

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας



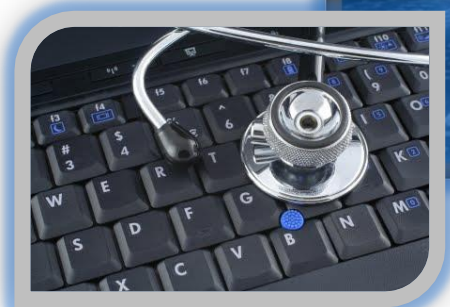
Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Νοσηλευτικής

# Η Παροχή Υγειονομικής Περιθαλψης

με τη χρήση

## Πληροφοριακών Συστημάτων



Δρόσου Μαριάνθη  
Λίτη Μαρία

Α.Μ. 7896  
Α.Μ. 7937

Επιβλέπων:  
Ρόμπολας Περικλής

Πάτρα, 2013

## Ευχαριστίες

Και να που τελικά έφτασε η ώρα του απολογισμού...

Πέρασαν κιόλας τέσσερα χρόνια....

Τέσσερα ολόκληρα χρόνια προσπάθειας, αγώνα, κούρασης... Τέσσερα χρόνια γεμάτα όνειρα και ελπίδα... μια ελπίδα που ίσως τώρα στην εποχή της «Κρίσης» υπάρχουν στιγμές που ωχριά λίγο, όμως αναζωπυρώνεται και φωτοβολεί γρήγορα. Και αυτό δεν είναι προσωπικό κατόρθωμα, ούτε απόρροια της νεανικότητάς μας... είναι ένα δώρο αγάπης και υποστήριξης! Ένα δώρο που μας πρόσφεραν τόσο τα δικά μας άτομα, όσο και εκείνα που έγιναν «δικά» μας στην πορεία αυτού του ταξιδιού που λέγεται φοιτητικά χρόνια....

Και τώρα, ένα βήμα πριν περάσουμε το κατώφλι της φοιτητικής ζωής και κρατήσουμε στα χέρια μας το πολυπόθητο «Χαρτί», δεν μένει παρά να πούμε ένα μεγάλο, ένα τεράστιο Ευχαριστώ σε όλα εκείνα τα πρόσωπα που μας συνόδευσαν στην πορεία μας.

Που στάθηκαν δίπλα μας και στήριξαν την ψυχή μας, τη στιγμή που εκείνη λύγησε από την κούραση και τις δυσκολίες.

Που ξαναέφεραν το χαμόγελο στα χείλη μας, όταν αυτό μαραινόταν από το άγχος και την αβεβαιότητα.

Που μας δίδαξαν το ήθος και την αξιοπρέπεια του Νοσηλευτή που ελπίζουμε να γίνουμε.

Που υπήρξαν πιο σημαντικοί για εμάς απ' ό,τι μπόρεσαν ποτέ να πιστέψουν....

Στις οικογένειες μας...

Στους φίλους μας....

Στους καθηγητές μας....

Σε όλους όσους έβαλαν ένα λιθαράκι για να βρεθούμε σήμερα εδώ....

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ!**

*Μαρία και Μαριάνθη*

Ένα ιδιαίτερο Ευχαριστώ στον καθηγητή μας κ. Περικλή Ρόμπολα για την απεριόριστη εμπιστοσύνη και στήριξη που μας έδειξε, καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της Πτυχιακής μας Εργασίας.

## Περίληψη

Κάθε μορφής οργανισμός ή επιχείρηση σήμερα, προκειμένου να μπορεί να επιβιώσει, χρησιμοποιεί την τεχνολογία των υπολογιστών. Η γρήγορη εξέλιξη της τεχνολογίας συνδυασμένη με την ανάγκη για εύκολη πρόσβαση στην πληροφορία οδήγησε στη δημιουργία Πληροφοριακών Συστημάτων η αξία και σημασία των οποίων διαφαίνεται και στο χώρο της υγείας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστούν τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα της χρήσης των Πληροφοριακών Συστημάτων στην παροχή της υγειονομικής περίθαλψης. Τα οφέλη αυτά συνεπάγονται περισσότερο αξιοποιήσιμες για τους επαγγελματίες υγείας εφαρμογές, ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνεται ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς και η Τηλεϊατρική. Εξίσου σημαντική είναι και η παράθεση των κινδύνων που ελλοχεύουν στην χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων και τα μέτρα ασφαλείας, ώστε αυτοί να αποφευχθούν.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας ήταν η ανασκόπηση βιβλιογραφικών πηγών τόσο στην ελληνική όσο και σε ξένη βιβλιογραφία. Η δομή της αποτελείται από έξι (6) κεφάλαια στα οποία αναπτύσσεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το θέμα της Παροχής Υγειονομικής Περίθαλψης με τη Χρήση Πληροφοριακών συστημάτων.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα έχουν επηρεάσει κάθε τομέα της ζωής μας και ιδιαίτερα τις εξελίξεις στην ιατρική επιστήμη. Ειδικότερα στην επιστήμη της ιατρικής, όλο και περισσότερο διαπιστώνεται η ανάγκη για την συγκέντρωση όσο το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών τόσο για την πραγματοποίηση επιδημιολογικών μελετών, όσο και για την πληρέστερη εικόνα της υγείας ενός ασθενή. Υπάρχει, δηλαδή, η ανάγκη για εύκολη πρόσβαση σε μεγάλο όγκο πληροφοριών με σκοπό την επεξεργασία τους.

Από την άλλη πλευρά η νοσηλευτική εστίαση στην ολιστική και εξατομικευμένη περίθαλψη θέτει μεγάλες απαιτήσεις, και για το λόγο αυτό στα Πληροφοριακά Συστήματα τα οποία δημιουργούνται για χρήση από το νοσηλευτικό προσωπικό, θα πρέπει να είναι φανερές ταυτόχρονα πολλές διαστάσεις της περίθαλψης του ασθενή, έτσι ώστε να παρέχουν αμέριστη βοήθεια στην εκτέλεση του νοσηλευτικού έργου.

**Λέξεις Κλειδιά:** *Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας, Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος, Τηλεϊατρική, Νοσηλευτική Τεκμηρίωση, Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων*

## Abstract

Nowadays every organization or corporation is utilizing the computer technology in order to survive in the business industry. The rapid evolution of technology combined with the need for easy access to information has led to the creation of Information Systems (IS) the value and importance of which is also evident in the health care industry

The purpose of this paper is to present the benefits deriving from the use of IS providing health care. These benefits result in more utile applications for health care professionals, including the Electronic Health Record and Telemedicine. However, it is equally significant to present the risks lurking in the use of IS and the safety measures available in order to avoid said risks.

The method employed for the elaboration of the present paper is an in depth review of bibliographical sources from both Greek and foreign literature. The structure of the paper consists of six chapters that detail the issue of Health care Provision through the use of Information Systems.

Information Systems have affected every aspect of our lives with notable repercussions on the development of medical science. Particularly in the area of medicine, there is a growing need to gather more information to be used in epidemiological studies and to enable a better perspective on patient's health. Consequently, it is evident that there is a great need for easy access to large volumes of information which need to be efficiently processed.

On the other hand, focusing on holistic and individualized nursing care sets greater requirements. As a result, IS designed for nursing personnel use must clearly and simultaneously display multiple aspects of a patient's care history in order to be of effective assistance in their work.

