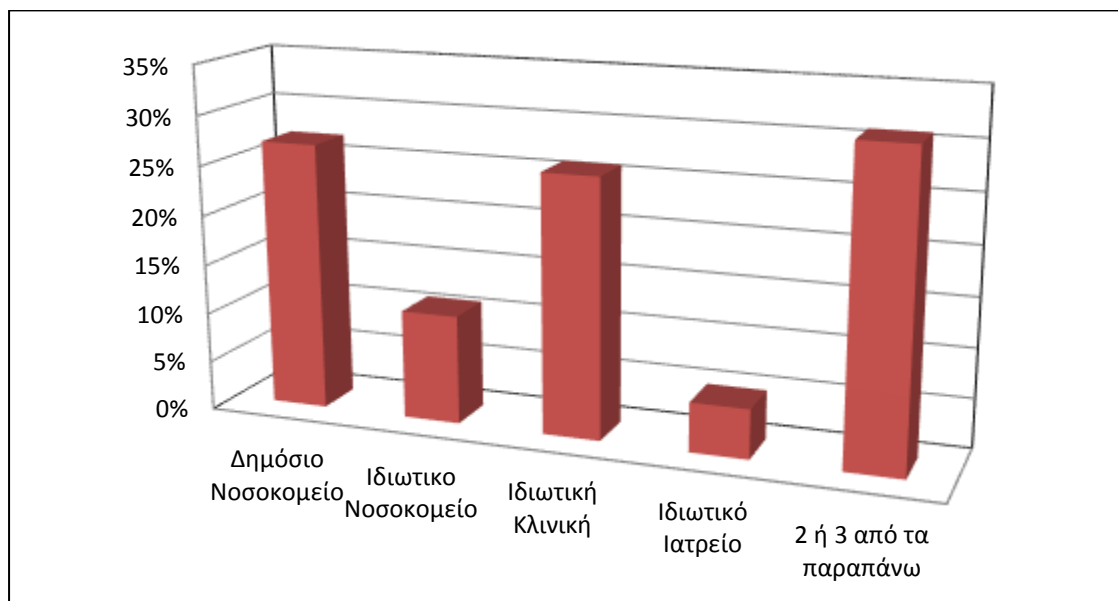
Νοσηλευτές	10%
Παθολόγοι	8%
Αναισθησιολόγοι	7%
Γαστρεντερολόγοι	4%
Ορθοπαιδικοί	6%
Ρευματολόγοι	5%
Ωτορινολαρυγγολόγοι	4%
Χειρουργοί	2%
Ενδοκρινολόγοι	6%
Οδοντίατροι	6%
Καρδιολόγοι	6%
Πνευμονολόγοι	5%
Δερματολόγοι	4%
Γυναικολόγοι	3%
Μικροβιολόγοι	8%
Οφθαλμίατροι	4%
Ψυχίατροι	4%
Φυσιάτροι	3%
Ογκολόγοι	5%





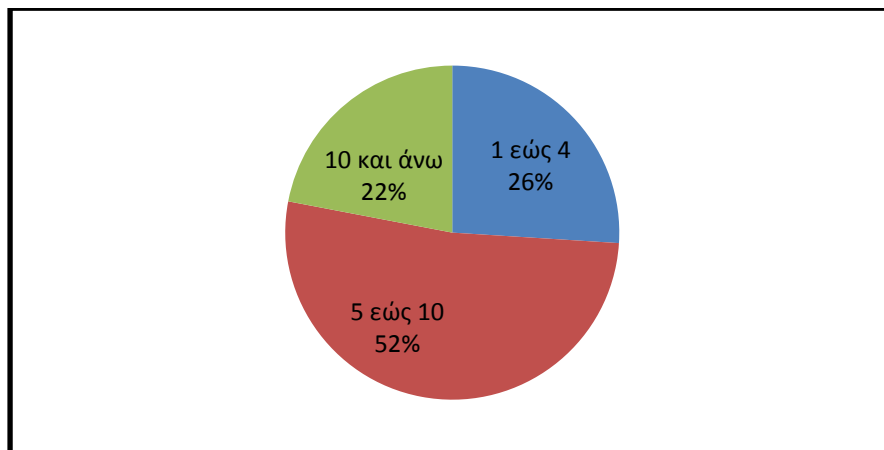
4<sup>η</sup> ερώτηση: Χώρος εργασίας

Δημόσιο Νοσοκομείο	27%
Ιδιωτικό Νοσοκομείο	11%
Ιδιωτική Κλινική	26%
Ιδιωτικό Ιατρείο	5%
2 ή 3 από τα παραπάνω	31%



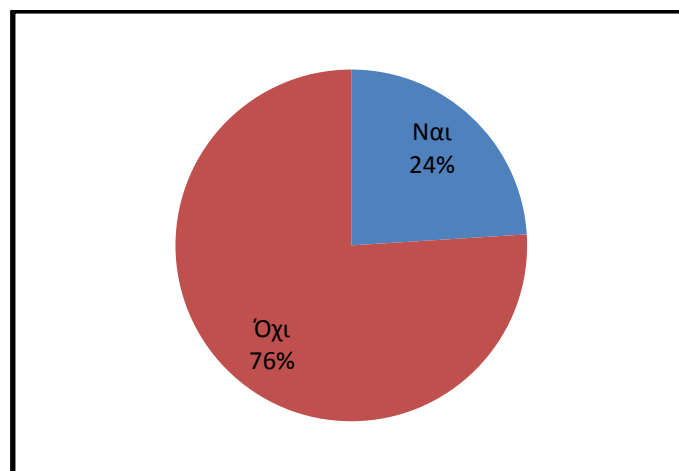
5<sup>η</sup> ερώτηση: Χρόνια εργασίας

1 έως 4	26%
5 έως 10	52%
10 και άνω	22%



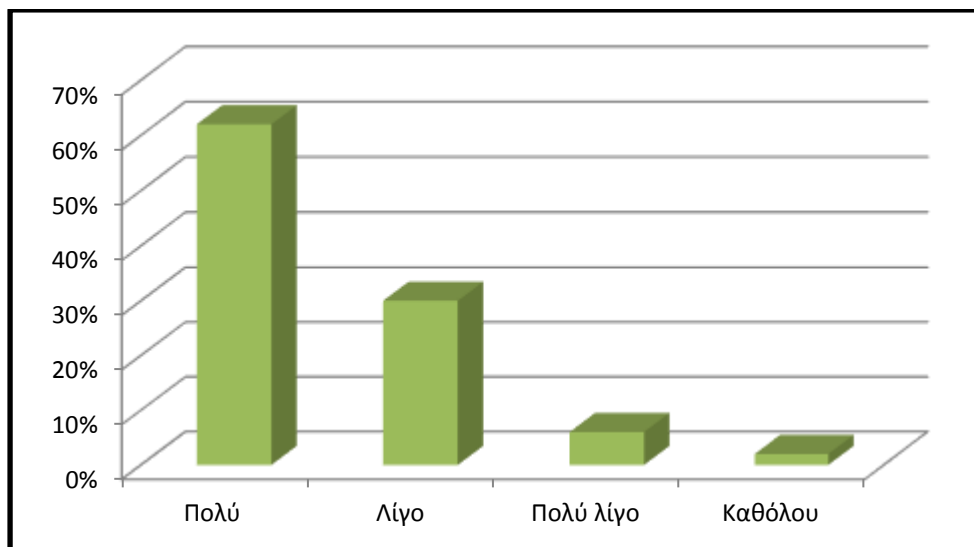
6<sup>η</sup> ερώτηση: Έχετε διδαχθεί κάποιο μάθημα σχετικό με την τηλεϊατρική;

Ναι	24%
Όχι	76%



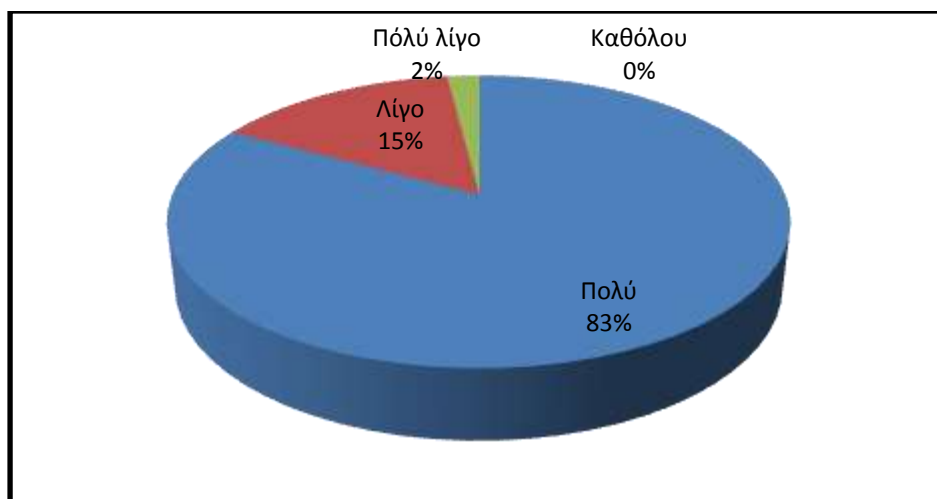
7<sup>η</sup> ερώτηση: Χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στον χώρο εργασίας

Πολύ	62%
Λίγο	30%
Πολύ λίγο	6%
Καθόλου	2%



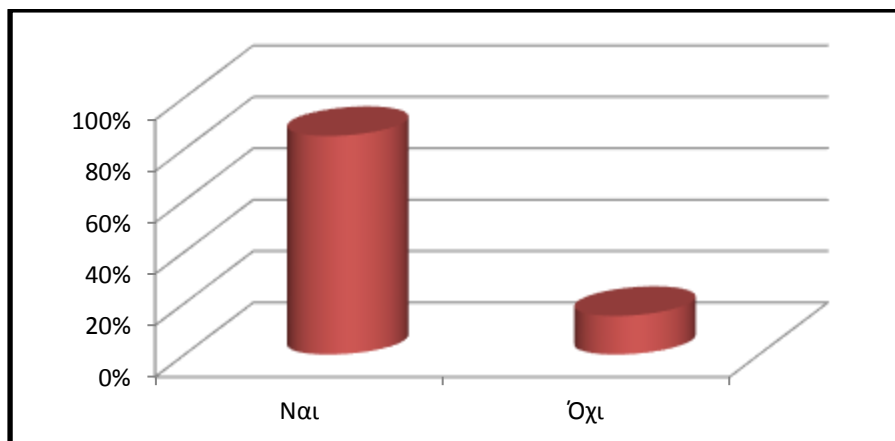
8<sup>η</sup> ερώτηση: Πόσο απαραίτητη είναι η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στον χώρο εργασίας ;

Πολύ	83%
Λίγο	15%
Πολύ λίγο	2%
Καθόλου	0%



9<sup>η</sup> ερώτηση: Γίνεται ηλεκτρονική καταγραφή των ατόμων που έρχονται για εξέταση;