**Keywords:** *Health Information Systems, Electronic Medical Records, Telemedicine, Nursing Documentation, Information Systems Security*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες .....	2
Περίληψη .....	4
Abstract .....	5
Περιεχόμενα.....	6
Εισαγωγή .....	10

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Πληροφοριακά Συστήματα

1.1 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος .....	13
1.1.1 Δομή Πληροφοριακών συστημάτων .....	14
1.1.2 Πλεονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών Συστημάτων .....	15
1.1.3 Μειονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών Συστημάτων .....	15
1.2 Σκοποί Πληροφοριακών Συστημάτων .....	16
1.3 Προβλήματα στην Ανάπτυξη των Π.Σ .....	17
1.4 Επιπτώσεις Πληροφοριακών Συστημάτων .....	18
1.5 Συμπεράσματα .....	19

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

2.1 Ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων στον τομέα της Υγείας .....	22
2.2 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος Νοσοκομείου .....	25
2.3 Ιστορική Αναδρομή Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας .....	26
2.4 Τύποι Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας .....	29
2.4.1. Νοσηλευτικά Πληροφοριακά Συστήματα .....	29
2.4.1.1 Κριτήρια σχεδιασμού Νοσηλευτικού Πληροφοριακού Συστήματος.....	31
2.4.1.2 Στρατηγική σχεδιασμού Νοσηλευτικού Πληροφοριακού Συστήματος .....	32
2.4.2. Πληροφοριακά Συστήματα Διαγνωστικών Κέντρων.....	32
2.4.3. Πληροφοριακά Συστήματα εργαστηρίων .....	34
2.4.4. Νοσοκομειακά πληροφοριακά συστήματα .....	38
2.4.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά Νοσοκομειακού Πληροφοριακού Συστήματος.....	41
2.4.4.2 Κριτήρια Επιτυχίας ενός Νοσοκομειακού Πληροφοριακού Συστήματος .....	43

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση και Νοσηλευτική

#### Διεργασία

3.1 Περιγραφή Νοσηλευτικής Διεργασίας .....	46
3.2 Φάσεις και Στάδια της Νοσηλευτικής Διεργασίας .....	47
3.2.1 Στάδιο 1 <sup>ο</sup> : Αξιολόγηση – Συλλογή Πληροφοριών .....	47
3.2.2 Στάδιο 2 <sup>ο</sup> : Νοσηλευτική Διάγνωση .....	47
3.2.3 Προγραμματισμός - Σχεδιασμός Νοσηλευτικής Φροντίδας .....	48
3.2.4 Εφαρμογή Νοσηλευτικής Φροντίδας .....	48
3.2.5 Εκτίμηση Αποτελεσμάτων - Αξιολόγηση .....	49
3.3 Νοσηλευτική Τεκμηρίωση .....	50
3.4 Ηλεκτρονική Τεκμηρίωση .....	51
3.4.1 Πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Τεκμηρίωσης της Φροντίδας Υγείας.....	52
3.4.1.1 Βελτίωση της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης .....	52
3.4.1.2 Βελτίωση της Φροντίδας Υγείας .....	53
3.4.1.3 Εξοικονόμηση Χρόνου .....	53
3.4.1.4 Οργάνωση Πληροφορίας - Εύκολη Ανάκτηση Πληροφοριών - Πληρότητα Στοιχείων .....	54
3.4.1.5 Εύκολη Συλλογή Στοιχείων για Έρευνα - Πρόσβαση στη Γνώση .....	55
3.4.1.6 Πρόληψη Λαθών .....	55
3.4.1.7 Οικονομικό Όφελος .....	58
3.4.2 Συζήτηση .....	58

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος**

4.1 Ορισμός Ιατρικού Φακέλου .....	62
4.2 Ιστορική Αναδρομή .....	65
4.3 Τα επίπεδα εξέλιξης του ιατρικού φακέλου .....	68
4.4 Μειονεκτήματα του Paper-based ιατρικού φακέλου .....	70
4.5 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς .....	72
4.6 Ορισμός Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή .....	73
4.7 Ιστορική Αναδρομή .....	74
4.8 Περιεχόμενα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς .....	75
4.9 Δομή ΗΦΑ .....	76
4.9.1 Στοιχειώδης Πληροφορία (Item) .....	76
4.9.2 Επαφή (Contact), Επεισόδιο (Episode) .....	77
4.9.3 Ιατρικές, Διαχειριστικές Πληροφορίες (Medical, Administrative Information) .....	78
4.9.4 Φάκελος Πολυμέσων (ακτινογραφίες – καρδιογραφήματα) .....	79
4.9.5 Επεξεργασία Δεδομένων .....	82

4.9.5.1 Ανάλυση Πλέγματος (Grid Analysis) και Μικρό-Ανάλυση .....	82
4.9.5.2 Ανάλυση Πληθυσμού (population analysis) .....	83
4.10 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς .....	84
4.11 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς .....	87
4.12 Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς στην Ελλάδα: σημερινή κατάσταση .....	88

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: Τηλεϊατρική**

5.1 Απόπειρα Ορισμού Τηλεϊατρικής .....	92
5.2 Ιστορία της Τηλεϊατρικής .....	93
5.2.1 Σταθμοί στην Ιστορία της Τηλεϊατρικής .....	96
5.3 Κλινικές Εφαρμογές και Συστήματα Τηλεϊατρικής .....	97
5.4 Τομείς Τηλεϊατρικής .....	99
5.4.1 Τηλεσυμβουλευτική και τηλεδιάγνωση .....	99
5.4.2 Συνεργατική Διάγνωση .....	100
5.4.3 Τηλεφροντίδα στο σπίτι .....	101
5.4.4 Τηλεκπαίδευση .....	101
5.4.4.1 Συνεχιζόμενη Ιατρική Εκπαίδευση .....	102
5.4.4.2 Συνεχιζόμενη Νοσηλευτική Εκπαίδευση .....	103
5.4.5 Τηλεακτινολογία .....	103
5.4.6 Τηλεχειρουργική .....	105
5.4.7 Τηλεραδιολογία .....	106
5.4.8 Τηλεκαρδιολογία .....	107
5.4.9 Τηλεπαθολογία .....	108
5.4.10 Τηλεδερματολογία .....	110
5.4.10.1 Τηλεδερματολογία σε μη πραγματικό χρόνο .....	111
5.4.10.2 Τηλεδερματολογία σε πραγματικό χρόνο .....	112
5.4.11 Τηλεοφθαλμολογία .....	113
5.4.12 Τηλεψυχιατρική .....	114
5.5 Εφαρμογές Τηλεϊατρικής .....	115
5.6 Οφέλη Τηλεϊατρικής .....	118
5.6.1 Οφέλη από τη χρήση Τηλεϊατρικής για τον Ασθενή .....	119
5.6.2 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό .....	120
5.6.3 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το Σύστημα Υγείας .....	122
5.7 Προβλήματα των Εφαρμογών Τηλεϊατρικής .....	123
5.7.1 Οικονομικοί παράγοντες .....	124



5.7.2 Τεχνικά Προβλήματα και Εξέλιξη Τεχνολογίας .....	125
5.7.3 Ρυθμιστικές Διατάξεις .....	126
5.7.4 Απόδοση Ευθύνης σε Περίπτωση Λάθους .....	128
5.7.5 Ασφαλιστική Κάλυψη .....	128
5.8 Τηλεϊατρική στην Ελλάδα .....	129
5.8.1 Τα Κυριότερα Προγράμματα Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα .....	129
5.8.1.1 Το Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής .....	129
5.8.1.2 Ερευνητικό Έργο ΝΙΚΑ (Γενικευμένο Σύστημα Διαχείρισης και Επεξεργασίας Ιατρικής Εικόνας) .....	130
5.8.1.3 Πρόγραμμα Τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ .....	131
5.8.1.4 Το Πρόγραμμα Hermes .....	132
5.8.1.5 Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής στις Φυλακές Κορυδαλλού .....	132
5.8.1.6 Το Πρόγραμμα Vodafone .....	132

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων**

6.1 Εισαγωγή .....	135
6.2 Ιστορική Εξέλιξη .....	137
6.3 Βασικές Αρχές για την Προστασία των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας .....	137
6.4 Ασφάλεια και Προστασία Πληροφοριακού Συστήματος σαν Κοινωνική Υπόθεση .....	141
6.5 Παράγοντες Ασφάλειας Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας .....	141
6.6 Επίπεδα Προστασίας των Πληροφοριακών Συστημάτων .....	143
6.6.1 Φυσική Ασφάλεια του Πληροφοριακού Συστήματος .....	143
6.6.2 Ασφάλεια Λειτουργικών συστημάτων .....	144
6.6.2.1 Ιδιότητες Σημεία Ευπάθειας ενός Λειτουργικού Συστήματος .....	144
6.6.2.2 Σχεδιαστικοί Στόχοι - Μέθοδοι υλοποίησης ενός Λογισμικού Συστήματος .....	145
6.6.2.3 Προϋποθέσεις Σχεδίασης Ασφαλών Λειτουργικών Συστημάτων .....	146
6.7 Κίνδυνοι των Πληροφοριακών Συστημάτων .....	147
6.8 Τρόποι Παραβίασης της Ασφάλειας .....	150
6.9 Κοινές Απειλές σε ένα Πληροφοριακό Σύστημα .....	153
<b>Συμπεράσματα – Προτάσεις</b> .....	<b>158</b>
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	<b>161</b>

## Εισαγωγή

Η τεχνολογία στις μέρες μας έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας, έχοντας ανοίξει τον δρόμο της προόδου σε αρκετούς τομείς. Ένας από αυτούς είναι και ο τομέας της υγείας.