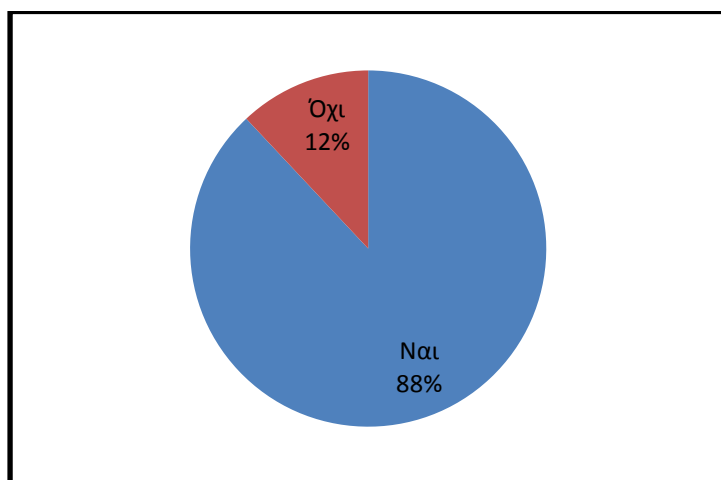
Ναι	85%
Όχι	15%



10<sup>η</sup> ερώτηση: Υπάρχει πρόσβαση σε ηλεκτρονικά αποθηκευμένα αποτελέσματα εξετάσεων, στον χώρο εργασίας σας;

Ναι 88%

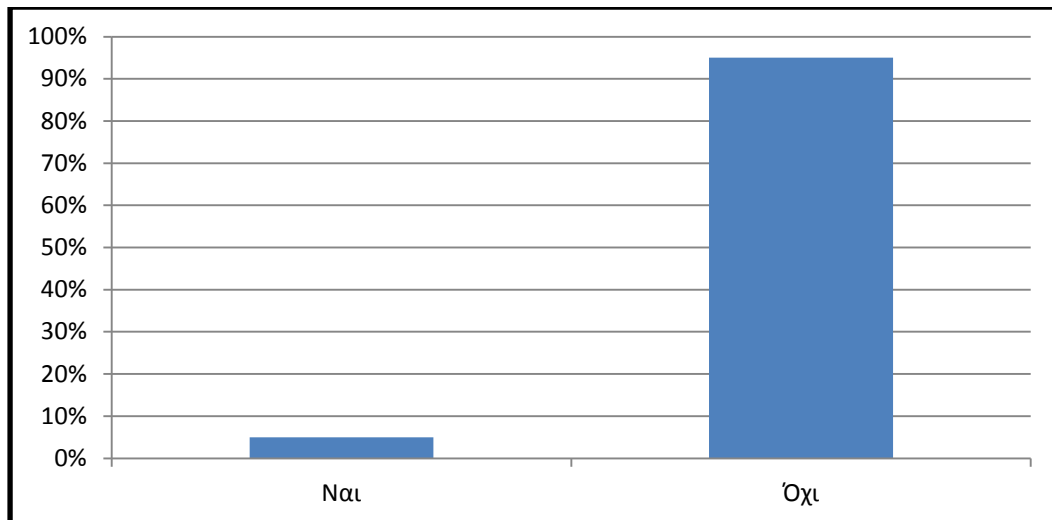
Όχι 12%



11<sup>η</sup> ερώτηση: Υπάρχει σύστημα που υποστηρίζει κάποιο είδος τηλεϊατρικής;

Ναι 5%

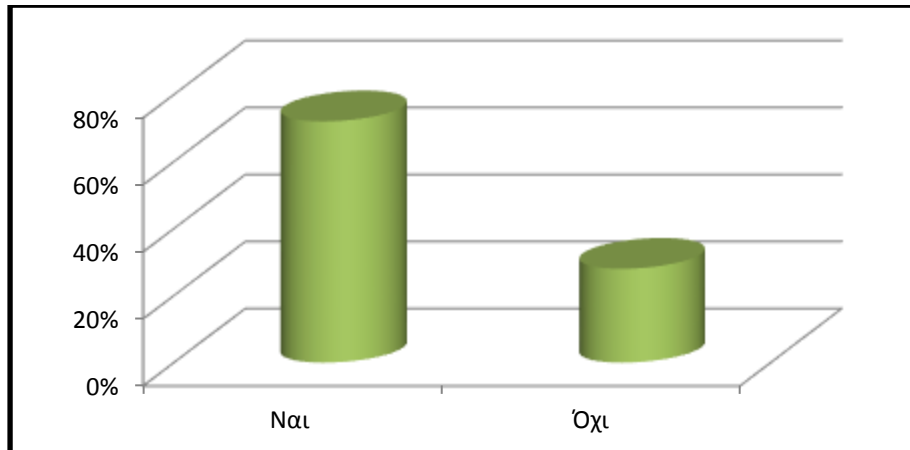
Όχι 95%



12<sup>η</sup> ερώτηση: Ανταλλάσσετε πληροφορίες για τους ασθενείς με άλλους επαγγελματίες υγείας με την χρήση υπολογιστή;

Ναι 72%

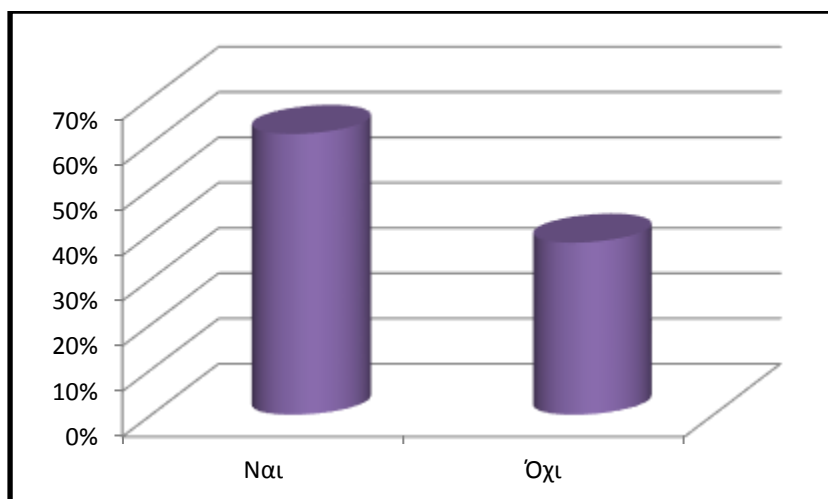
Όχι 28%



13<sup>η</sup> ερώτηση: Λαμβάνετε ή στέλνετε εργαστηριακά αποτελέσματα ηλεκτρονικά;

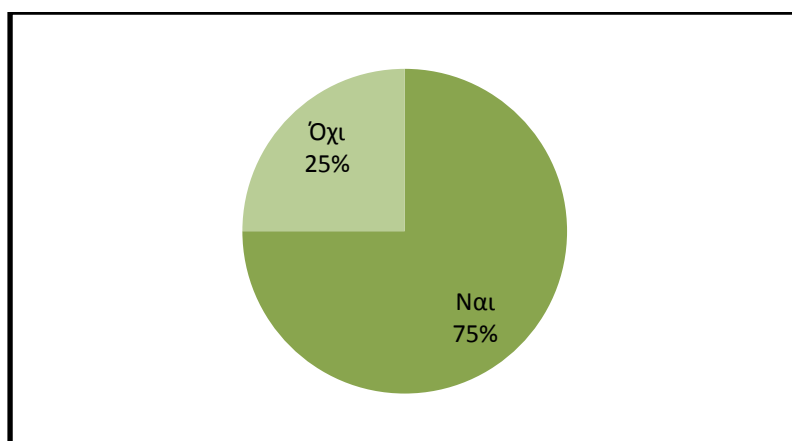
Ναι 62%

Όχι 38%



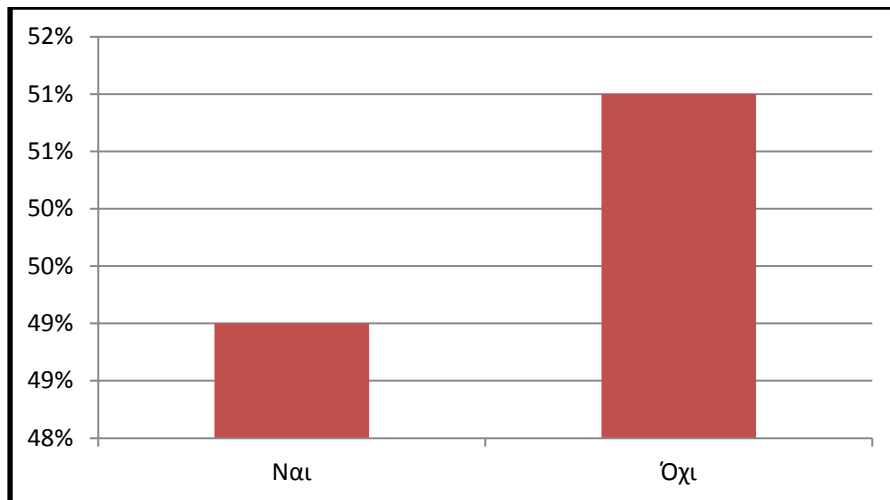
14<sup>η</sup> ερώτηση: Στον χώρο εργασίας έχετε σύστημα που υποστηρίζει την ηλεκτρονική συνταγογράφηση;

Ναι	75%
Όχι	25%



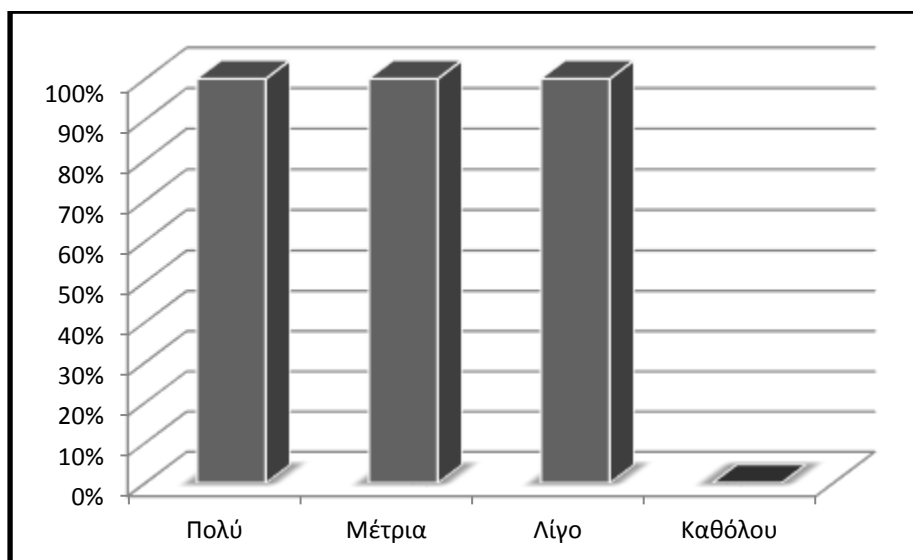
15<sup>η</sup> ερώτηση: Στον χώρο εργασίας σας έχετε σύστημα το οποίο παρέχει αποτελέσματα διαγνωστικών εξετάσεων και εικόνων;