Η χρήση της Πληροφορικής και κατ' επέκταση των Πληροφοριακών Συστημάτων στον χώρο του νοσοκομείου, αν και σε πρώιμο ακόμα στάδιο στην Ελλάδα, έχει οδηγήσει σε σημαντικές προόδους. Η παρούσα εργασία, η οποία δομείται σε έξι (6) κεφάλαια, πραγματεύεται την παροχή της Υγειονομικής Περίθαλψης με τη χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων. Με τη βοήθεια των τελευταίων, οι διάφοροι οργανισμοί διαχειρίζονται τα θέματα διοίκησης και λειτουργίας τους με σκοπό την καλύτερη απόδοση στην παραγωγική διαδικασία.

Πιο συγκεκριμένα, στο **1<sup>ο</sup> κεφάλαιο** παρατίθενται αρχικά ορισμοί που έχουν ως σκοπό να προσδιορίσουν την έννοια του Πληροφοριακού Συστήματος σε γενικό επίπεδο, και στη συνέχεια αναλύονται τα δομικά του χαρακτηριστικά. Ακολουθεί η απαρίθμηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων - προβλημάτων τους, φτάνοντας σε συμπεράσματα που αφορούν την χρήση τους.

Στο **2<sup>ο</sup> κεφάλαιο** ορίζονται πλέον τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας, καθορίζεται ο ρόλος τους στα πλαίσια της υγείας και αναλύονται οι τύποι που υπάγονται σε αυτά.

Στο **3<sup>ο</sup> κεφάλαιο** λαμβάνει συνοπτικά χώρα η περιγραφή της Νοσηλευτικής Διεργασίας και των σταδίων αυτής, με την αναμενόμενη κατάληξη στο συμπέρασμα ότι τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας βοηθούν στην περισσότερο ομαλή και αποτελεσματική έκβασή της. Περαιτέρω, γίνεται ανάλυση της Ηλεκτρονικής Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης, η οποία συνεισφέρει στην υποστήριξη της Νοσηλευτικής Διεργασίας μέσω του ηλεκτρονικού ελέγχου εισαγωγής νέων κλινικών δεδομένων, της απλοποίησης της λίστας των νοσηλευτικών διαγνώσεων και της εκτίμησης/αξιολόγησης του σχεδίου φροντίδας για τον εκάστοτε ασθενή.

Στις θετικές αλλαγές που έχει επιφέρει η χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας κατατάσσεται και η έναρξη εφαρμογής στην πράξη του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς έναντι του παραδοσιακού χειρόγραφου τρόπου καταγραφής δεδομένων.

Το **4<sup>ο</sup> κεφάλαιο** περιλαμβάνει τις σχετικές με τον Ιατρικό Φάκελο (paper-based) πληροφορίες, όπως είναι τα επίπεδα εξέλιξης του και τα μειονεκτήματα κατά την αξιοποίησή του, ενώ καταλήγει στον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς και τους λόγους για τους οποίους είναι περισσότερο αποδοτικός στην κλινική πράξη.

Στο **5<sup>ο</sup> κεφάλαιο** συστήνεται μια νέα μέθοδος παροχής υγειονομικής περίθαλψης, η Τηλεϊατρική και παρουσιάζεται το φάσμα των εφαρμογών της σε διάφορες ειδικότητες όπως η Τηλεχειρουργική, η Τηλεκαρδιολογία, η Τηλεακτινολογία, η Τηλεπαθολογία, που έχουν

στόχο την παροχή ιατρονοσηλευτικής φροντίδας και εκπαίδευσης σε ασθενείς που δεν έχουν άμεση πρόσβαση στο νοσοκομείο (-τηλε). Κάθε νέα μέθοδος, ωστόσο, παρά τα όσα οφέλη μπορεί να επιφέρει, παρουσιάζει και προβλήματα στην εφαρμογή της. Τέτοιου είδους προβλήματα σχολιάζονται στην συνέχεια του κεφαλαίου, καθώς και η αξιοποίησή της Τηλεϊατρικής στον ελληνικό χώρο.

Προκειμένου όμως όλα τα παραπάνω να είναι εφικτά, απαιτείται η σωστή χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων και η ασφάλειά τους από τους διάφορους κινδύνους που δύνανται να απειλούν ένα τέτοιο σύστημα. Κατά συνέπεια, περνάμε στο **6<sup>ο</sup> κεφάλαιο** στο οποίο καταγράφονται οι προαναφερθέντες κίνδυνοι, αλλά και οι βασικές αρχές για την προστασία και την ασφάλεια των Πληροφοριακών Συστημάτων

Στο τέλος της παρούσας εργασίας παρατίθενται συνοπτικά κάποια συμπεράσματα τα οποία θεωρείται ότι αποτελούν το απόσταγμα όλης αυτής της προσπάθειας. Η Πληροφορική στον χώρο της υγείας δεν θα έπρεπε πλέον να θεωρείται πολυτέλεια, αλλά βασική προϋπόθεση για την ποιοτικότερη ιατρική καθοδήγηση και νοσηλευτική περίθαλψη. Η αναβάθμιση της παρεχόμενης φροντίδας οφείλει να μην αποτελεί ουτοπία. Χρειάζεται να παρθούν, παρ' όλα αυτά, οριστικές αποφάσεις και να λάβουν χώρα σημαντικές προσπάθειες για την οριστικοποίηση και την πλήρη αποδοχή της Πληροφορικής και των Πληροφοριακών Συστημάτων στην Υγειονομική Περίθαλψη.

*Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>:*

*Πληροφοριακά Συστήματα*

*1.1 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος*

*1.1.1 Δομή Πληροφοριακών συστημάτων*

*1.1.2 Πλεονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών  
Συστημάτων*

*1.1.3 Μειονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών  
Συστημάτων*

*1.2 Σκοποί Πληροφοριακών Συστημάτων*

*1.3 Προβλήματα στην Ανάπτυξη των Π.Σ*

*1.4 Επιπτώσεις Πληροφοριακών Συστημάτων*

*1.5 Συμπεράσματα*

## 1.1 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος

Είναι κοινός τόπος ότι η τεχνολογία των υπολογιστών είναι σήμερα καθοριστική για τη σωστή και αποδοτική διαχείριση κάθε μορφής οργανισμού ή επιχείρησης. Οι εφαρμογές των υπολογιστών, της πληροφορικής και των επικοινωνιών γενικότερα, καλύπτουν κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η ύπαρξη και μόνον, όμως, ενός υπολογιστή, όσο ισχυρός και αν είναι, δεν αρκεί για να λύσει τα προβλήματα ενός οργανισμού. Χρειάζεται να δημιουργηθούν τα κατάλληλα συστήματα που θα παραλαμβάνουν κάθε φορά τα δεδομένα και θα τα μετατρέπουν σε πληροφορίες με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές. Στην περίπτωση αυτή αναφερόμαστε σε πληροφοριακά συστήματα που δημιουργούνται από ειδικούς επαγγελματίες της πληροφορικής, τους αναλυτές συστημάτων, με βάση τις απαιτήσεις που καθορίζουν οι χρήστες.<sup>1,2,3</sup>