Ναι	49%
Όχι	51%



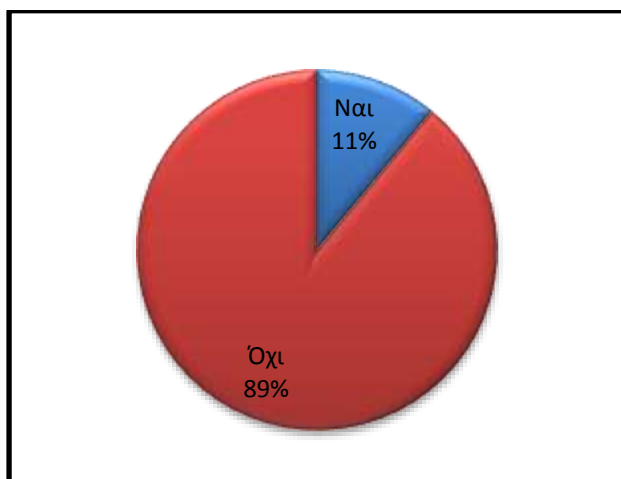
16<sup>η</sup> ερώτηση: Το σύστημα της συνταγογράφησης βελτιώνει την ιατρική περίθαλψη του ασθενή;

Πολύ	47%
Μέτρια	35%
Λίγο	18%
Καθόλου	0%



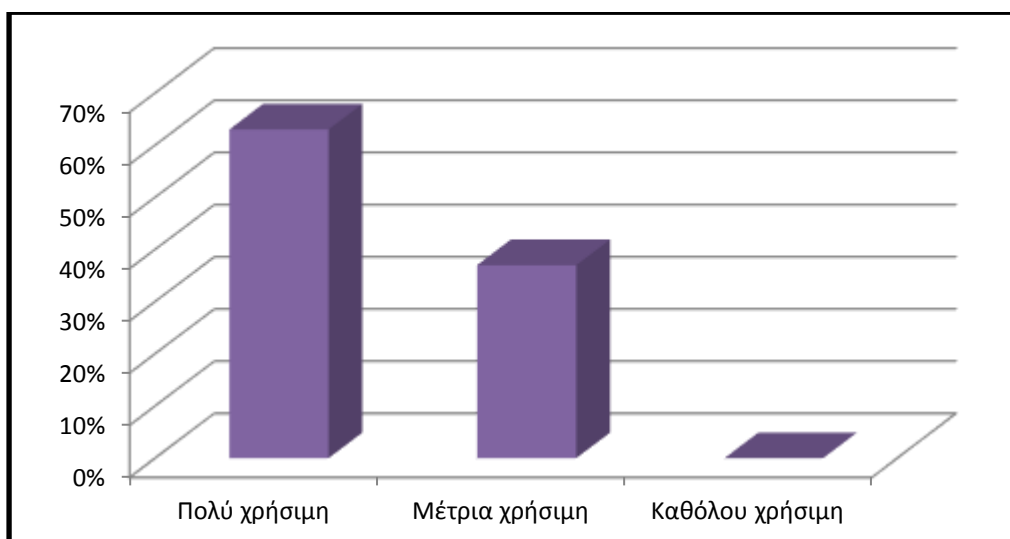
17<sup>η</sup> ερώτηση: Είχατε ποτέ ενεργό δράση σε περιστατικό τηλεϊατρικής;

Ναι	11%
Όχι	89%



18<sup>η</sup> ερώτηση: Αν κάθε νοσοκομειακή μονάδα είχε το δικό της σύστημα τηλεϊατρικής αυτό θα ήταν

Πολύ χρήσιμη	63%
Μέτρια χρήσιμη	37%
Καθόλου χρήσιμη	0%





### 11.3 Συμπεράσματα από την έρευνα

- Ένα πολύ μεγάλο μέρος του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού δεν έχουν διδαχθεί ποτέ κάποιο μάθημα σχετικό με την τηλεϊατρική.
- Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν στον χώρο εργασίας τους τον υπολογιστή και μάλιστα θεωρούν ότι είναι και απαραίτητος.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφει ηλεκτρονικά τους ασθενείς που προσέρχονται για εξέταση και αυτό το συναντάμε κυρίως στον ιδιωτικό φορέα. Επίσης οι περισσότεροι επαγγελματίες έχουν πρόσβαση σε αποθηκευμένα αποτελέσματα εξετάσεων των ασθενών.
- Στους χώρους όπου εργάζονταν τα άτομα δεν υπήρχε κάποιο σύστημα τηλεϊατρικής γι' αυτό και πολύ λίγες ήταν οι θετικές απαντήσεις, οι περισσότεροι όμως γιατροί επικοινωνούν με συναδέλφους προκειμένου να μάθουν για την πορεία ενός ασθενή τους.
- Στα ιατρεία και στις κλινικές πλέον οι γιατροί λαμβάνουν και στέλνουν ηλεκτρονικά εργαστηριακά αποτελέσματα ενώ έχει εδραιωθεί στους περισσότερους χώρους πλέον το σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.
- Όσο αφορά το ηλεκτρονικό σύστημα συνταγογράφησης υπάρχει ένας αριθμός, όχι και τόσο μικρός, γιατρών και νοσηλευτών που πιστεύει ότι είναι μέτρια χρήσιμο για την πρόοδο της υγείας του ασθενούς.
- Η πλειοψηφία δεν έχει πάρει ποτέ ενεργό δράση σε κάποιο περιστατικό τηλεϊατρικής αλλά ένας μεγάλος αριθμός από αυτούς θεωρεί ότι ένα τέτοιο σύστημα μέσω τηλεϊατρικής βοήθειας θα ήταν πολύ χρήσιμο αν υπήρχε σε κάθε νοσοκομειακή μονάδα.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η τηλεϊατρική είναι ένα χρήσιμο εργαλείο με την οποία η ισότητα στην πρόσβαση υπηρεσιών υγείας επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό, με αποκορύφωμα τις περιπτώσεις του χρόνιου και του επίκαιρου περιστατικού. Κάποια από τα προβλήματα είναι η διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων, η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού των επαγγελματιών υγείας αλλά και των πολιτών και οι υποδομές που θα δύνανται να την στηρίζουν. Από την στιγμή που θα λυθούν αυτά τα προβλήματα όλα θα μπουν σε μια κοινή σειρά για την ανάπτυξη του κλάδου.

Κάποια από τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι :

- Το οικονομικό αντίκτυπο
- Η ασφάλεια και η εμπιστευτικότητα
- Η χορήγηση αδειών και πιστοποιητικών
- Η εκπαίδευση των ατόμων που θα παίρνουν μέρος στην διαδικασία
- Η ταχύτητα της επικοινωνίας.

Η τηλεϊατρική προσφέρει λύση σε προβλήματα όπως είναι: η πρόσβαση για παροχή βοήθειας μεγάλου μέρους του πληθυσμού, η συνεχής αύξηση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης και η ανισότητα στην ποιότητα σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι τα οφέλη της τηλεϊατρικής είναι πολλά περισσότερα από τα αρνητικά της. Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής ένωσης έχουν αναπτύξει το σύστημα τηλευγείας τους με γοργούς ρυθμούς και θα πρέπει και η Ελλάδα ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης να ακολουθήσει τα υπόλοιπα κράτη μέλη και να εναρμονιστεί αυτό το κομμάτι της υγείας.

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του διαδικτύου σε εφαρμογές τηλεϊατρικής, επιβάλλει την εφαρμογή ακόμα πιο ισχυρών μέτρων ασφάλειας, καθώς οι κίνδυνοι και οι απειλές που ελλοχεύουν είναι σαφώς μεγαλύτεροι από τα υπόλοιπα δίκτυα. Οι βασικές απαιτήσεις είναι τα δεδομένα και οι πληροφορίες να είναι σωστά, μη παραποιημένα, και προσβάσιμα οποτεδήποτε χρειάζονται μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες

Θα μπορούσε κανείς να φανταστεί τη μελλοντική παροχή της φροντίδας υγείας βασισμένη σε συστήματα τηλεϊατρικής σαν ένα νέο μεγάλο οργανισμό που συνδυάζει κλινικές, νοσοκομεία, ιατρεία ή ακόμα και σπίτια και χώρους εργασίας. Σε αυτό το

πλαίσιο, διοικητές, διαχειριστές, επαγγελματίες υγείας, ασθενείς, ερευνητές και άλλοι εργαζόμενοι θα διασυνδέονται σε ένα αποκεντρωμένο και συνεργατικό οργανισμό, όπου η τεχνολογία θα παίζει τον πρωταρχικό ρόλο στην υλοποίηση και ορθή λειτουργία του μοντέλου.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγελίδης Α. Π.,(2011), «Ιατρική Πληροφορική», τόμος Α΄ εκδόσεις: Σοφία, Θεσσαλονίκη.
- Αναστασιάδης Σ. Π, (2000), «Στον Αιώνα της Πληροφορίας» εκδόσεις: Νέα σύνορα - Λιβάνη, Αθήνα.
- Γεωργίου Ν., (2010) «Τηλεϊατρική: το δικαίωμα της ισότητας στην πρόσβαση υπηρεσιών υγείας και του ιατρικού απορρήτου», εργασία της Εθνικής σχολής δημόσιας διοίκησης, Αθήνα.
- Καραβάς Ν.(2010) «Μετάδοση Πληροφορίας με εφαρμογές στην τηλεϊατρική και τηλεεκπαίδευση μέσω πολιτικών και στρατιωτικών δικτύων επικοινωνιών. Τμήμα ηλεκτρολόγων μηχανικών και υπολογιστών ΕΜΠ, Αθήνα.
- Καρβούνη Ν.Π (2010) «Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά συστήματα στο χώρο της υγείας και υλοποίηση του προτύπου XDS- MS» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο- Παν. Πάτρας.
- Καστανιά Α. Ν & Ferrer Roca, (2009), « Εγχειρίδιο τηλεϊατρικής», σειρά: κοινωνία & πληροφορική, εκδόσεις: Παπαζήση, Αθήνα.
- Κουτσολιάκου Μ. (2009) «Οι δομές τηλεϊατρικής στην Ελλάδα και η επάρκειά τους απέναντι στις ανάγκες των ασθενών με χρόνιες παθήσεις». Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Κριτσωτάκη Γ. Α, (2010), «Ανάπτυξη ασύρματου δικτύου προσωπικής εμπέλειας για εφαρμογές τηλεϊατρικής». Διπλωματική εργασία Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών.
- Λαζακίδου Α. Α., Σιασιάκος Κ.Μ.,(2008) « Ηλεκτρονικά Συστήματα Υγείας και Εφαρμογές Τηλεϊατρικής στη Ναυσιπλοΐα», Ναυσίβιος Χώρα, Περιοδική Έκδοση Ναυτικών Επιστημών, Τεύχος 2.
- Μαντάς Ι. (2007), «Πληροφορική της Υγείας», εκδόσεις: Πασχαλίδης, Αθήνα.
- Μαρίνου Γ., (2013), «Μελέτη Σύγχρονων Συστημάτων Παροχής Υψηλής Ποιότητας Τηλεϊατρικών Υπηρεσιών για χειρισμό και αντιμετώπιση των

ιατρικών και υγειονομικών προβλημάτων στην Ελληνική Ναυσιπλοΐα». Διπλωματική εργασία, Αθήνα.