Μια επιχείρηση – οργανισμός είναι ένα σύστημα και μάλιστα αρκετά μεγάλο και πολύπλοκο, που αποτελείται από επιμέρους τμήματα και υποσυστήματα. Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά η επιχείρηση – οργανισμός πρέπει τα διάφορα τμήματα να συνεργάζονται στενά μεταξύ τους και να λειτουργούν σαν ένα ενιαίο σύνολο, για να επιτευχθούν οι σκοποί που έχουν καθοριστεί. Απαραίτητο στοιχείο για τη συνεργασία των διαφόρων τμημάτων μιας επιχείρησης – οργανισμού είναι η ύπαρξη επικοινωνίας μεταξύ τους, ώστε να υπάρχει ανταλλαγή στοιχείων και πληροφοριών και κάθε τμήμα να γνωρίζει τις πληροφορίες που πρέπει να στέλνει, τον αποδέκτη των πληροφοριών αυτών και το πότε πρέπει να τις στείλει. Εκτός όμως από την εσωτερική επικοινωνία των τμημάτων, η επιχείρηση – οργανισμός ως σύστημα έχει ανάγκη και εξωτερικής πληροφόρησης, δηλαδή πληροφοριών από το περιβάλλον. Ο όγκος των πληροφοριών που ανταλλάσσονται μεταξύ των τμημάτων και εκείνων που συγκεντρώνονται από το εξωτερικό περιβάλλον είναι μεγάλος. Οι ανάγκες για παραγωγή, φύλαξη, διακίνηση και μετασχηματισμό των πληροφοριών καλύπτονται μέσα από το πληροφοριακό σύστημα της επιχείρησης – οργανισμού.<sup>4</sup>

Έτσι λοιπόν θεωρούμε ότι:

«Πληροφοριακό σύστημα είναι ένα επιχειρησιακό σύστημα που επεξεργάζεται δεδομένα απ' το εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης και παρέχει πληροφορίες στη Διοίκησή της, έτσι ώστε να ληφθούν σωστές, έγκυρες και έγκαιρες αποφάσεις.»

Με λίγα λόγια, θα λέγαμε ότι **Πληροφοριακό Σύστημα (ΠΣ)** είναι το σύστημα εκείνο που παίρνει σαν είσοδο (input) δεδομένα (data), τα οποία επεξεργάζεται (processing) και τα αποδίδει στην έξοδο (output) ως πληροφορίες (information).

### 1.1.1 Δομή Πληροφοριακών συστημάτων

Κάθε επιχείρηση/οργανισμός έχει ένα πληροφοριακό σύστημα που, ειδικότερα, αποτελείται από τις εξής κυρίως συνιστώσες:

- **Άνθρωπος**, που είναι οι χρήστες, οι χειριστές και εκείνοι που στηρίζουν το σύστημα αυτό (προγραμματιστές, αναλυτές, ειδικός για το δίκτυο, και ο υπεύθυνος της όλης διαχείρισης του συστήματος)
- **Διαδικασίες**, που είναι μια σειρά οδηγιών οι οποίες:
  - ✓ Εξασφαλίζουν τον τρόπο μετασχηματισμού της πληροφορίας
  - ✓ Υποστηρίζουν ανθρώπινες δραστηριότητες
  - ✓ Εξασφαλίζουν ποια πληροφορία θα έχει ένας συγκεκριμένος άνθρωπος την προκαθορισμένη χρονική στιγμή
- **Λογισμικό**, που διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες:
  - ✓ Το λογισμικό του συστήματος (System Software)[όπως τα Λειτουργικά συστήματα (π.χ. διάφορα είδη των windows, UNIX) και οι Μεταγλωττιστές (π.χ. COBOL, CLIPPER)].
  - ✓ Το λογισμικό εφαρμογών (Application Software) που συνήθως αφορά συγκεκριμένες εργασίες ή εργασιακούς χώρους (π.χ. έκδοση μισθοδοσίας, έλεγχος αποθεμάτων, παρακολούθηση προμηθειών και παρακολούθηση ασθενών).
  - ✓ Τι λογισμικό παραγωγικότητας (Productivity Software)[όπως Επεξεργαστές κειμένου (WORD), επεξεργαστές πινάκων (π.χ. EXCEL), εργαλεία παρουσίασης (π.χ. POWERPOINT) και συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (π.χ. ORACLE)].
- **Υλικό**, που είναι όλος ο εξοπλισμός των υπολογιστών του πληροφοριακού συστήματος (στον οποίο συμπεριλαμβάνονται οι περιφερειακές συσκευές και ο πιθανός δικτυακός εξοπλισμός).
- **Δεδομένα**, που είναι μια παράσταση γεγονότων, εννοιών ή εντολών σε μορφή κατάλληλη για επικοινωνία ή επεξεργασία από άνθρωπο ή από αυτοματοποιημένο μηχάνημα (π.χ. Η/Υ).<sup>5</sup>

### **1.1.2 Πλεονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών Συστημάτων**

Τα Πληροφοριακά Συστήματα επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη διοίκηση και λειτουργία οργανισμών τα τελευταία χρόνια. Η χρήση τους αντικατέστησε το μεγαλύτερο ποσοστό χειρόγραφων εγγράφων με αντίστοιχα ηλεκτρονικά. Έτσι, έγινε πιο οικονομική και γρήγορη η πρόσβαση σε δεδομένα, ενώ έπαψε να είναι χρονοβόρα και πολύπλοκη η διαχείρισή τους. Ακόμη, η επεξεργασία των στοιχείων με στατιστικά προγράμματα που παράγονται αυτόματα από τα πληροφοριακά συστήματα προσφέρει νέες λύσεις και προτάσεις για την αντιμετώπιση προβλημάτων που αφορούν την επιχείρηση. Ο συνεχής έλεγχος και η ταξινόμηση των στοιχείων εξασφαλίζει ευελιξία και σωστή λειτουργία της επιχείρησης, καθώς και καλή εξυπηρέτηση των πελατών.<sup>6</sup>

### **1.1.3 Μειονεκτήματα Χρήσης Πληροφοριακών Συστημάτων**

Παρά την τεράστια επιρροή των ΠΣ σε επιχειρήσεις, η χρήση τους δημιούργησε και αρκετά προβλήματα. Η ανάπτυξη ενός οποιουδήποτε ΠΣ έχει πολλές απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιηθούν για τη πλήρη λειτουργία του. Τα πλέον συνήθη προβλήματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

- Πολλές φορές ένα ΠΣ μπορεί να μην είναι εύχρηστο για χρήστες που δε σχετίζονται αρκετά με την τεχνολογία, με αποτέλεσμα να δυσανασχετούν και να μην μπορούν να το χρησιμοποιήσουν παραγωγικά
- Ένα ΠΣ - αν έχει ατέλειες - μπορεί να επιτρέψει περιττές πληροφορίες και ίσως δεν καταφέρει να ικανοποιήσει τις βασικές ανάγκες του χρήστη. Αυτό συμβαίνει συνήθως διότι είναι δύσκολος ο καθορισμός των πραγματικών απαιτήσεων μιας επιχείρησης όταν δημιουργείται το ΠΣ
- Οι συνεχείς αλλαγές και αναβαθμίσεις στο λογισμικό ενδέχεται να έχουν μεγάλο οικονομικό κόστος στην επιχείρηση προκειμένου το λογισμικό της να είναι σύγχρονο
- Η συντήρηση ενός ΠΣ χρειάζεται διαρκή έλεγχο και αναβάθμιση σε εξοπλισμό, καταρτισμένο προσωπικό και άμεση αποκατάσταση τυχών λαθών ώστε να αποφευχθούν περισσότερα προβλήματα

Τόσο στην ελληνική, όσο και την παγκόσμια πραγματικότητα εμπόδια στη χρήση των ΠΣ θα συνεχίσουν να υπάρχουν ανεξάρτητα από την πρόοδο της τεχνολογίας. Γι' αυτό χρειάζεται η ενεργή παρουσία του ανθρώπινου δυναμικού και όχι η πλήρης εξάρτηση από τα ΠΣ, παρά τις ευκολίες που μας προσφέρουν.

## 1.2 Σκοποί Πληροφοριακών Συστημάτων

Στο παρελθόν, που τα ΠΣ δεν ήταν βασισμένα σε Η/Υ, οι πληροφοριακές απαιτήσεις των επιχειρήσεων αφορούσαν κυρίως τη συλλογή, την αποθήκευση και την επεξεργασία δεδομένων που ήταν αναγκαία για τις καθημερινές συναλλαγές και την παροχή της λειτουργικής πληροφόρησης, δηλαδή, τις πληροφορίες του κατώτερου επιπέδου διοικητικής ιεραρχίας.

Αυτό συνέβαινε για τους εξής λόγους:

- ❖ Κάποιες λειτουργίες του ΠΣ, μέχρι και πριν από μερικά χρόνια γίνονταν χειρόγραφα, κάτι που απαιτούσε σημαντικούς ανθρώπινους πόρους για την καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων, καθώς και για την μετατροπή τους σε κατάλληλη μορφή, ώστε να υποστηρίζεται ο λειτουργικός έλεγχος της επιχείρησης
- ❖ Το σχετικά στατικό περιβάλλον μέσα στο οποίο λειτουργούσαν οι περισσότερες επιχειρήσεις μέχρι και τη δεκαετία του 1960. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον ο προγραμματισμός για το μέλλον απαιτούσε πολύ λιγότερη πληροφόρηση απ' ότι σήμερα, όπου το περιβάλλον κάθε άλλο παρά στατικό είναι, με αποτέλεσμα οι πληροφοριακές ανάγκες της εποχής εκείνης να εστιάζονται κυρίως στις καθημερινές συναλλαγές και στις βραχυπρόθεσμες δραστηριότητες της επιχείρησης καθώς και στον έλεγχό τους.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι την εποχή εκείνη δεν είχε δοθεί έμφαση στη χρησιμοποίηση των ΠΣ για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Αντίθετα στη σημερινή εποχή, όπου ο ανταγωνισμός μεταξύ των οικονομικών μονάδων είναι πιο έντονος, η επιχείρηση εκείνη που έχει καλύτερη πληροφόρηση από τους ανταγωνιστές της, έχει τη δυνατότητα να παίρνει πιο σωστές αποφάσεις. Αυτό σημαίνει ότι η εν λόγω επιχείρηση μπορεί να αποκτήσει σημαντικά ανταγωνίστηκα πλεονεκτήματα.



Τα ΠΣ των επιχειρήσεων πρέπει να αποσκοπούν στην ικανοποίηση των εξής πληροφοριακών αναγκών:

1. Αποφάσεις ρουτίνας
2. Λειτουργικές αποφάσεις
3. Στρατηγικές αποφάσεις

Συνοψίζοντας από όλα τα παραπάνω, καταλήγουμε στο ότι σπουδαιότεροι σκοποί των Πληροφοριακών Συστημάτων είναι:

- ❖ Η συλλογή και αποθήκευση δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την κατάλληλη επεξεργασία ως χρήσιμες πληροφορίες
- ❖ Η παροχή λειτουργικής πληροφόρησης στους εργαζομένους μιας επιχείρησης για να επιτελέσουν στο έπακρον τις καθημερινές συναλλαγές, τον βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό και έλεγχο
- ❖ Η παροχή στρατηγικής πληροφόρησης στα διευθυντικά στελέχη μιας επιχείρησης ώστε οι αποφάσεις που θα παίρνουν να είναι οι καλύτερες για το μέλλον της επιχείρησης
- ❖ Η επέκταση της αλυσίδας αξίας της επιχείρησης. Σ' αυτή την περίπτωση το Πληροφοριακό Σύστημα της επιχείρησης πρέπει να συνδέεται με εξωτερικά Πληροφοριακά Συστήματα (προμηθευτών, αγοραστών κλπ). Έτσι επιτυγχάνεται περισσότερη πληροφόρηση και αυξάνονται τα οφέλη της επιχείρησης.<sup>7</sup>

### 1.3 Προβλήματα στην Ανάπτυξη των Π.Σ

Η ανάπτυξη ενός αυτοματοποιημένου πληροφοριακού συστήματος, ανεξάρτητα από το μέγεθος και τη συμπλοκότητά του, είναι ένα έργο δύσκολο. Τα συνήθη προβλήματα που παρουσιάζονται είναι τα παρακάτω:

- Οι χρήστες κάνουν παράπονα ότι αναπτύσσονται συστήματα που δεν βοηθούν γιατί είναι πολύπλοκα και παράγουν πληροφορίες άχρηστες
- Είναι δύσκολος ο καθορισμός των πραγματικών απαιτήσεων του χρήστη

- Παρουσιάζει δυσκολίες ο προσδιορισμός ενός συστήματος που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών
- Η ανάπτυξη του λογισμικού θέλει μεγάλη προσοχή, γιατί δύσκολα γίνονται αλλαγές στο software, και αν γίνονται, κοστίζουν<sup>8</sup>

#### 1.4 Επιπτώσεις Πληροφοριακών Συστημάτων

Δύο είναι οι σημαντικότερες επιπτώσεις της υιοθέτησης των ΠΣ από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς.

Η πρώτη αφορά την μεγάλη ανάγκη για βελτίωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων τόσο στο λειτουργικό, όσο και στο διοικητικό επίπεδο της διοικητικής ιεραρχίας. Έχει εκτιμηθεί ότι το 80% του χρόνου ενός διοικητικού στελέχους καταναλώνεται στην γραπτή και προφορική επικοινωνία, ένας παράγοντας που επηρεάζεται σημαντικά από τα ΠΣ.

Η δεύτερη σχετίζεται με την ολοένα και αυξανόμενη πολυπλοκότητα των επιχειρηματικών αποφάσεων και των αναγκών πληροφόρησης για την υποστήριξη τους. Οι παραδοσιακές μορφές επικοινωνίας (τηλέφωνο, ταχυδρομείο κλπ) γίνονται με την πρόοδο του χρόνου σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό λιγότερο αποτελεσματικές, ιδιαίτερα εκεί όπου απαιτείται γρήγορη επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι, στο μέλλον η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία των ΠΣ, ίσως και να γίνει ο πλέον αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης πληροφοριακών αναγκών μέσα στο πολύπλοκο και ταχύρυθμα μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Βέβαια, οι επιπτώσεις δεν σταματούν μόνο στις δύο παραπάνω διαπιστώσεις. Ακολουθεί ένα πλήθος άλλων επιπτώσεων, που θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι εξίσου σπουδαίες με τις προηγούμενες:

1. Μειώνουν το χρόνο:
  - Παράδοσης ενός μηνύματος
  - Επανάκτησης μιας πληροφορίας
  - Προετοιμασίας μιας αναφοράς

- Της αναμονής για τη χρήση του φωτοτυπικού
  - Της προσπάθειας ανεύρεσης αποθηκευμένων δεδομένων
  - Της προσπάθειας επικοινωνίας με συνάδελφο από το τηλέφωνο
2. Αναδιοργανώνουν ριζικά ορισμένες παραδοσιακές εργασίες των διευθυντικών στελεχών
  3. Αυξάνει την παραγωγικότητα των εργαζομένων, αφού τους αφήνει ελεύθερους να καταπιάνονται με τις δικές τους δραστηριότητες και όχι με χαμηλής αξίας εργασίες
  4. Βοηθά στην έγκαιρη και ποιοτική λήψη αποφάσεων από τα διευθυντικά στελέχη, μέσω της σωστής οργάνωσης, της καλής ταξινόμησης, της αποτελεσματικής αποθήκευσης, της γρήγορης επανάκτησης και της κατάλληλης επεξεργασίας των δεδομένων και των πληροφοριών
  5. Βελτιώνει την εξυπηρέτηση των πελατών, χάρη στην ταχύτητα και στην ποιότητα της ικανοποίησης των αναγκών τους
  6. Διευκολύνει την έρευνα και την ανάπτυξη για τους ευνόητους λόγους<sup>7</sup>

## 1.5 Συμπεράσματα

Στις μέρες μας η πληροφορία θεωρείται ιδιαίτερης σημασίας πολιτικό, οικονομικό, κοινωνικό και ατομικό αγαθό και βασικό συστατικό κάθε επιστημονικής, κοινωνικής και πολιτικής μελέτης. Η ανάπτυξη της πληροφοριακής τεχνολογίας σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της θεωρίας των πληροφοριακών συστημάτων, επέδρασε, επιδρά και θα επιδρά καταλυτικά σε κάθε έκφραση της ανθρώπινης σκέψης και δραστηριότητας.