- Μπάκα Χ., (2009), «Μελέτη Συστημάτων Τηλεκαρδιολογίας: σύγκριση λογισμικού λήψης, αποθήκευσης και επεξεργασίας καρδιογραφημάτων», Πάτρα.
- Μπαμίδης Π., Παππάς Κ., (2008), «Ιατρική Πληροφορική και Διαδίκτυο στις Σύγχρονες Υπηρεσίες Υγείας». Εκδ.:3<sup>η</sup> υγειονομική περιφέρεια Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Παπακώστας Α., (2010), «Αρχές πληροφορικής και εφαρμογές στην σύγχρονη επιστήμη» πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Κρήτης.
- Περδικούρη Μ., Γιόβας Π., Παπαδογιάννης Δ. & συνεργάτες, (2005) «Τηλεϊατρική στην πράξη» εκδόσεις : Εν πλω, Αθήνα.
- Σιατερλή Β. Βρυξέλες, Υπηρεσιακό πληροφοριακό σημείωμα παρακολούθησης εργασιών, 31/05/12
- Στεφανίδου Μ., (2012) «Διερεύνηση της παρούσας κατάστασης και των προοπτικών της ηλεκτρονικής υγείας στην Ελλάδα», διπλωματική εργασία ΤΕΙ Μακεδονίας.
- Στυλιανός Γ. Καλογρίδης, (Ιούνιος 2010), «Τηλεφροντίδα μέσω έξυπνων συσκευών, μια νέα οπτική γωνία κατ' οίκον νοσηλείας». Αθήνα.
- Τζικόπουλος Α., Αποστολάκης Ι. Α.,(2005) «Ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων υγείας κα ασφάλεια προσωπικών δεδομένων στις μονάδες υγείας, θέματα διοίκησης πληροφοριακών υποδομών στις μονάδες υγείας», εκδόσεις Mediforce , Αθήνα.
- Τσαγκάρης Μ., (2000), Χατζηπανανταζή Π., Τσαρούχη Α., Τσαντούλας Δ. Επιστημονικά χρονικά Σισμανόγλειου «Τηλεϊατρική: η εμπειρία του Σισμανόγλειου νοσοκομείου»
- Τσαγκαρόπουλος Δ. ,Κωστάκη Π., Σταφανάτος Λ., (2006). Ηλεκτρονική υγεία: αρτηριακή υπέρταση, τεύχος 15, σελ 24-32

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anderson J.G., (2000) “Security of the distributed electronic patient–record: a case-based approach to identify policy issue”, *International Journal of Medical Informatics*, pp:111-118.
- Anderson J.G.,(1998) “Clearing the way for physician use of clinical information systems”, *Communication of the ACM*, Vol (40), pp:83-90.
- Cazier J.A, Medlin B.D (2006) “How secure is your information system an investigation into actual healthcare worker password practices. *Perspective on Health Information Management*”, vol 3, p. 8.
- Dertouzos, M. (1997) “What will be: How the new world on information will change our lives”.
- Frohlich J (1994), *Technologie Managemant*, Seibersdorf.
- Graschew G., Roelofs T.A., Rokowski S., Schlag P.M., (2001)“ GALENOS as Interactive telemedical networks via satellite,” *Optical Networks Design and Manegement*, XiaoMin R., Auyama editors, *Proceedings of SPIE*, Vol.4584, APOC 2001, Beijing China.
- Hemandez C., Cassas A., Escarrabill J., et al., (2003) “ Home hospitalisation of exacerbated chronic obstructive pulmonary disease patients” . Vol 21, pp. 58-67.
- Herbert J, McArthur, David, Bart M., Paul M. (2003) "Telemedicine and e-Health". *Telemedicine and e-Health*. January–February 2012, No 18
- Karavatselou E.(2001) “A new value added Telematics Service for the Telemedecine Applications” *transactions on information technology in biomedicine*, vol: 5 No: 3
- Kleinke J.D., “Release 0.0: Clinical information technology in the real world”, *Journal of Health Affairs*, Vol (17), pp:23-28.
- Montori U. G , S.A. Smith (2001), “information systems in diabetes : in search of the holy grail in the era of evidence- based diabetes care”, *Exp. Clin endocrinol diabetes*, vol. 109, suppl. 2, pp 358-372.
- Palen J.,Van Herwaarden C.,Partidge MR et al. (2007) “Self management education for patients with chronic obstructive palmary disease” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, issue 4

- Pinnock H., Hanley J., MacNeed W., Paglianie C., vanderPolf M., Sheikhg A., McKinstyh B., 2009 “The impact of telemetric chronic obstructive pulmonary disease monitoring service: radomised controlled trial with economic evaluation and nested qualitative study. Primary care respiratory journal vol 18, No 3, pp 233-235.
- Po Y.M (2000) “Telemedecine to improve patients, self efficacy diabetes” J. Telemed. Telecare, vol. 6, no 5, pp 263-267.
- Quint JK, Baghai-Ravary R., Donaldson GC., Wedzicha JA, (2008) “Relationship between depression and exacerbation in COPD”, Eur Resp. vol. 32, pp 53-60.
- Ram FSF., Wedzicha JA., Wrihr J., Greenstone M., (2003) “Hospital at home for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease”. Cochrane Database of systematic reviews, issue 4.
- Rutten, J. Maaijen, A.C.Valkenburg, J.G.Blankestijn, H.W.de Valk, ( June 2001) “The Utrecht diabetes project: telemedicine support improves GP care in type 2 diabetes” vol.18,no 6, pp 459-463.
- Sanjeev A., Thorton K., Murata G., Deming P., Kalishman S., dion D. et al. (2011). “Outcomes of treatment for hepatics C virus infection by primary care providers” New England Journal of Medecine.
- Scotland A.,(2007), “Managing long conditions, auditor general for Scotland Edinburg”

#### ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- <http://panacea.med.uoa.gr/topic>.
- <http://plhroforikh-vioiatrikhtecnologia.blogspot.gr/>
- <http://sparta94.wordpress.com/category>
- <http://www.datamed.gr/index>
- <http://www.dpa.gr/portal/page>
- <http://www.kerdos.gr/default>.
- <http://www.medterms.com/script/main/art>.
- [www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph](http://www.tetas.gr/sites/default/files/omadesergasias/keph)