Τα ΠΣ είναι ο πιο κοινός τόπος στην καθημερινή ζωή μας. Δεν υπάρχει δραστηριότητα που να μην υποστηρίζεται από κάποιο είδος υπολογιστικού συστήματος, ενώ η απίστευτα μεγάλη ροή και συγκέντρωση πληροφοριών, η διερεύνηση των δικτύων επικοινωνίας πληροφοριών και η διαφαινόμενη έξαρση της χρήσης βάσεων πληροφοριών από το σπίτι και από το κινητό τηλέφωνο συνθέτουν την εικόνα «πληροφοροποιημένης» κοινωνίας. Επιπλέον, τα ΠΣ υπάρχουν για να δίνουν στους χρήστες τους τις πληροφορίες εκείνες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των εργασιών τους και αποτελούν βασική

προϋπόθεση επιβίωσης της επιχείρησης ή του οργανισμού μέσα σε ένα ολοένα αυξανόμενο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Ο χώρος της Υγείας είναι εξαιρετικά πολύπλοκος και είναι ιδιαίτερα δύσκολο να δοθούν σαφείς ορισμοί σχετικά με τα Πληροφοριακά Συστήματα που σχεδιάζονται γι' αυτόν. Στη διεθνή βιβλιογραφία, επικρατεί μια σύγχυση καθώς η ακριβής σημασία των όρων που χρησιμοποιούνται διαφοροποιείται ανάλογα με τον συγγραφέα, ερευνητή ή προμηθευτή. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στα ΠΣ που χρησιμοποιούνται στον χώρο των νοσοκομείων, θα επισημάνουμε μερικούς από τους επικρατέστερους ορισμούς και θα προσπαθήσουμε να τους δομήσουμε με τρόπο τέτοιο ώστε να γίνει κατανοητό το πλαίσιο μέσα στο οποίο λειτουργούν και αναπτύσσονται οι Τεχνολογίες της πληροφορικής μέσα στα νοσοκομεία.<sup>9</sup>

*Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>:*

*Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας*

*2.1 Ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων στον τομέα της Υγείας*

*2.2 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος Νοσοκομείου*

*2.3 Ιστορική Αναδρομή Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας*

*2.4 Τύποι Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας*

*2.4.1. Νοσηλευτικά Πληροφοριακά Συστήματα*

*2.4.1.1 Κριτήρια σχεδιασμού Νοσηλευτικού  
Πληροφοριακού Συστήματος*

*2.4.1.2 Στρατηγική σχεδιασμού Νοσηλευτικού  
Πληροφοριακού Συστήματος*

*2.4.2. Πληροφοριακά Συστήματα Διαγνωστικών Κέντρων*

*2.4.3. Πληροφοριακά Συστήματα εργαστηρίων*

*2.4.4. Νοσοκομειακά πληροφοριακά συστήματα*

*2.4.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά Νοσοκομειακών  
Πληροφοριακών Συστημάτων*

*2.4.4.2 Κριτήρια Επιτυχίας ενός Νοσοκομειακού  
Πληροφοριακού Συστήματος*

## 2.1 Ο Ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων στον τομέα της Υγείας

Τα νοσοκομεία αποτελούν ένα μέρος του Συστήματος Υγείας και Πρόνοιας, το οποίο περιλαμβάνει ακόμα την πρόληψη, τη Πρωτοβάθμια περίθαλψη, τη νοσηλεία στο σπίτι, την κοινωνική ασφάλιση και την ιατρική έρευνα. Τα νοσοκομεία είναι ο ακρογωνιαίος λίθος ο οποίος στηρίζει την ομαλή λειτουργία του Συστήματος υγείας. Η ταχύτητα από απαιτείται σήμερα στη λήψη αποφάσεων, επιβάλλει τη μηχανογράφηση του Συστήματος Υγείας και Πρόνοιας και κατ' επέκταση και νοσοκομειακού κλάδου.<sup>10</sup>

Ένα νοσοκομείο διαπραγματεύεται μια πληθώρα δραστηριοτήτων, στις οποίες η χρήση της Πληροφορικής, παρέχει μεγάλη εξυπηρέτηση. Για παράδειγμα, η δυνατότητα της αποθήκευσης και ανάκλησης αξιόπιστων, σύγχρονων και συνεχών δεδομένων, επιτρέπει τη διαθεσιμότητα και τη μεταφορά αυτών και σε άλλες εφαρμογές αναγκαίες για διοικητική χρήση και αποτελεσματική θεραπεία στους ασθενείς. Επιπλέον αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τους γιατρούς, τους νοσηλευτές και τους επαγγελματίες Υγείας γενικότερα, απαραίτητο για να κάνουν ευκολότερα τη δουλειά τους και να αυξηθεί η ικανοποίηση τους και η ικανοποίηση των ασθενών.<sup>11</sup>

Η μηχανογράφηση των νοσοκομείων μόνο θετικά στοιχεία έχει να προσφέρει. Ο ορισμός, όμως, ενός ΠΣ που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του νοσοκομείου είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία. Συγκεκριμένα, το ΠΣ θα πρέπει να αποτελεί μια πλήρη, συνεπή και ακριβή αναπαράσταση του πραγματικού συστήματος. Πρέπει να μεταβάλλεται ταυτόχρονα με αυτό, έτσι ώστε οι πληροφορίες που θα παρέχει στους χρήστες να αντικατοπτρίζουν την πραγματική εικόνα του συστήματος.<sup>12</sup>

Οι λόγοι που καθιστούν αναγκαία στις μέρες μας, την εισαγωγή ΠΣ στα σύγχρονα νοσοκομεία, απορρέουν από τη γενικότερη ανάγκη βελτίωσης τόσο του τρόπου λειτουργίας τους, όσο και των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Οι βασικοί επιμέρους στόχοι που θα πρέπει να ικανοποιηθούν για το σκοπό αυτό είναι:

1. Η γενικότερη αναβάθμιση των υπηρεσιών του νοσοκομείου (βελτίωση της ποιότητας περίθαλψης και εξυπηρέτησης των ασθενών). Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με:
  - Την εισαγωγή και τη διαχείριση ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς, που θα συγκεντρώνει και θα παρουσιάζει κατάλληλα όλα τα στοιχεία που αφορούν στους κρίσιμους παράγοντες περίθαλψης, την πορεία της πάθησης κλπ

- Τον συσχετισμό των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τους κανόνες της ιατρικής επιστήμης, ώστε να εξυπηρετούνται οι ιατροί στη λήψη αποφάσεων σχετικών με την προτεινόμενη αγωγή
  - Την παροχή δυνατότητας πρόσβασης σε παλαιότερα στοιχεία περίθαλψης (στο ίδιο ή/και σε άλλο νοσηλευτικό ίδρυμα) ώστε να είναι δυνατή η άμεση αναδρομή στο ιστορικό του ασθενούς
  - Τη μείωση της γραφειοκρατίας
  - Τη βελτίωση της πληροφόρησης των συναλλασσομένων και της ταχύτητας εξυπηρέτησής τους
  - Την ελαχιστοποίηση των λαθών
2. Ο περιορισμός των χειρόγραφων διαδικασιών και η βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με:
- Την αυτοματοποίηση των διαδικασιών
  - Την διασύνδεση και την ολοκλήρωση των επί μέρους συστημάτων σε ένα πλήρες σύστημα
  - Την αναβάθμιση του εσωτερικού εργασιακού περιβάλλοντος
  - Την εξασφάλιση αποτελεσματικότητας στην διεκπεραίωση καθημερινών εργασιών
  - Τη διαχείριση και αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού
  - Την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορικής
3. Η ελαχιστοποίηση του κόστους παροχής περίθαλψης. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με:
- Την ορθολογική διαχείριση των πόρων του νοσηλευτικού ιδρύματος (έλεγχοι ανάλωσης υλικού, προγραμματισμός διαδικασιών, αυτοματοποίηση ελέγχων κλπ)
  - Την αποφυγή άσκοπων ιατρικών πράξεων (π.χ. αποφυγή επανάληψης εξετάσεων)