- Καραστεργίου Χ. «Εφαρμογές τηλεϊατρικής στην Ελλάδα» Scientific journal articles, εκδόσεις: Vipapharm, διαθέσιμο στο: [www.vipapharm.com](http://www.vipapharm.com)
- Κουτσούρης Δ. «Ηλεκτρονικές προμήθειες στον τομέα της υγείας», διαθέσιμο στο <http://www.ebusinessforum.gr/engine/index>
- Μπαλτζή Ε., «Οι έξυπνες κάρτες στις υπηρεσίες υγείας: μια βιβλιογραφική ανασκόπηση», διαθέσιμο στο: <http://magazine.enne.gr>
- Μπουρούνη Μ.,(2007) «Υπηρεσίες τηλεϊατρικής στα πλοία. Περιοδ. «Περίπλους», εκδόσεις.: Ναυτικού Μουσείου Ελλάδος, τεύχος 77, διαθέσιμο στο <http://perialos.blogspot.gr> , 5/5/2012
- Παρατηρητήριο (2007) « μελέτη για την χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στον τομέα της υγείας και πρόνοιας- Π2 παραδοτέο : καταγραφή και ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης». Διαθέσιμο στο [www.digitalgreece2020.gr/wp-content](http://www.digitalgreece2020.gr/wp-content)
- Πρωτοποριακές εφαρμογές πληροφορίας και συστήματα βιοϊατρικής τεχνολογίας. Διαθέσιμο στο: <http://plhroforikh-vioiatrikhtechнологia.blogspot.gr/>
- Πρωτοποριακές εφαρμογές τηλεϊατρικής και σύστημα βιοϊατρικής τεχνολογίας 25/5/13, διαθέσιμο στο <http://biomedicinesystems.blogspot.gr>
- Τόκη Κ., «Τηλευγεία σχολιασμός των ισότοπων του τομέα και των κλάδων της», 11/1/12 διαθέσιμο στο <http://eudoxia-olina.blogspot.gr>
- Υπηρεσίες τηλεϊατρικής τηλεπερίθαλψης στηρίζουν ασθενείς με χρόνιες παθήσεις. Διαθέσιμο στο: <http://www.edoeap.gr/2012/12 /health-telematics-berlin/>
- Χρυσοσπάθη Σ., (2002) «Τεκμηρίωση της παρεχόμενης νοσηλευτικής φροντίδας» τεύχος 41, διαθέσιμο στο <http://www.iatritek.org/>



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε ήταν το εξής:

Απαντήστε τις παρακάτω ρωτήσεις σημειώνοντας ένα X στο διπλανό τετράγωνο της ερώτησης:

1) Φύλλο: Άνδρας

Γυναίκα

2) Ηλικία : 20-30

30-40

40-50

50-60

60 και άνω

3) Ειδικότητα: .....

4) Εργάζεστε σε: Δημόσιο νοσοκομείο

Ιδιωτικό νοσοκομείο

Ιδιωτική κλινική

Ιδιωτικό ιατρείο

Σε 2 ή 3 από τα παραπάνω

5) Πόσα χρόνια εργάζεστε; 1-4

5-10

10 και άνω

6) Έχετε διδαχθεί ποτέ κάποιο σχετικό μάθημα με την τηλεϊατρική;

Ναι

Όχι

7) Χρησιμοποιείτε ηλεκτρονικό υπολογιστή στον χώρο εργασίας σας;

Πολύ

Λίγο

Πολύ λίγο

Καθόλου

8) Πόσο απαραίτητη θεωρείτε την χρήση του υπολογιστή στο περιβάλλον του σύγχρονου νοσοκομείου/ ιατρείου

Πολύ

Λίγο

Πολύ λίγο

Καθόλου

Στον χώρο που εργάζεστε:

9) Γίνεται ηλεκτρονική καταγραφή των περιστατικών που προσέρχονται για εξέταση;

Ναι

Όχι

10) Έχετε πρόσβαση σε ηλεκτρονικά αποθηκευμένα αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων;

Ναι

Όχι

11) Έχετε πρόσβαση σε αυτοματοποιημένο σύστημα το οποίο υποστηρίζει είδη τηλεϊατρικής όπως τηλεδιάγνωση ή τηλεπαρακολούθηση;

Ναι

Όχι

12) Χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο ή τα ηλεκτρονικά Δίκτυα Υγείας για να ανταλλάξετε πληροφορίες για στοιχεία ασθενών με άλλους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης;

Ναι

Όχι

13) Λαμβάνετε ή στέλνετε ηλεκτρονικά εργαστηριακά αποτελέσματα διαγνωστικών εξετάσεων και εικόνων;

Ναι

Όχι

Έχετε πρόσβαση σε αυτοματοποιημένο σύστημα:

14) Το οποίο υποστηρίζει την συνταγογράφηση;

Ναι

Όχι

15) Το οποίο παρέχει αποτελέσματα διαγνωστικών εξετάσεων και εικόνων;

Ναι

Όχι

16) Πιστεύετε πως η χρήση αυτοματοποιημένου συστήματος το οποίο υποστηρίζει την συνταγογράφηση βελτιώνει την ιατρική περίθαλψη των ασθενών;

Πολύ

Μέτρια

Λίγο

Καθόλου

17) Είχατε ποτέ ενεργό δράση σε περιστατικό τηλεϊατρικής;

Ναι

Όχι

18) Πιστεύετε ότι αν κάθε νοσοκομειακή μονάδα είχε το δικό της σύστημα  
τηλεϊατρικής θα ήταν:

Πολύ χρήσιμο

Μέτρια χρήσιμο

Καθόλου χρήσιμο