4. Η παροχή ικανών και αξιόπιστων πληροφοριών στη διοίκηση του νοσοκομείου. Η πληροφόρηση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει τόσο διαχειριστικά όσο και επιστημονικά στοιχεία. Χαρακτηριστικά αναφέρονται:

- Η πληρότητα των θαλάμων, ο μέσος χρόνος νοσηλείας κλπ
- Η παρακολούθηση των ποσοτικών και οικονομικών δεικτών τόσο ανά κατηγορία, όσο και ανά κέντρο κόστους
- Το κόστος νοσηλείας ανά διάγνωση ή ομάδα διαγνώσεων
- Τα ποσοστά αποθεραπείας ανά διάγνωση ή ομάδα διαγνώσεων

5. Η δημιουργία ενός ευέλικτου εργαλείου υποστήριξης στην λήψη αποφάσεων για τον καθορισμό και τον έλεγχο των διαφορετικών πολιτικών οργάνωσης της παροχής υγείας, κοστολόγησης και τιμολόγησης των υπηρεσιών της<sup>10</sup>

Είναι γεγονός όμως ότι η έλλειψη κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής, καθυστέρησε την ανάπτυξη των Πληροφοριακών Συστημάτων στο χώρο της Υγείας σε σχέση με το βιομηχανικό χώρο.<sup>13</sup> Εξειδικευμένες τεχνολογίες Πληροφορικής έχουν εφαρμοστεί σε νοσοκομεία και ιδιωτικές κλινικές ανά τον κόσμο. Παρόλα αυτά, μόνο τα τελευταία χρόνια υπάρχει κινητικότητα στην ανάπτυξη πληροφοριακών εφαρμογών στον ενδιάμεσο χώρο. Η ιατρική φροντίδα και οι υπηρεσίες πρόνοιας εξακολουθούν, πάντως, να αποτελούν ξεχωριστές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ακόμα Πληροφοριακά Συστήματα που θα εξυπηρετούν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των δύο αυτών χώρων. Στο άμεσο μέλλον όμως, τα Πληροφοριακά Συστήματα θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο και θα επηρεάσουν την μορφή της ιατρικής φροντίδας. Τα ιατρικά δεδομένα των ασθενών, θα αποκαλύπτονται και στους ασθενείς. Οι γιατροί θα αρχίσουν να αναζητούν πιο αντικειμενικές μαρτυρίες για την φροντίδα των ασθενών τους, και θα δημιουργηθούν οδηγίες κλινικής πρακτικής, που θα είναι κοινές σε όλες τις χώρες. Τα νοσοκομεία θα συνεργάζονται μεταξύ τους στην προσφορά φροντίδας υγείας, διότι θα είναι αδύνατο για ένα νοσοκομείο να προσφέρει όλα τα είδη φροντίδας στους ασθενείς του. Νοσοκομεία και κέντρα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (ΠΦΥ) στην κοινότητα, θα συνεργάζονται και θα λειτουργούν ως ένα ενοποιημένο εικονικό κέντρο φροντίδας, ακόμη και αν έχουν διαφορετικό τρόπο διοίκησης.<sup>14</sup>

Ένα κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα είναι ζωτικής σημασίας, ειδικά για την ΠΦΥ, όχι μόνο για την εκτίμηση των αναγκών υγείας των ατόμων και των ομάδων, αλλά επίσης και για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή επεμβάσεων που αφορούν την υγεία. Επιπλέον, είναι



σημαντικό για την αξιολόγηση των προγραμμάτων υγείας, από την άποψη της αποτελεσματικότητας, αλλά και της κάλυψης.<sup>14</sup>

## 2.2 Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

Ο χώρος της υγείας, είναι εξαιρετικά πολύπλοκος και είναι ιδιαίτερα δύσκολο να δοθούν σαφείς ορισμοί σχετικά με τα ΠΣ που σχεδιάζονται για αυτόν. Στη διεθνή βιβλιογραφία, επικρατεί μια σύγχυση καθώς η ακριβής σημασία των όρων που χρησιμοποιούνται διαφοροποιείται ανάλογα με τον συγγραφέα, ερευνητή ή προμηθευτή.

Αρχίζοντας από μια θεωρητική βάση, ο Gremy το 1987, χαρακτηρίζει το νοσοκομείο ως «μια πολύπλοκη μηχανή που παράγει πληροφορίες». Στην καθημερινή του λειτουργία ένα νοσοκομείο διαχειρίζεται ένα πλήθος πληροφοριών, χωρίς τις οποίες δεν θα μπορούσε να ολοκληρώσει τις θεμελιώδεις δραστηριότητές του. Επομένως όπως αναφέρει και ο Winter (2001) κάθε νοσοκομείο έχει ένα ΠΣ (ένα σύστημα διακίνησης και επεξεργασίας πληροφορίας) από την αρχή της δημιουργίας του.

Συγκεκριμενοποιώντας τον ορισμό του Νοσοκομειακού ΠΣ, ο Winter το 1995 το ορίζει ως «ένα σύστημα που ασχολείται με την συλλογή, επεξεργασία και αποθήκευση όλων των δεδομένων και των πληροφοριών που δημιουργούνται και διακινούνται σε ένα νοσηλευτικό ίδρυμα». Οι Lang και άλλοι (1995) αναφέρουν πως το ΠΣ του νοσοκομείου είναι ένα κοινωνικό - τεχνικό υποσύστημα του νοσοκομείου. Η κοινωνικό - τεχνική θεωρία προσεγγίζει τα συστήματα σαν σύνολα που επιδιώκουν ένα πρωταρχικό στόχο, που μπορεί να επιτευχθεί εάν οι κοινωνικές, τεχνικές και οικονομικές διαστάσεις του συστήματος βελτιστοποιηθούν και εάν αυτές δομηθούν γύρω από αυτόνομες ομάδες εργασίας ( Trist και άλλοι, 1963 , Rice, 1963). Η σκέψη αυτή ολοκληρώνεται το 2001 από τους Winter και άλλοι που αναφέρουν « Το νοσοκομειακό ΠΣ είναι ένα κοινωνικό - τεχνικό υποσύστημα του νοσοκομείου, που συμπεριλαμβάνει όλες τις ενέργειες επεξεργασίας τη πληροφορίας, όπως και τους σχετικούς ανθρώπινους ή τεχνικούς παράγοντες στους αντίστοιχους στους αντίστοιχους ρόλους επεξεργασίας της πληροφορίας».<sup>9</sup>

Με άλλα λόγια, ένα Νοσοκομειακό Πληροφοριακό Σύστημα, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών συνδεδεμένων με μια ή περισσότερες μονάδες ελέγχου, μέσω του οποίου γίνονται οι λειτουργίες της συλλογής, καταχώρησης, επεξεργασίας, μεταβίβασης, ανάκλησης και ελέγχου του συνόλου των νοσοκομειακών

πληροφοριών, αντικαθιστώντας τις σύνθετες γραφειοκρατικές διαδικασίες με μια κατάσταση ελαχιστοποίησης, κατά το δυνατόν, των εντύπων, ταυτόχρονα με μια αλματώδη αύξηση της ταχύτητας στη ροή πληροφοριών.<sup>15</sup> Το Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας εξυπηρετεί όλες τις οργανωτικές μονάδες της επιχείρησης ή του οργανισμού, με στόχο την επίτευξη του κοινού σκοπού.

### 2.3 Ιστορική Αναδρομή Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας

Ο όρος «Ιατρική Πληροφορική» εμφανίστηκε για πρώτη φορά πριν από περίπου 38 χρόνια. Αρχικά, ο όρος αυτός αναφερόταν σε όλους τους χώρους της Υγείας, αν και η χρήση των υπολογιστών περιοριζόταν μόνο στην Ιατρική επιστήμη. Αργότερα, η χρήση των υπολογιστών επεκτάθηκε στους Επαγγελματίες Υγείας. Για την ακρίβεια, οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν λόγω του τεράστιου κόστους, έγιναν δεκτές μόνο από μεγάλα νοσοκομεία.<sup>6</sup>

Η εμφάνιση των Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων (Π.Σ.Ν.) έγινε την δεκαετία του 1960. Από την δεκαετία αυτή μέχρι σήμερα σημειώθηκαν σημαντικές εξελίξεις, κύρια ώθηση στις οποίες έδωσαν η πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας της πληροφορικής, καθώς και οι βελτιώσεις που επήλθαν στη διοίκηση και τη λειτουργία των νοσοκομείων.<sup>16</sup>

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος Νοσοκομείου αποτελεί μεγάλο και ιδιαίτερα πολύπλοκο έργο. Η εκτέλεση του έργου αυτού απαιτεί και έχει ως βάση ένα συγκεκριμένο και δομημένο κύκλο ζωής, ο οποίος αποτελείται από τα στάδια της ανάλυσης απαιτήσεων, του λογικού σχεδιασμού, του φυσικού σχεδιασμού, την ανάπτυξη προγραμμάτων, την υλοποίηση, τις δοκιμές, την αποδοχή και τη λειτουργία. Καθένα από τα παραπάνω στάδια αποτελεί από μόνο του ένα σημαντικό έργο, ενώ για την εκτέλεσή του χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες τεχνικές και μέθοδοι.<sup>16</sup>

Θα μπορούσαμε να διαιρέσουμε την γέννηση και ανάπτυξη των Π.Σ.Ν. σε τέσσερις χρονικές περιόδους, τις οποίες αποκαλούμε και εναλλακτικά «γενιές».

Οι τέσσερις αυτές γενιές διαιρούνται ως εξής:

- 1) Πρώτη γενιά → 1960 – 1970
- 2) Δεύτερη γενιά → 1970 – 1980

3) Τρίτη γενιά → 1980 – 1991

4) Τέταρτη γενιά → 1991 έως σήμερα

Μέσα από αυτές παρουσιάζεται κλιμακωτά η πρόοδος των Π.Σ.Ν. :

### **Πρώτη γενιά: 1960 – 1970**

Κατά την περίοδο αυτή τα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων που αναπτύχθηκαν αφορούσαν κυρίως εφαρμογές για την υποστήριξη περισσότερο των κλινικών και λιγότερο των διοικητικών διαδικασιών του νοσοκομείου. Ο στόχος ήταν η βελτίωση της παρεχόμενης περίθαλψης. Τα συστήματα αυτά ήταν ιδιαίτερα ακριβά και χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο από τα μεγάλα νοσοκομεία.<sup>12</sup>

### **Δεύτερη γενιά: 1970 – 1980**

Κατά τη περίοδο αυτή, στην οποία έγινε και η εμφάνιση των μικροϋπολογιστών, τα Π.Σ.Ν. άρχισαν να περιλαμβάνουν εφαρμογές για την υποστήριξη των οικονομικών και διοικητικών διαδικασιών του νοσοκομείου. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν και από τα νοσοκομεία μικρότερης κλίμακας μεγέθους, καθώς το κόστος τους, αλλά και ο όγκος τους, είχε μειωθεί σημαντικά.

Επίσης, κατά την περίοδο αυτή, εκτός από την εμφάνιση των μικροϋπολογιστών, άρχισε και η χρήση των βάσεων δεδομένων, η οποία έδωσε την δυνατότητα άμεσης διαθεσιμότητας των δεδομένων και παραγωγής αναφορών. Τα συστήματα αυτά ήταν κατά κύριο λόγο εφαρμογές, η λειτουργία και η χρησιμότητα των οποίων περιορίζονταν στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου λειτουργικού τμήματος (stand-alone). Συνήθως, βασιζόνταν σε τοπικές βάσεις δεδομένων, ενώ η δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ τους αντιμετωπιζόταν ως δευτερεύον θέμα.

Ένα παράδειγμα ενός stand-alone συστήματος είναι ο προσωπικός υπολογιστής στο φαρμακείο ενός νοσοκομείου, στον οποίο λειτουργεί μια εφαρμογή για την καταχώρηση των ιατρικών συνταγών, την έκδοση αποδείξεων και τη διαχείριση της αποθήκης του φαρμακείου. Το σύστημα αυτό είναι stand-alone, καθώς δεν υπάρχει επικοινωνία (σύνδεση) με τα κλινικά τμήματα του νοσοκομείου, ούτε με το λογιστήριο στο οποίο γίνεται και η χρέωση των ασθενών. Εάν το σύστημα αυτό δεν ήταν stand-alone δεν θα απαιτούνταν η επαναπληκτρολόγηση των συνταγών, καθώς αυτές θα ήταν άμεσα διαθέσιμες (μέσω της επικοινωνίας των συστημάτων) από τη χρονική στιγμή έκδοσής τους στο κλινικό τμήμα.

Επίσης, ο λογαριασμός του ασθενή θα ενημερωνόταν για οποιαδήποτε χρέωση από τη χρονική στιγμή εκτέλεσης μιας συνταγής.<sup>12</sup>

### **Τρίτη γενιά: 1980 – 1991**

Κατά την περίοδο αυτή έγινε η εμφάνιση των προσωπικών υπολογιστών και η χρήση των τοπικών δικτύων υπολογιστών (Local Area Networks – LAN). Έτσι, πολλοί προμηθευτές πληροφοριακών συστημάτων αναγκάστηκαν να δώσουν στα συστήματά τους τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα. Επίσης, κατά το χρονικό αυτό διάστημα άρχισε και η θεμελίωση των πρώτων προτύπων λειτουργικών συστημάτων, πρωτοκόλλων δικτύων και συστημάτων διαχείρισης αρχείων δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, οι προμηθευτές Π.Σ.Ν. άρχισαν να χρησιμοποιούν συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων άλλων προμηθευτών, μερικά από τα οποία συμπεριλάμβαναν και γλώσσες διαχείρισης δεδομένων μέσω των οποίων δινόταν η δυνατότητα ανάκτησης δεδομένων που διαχειρίζονταν άλλες εφαρμογές.<sup>12</sup>

### **Τέταρτη γενιά: 1991 έως σήμερα**

Από το 1991 έχει αρχίσει να εμφανίζεται μια νέα γενιά Π.Σ.Ν., αν και τα χαρακτηριστικά της προηγούμενης γενιάς δεν έχουν εκλείψει εντελώς. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τη γενιά αυτή, όπως η αύξηση της δυνατότητας σύνδεσης των δικτύων υπολογιστών, η δυνατότητα εγκατάστασης και χρήσης ενός συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων σε περισσότερα από ένα σημεία, και η αύξηση και καθιέρωση προτύπων στη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων.

Από τη μελέτη των τεσσάρων γενιών πληροφοριακών συστημάτων παρατηρούμε ότι οι αλλαγές στη λειτουργία και τη δομή των νοσοκομείων (οι οποίες υπαγορεύονται από την οικονομική πολιτική, τις κοινωνικές πιέσεις, τη συγχώνευση των προμηθευτών κλπ) δημιουργούν συχνά την ανάγκη για τεχνολογική αλλαγή. Όπως φαίνεται στο Σχήμα3, οι τεχνολογικές εξελίξεις μέσα στο νοσοκομείο έπονται των δοκιμών και λειτουργικών του αλλαγών. Σε αυτό το σχήμα ο κάθετος άξονας αντιστοιχεί στον αριθμό των νοσοκομείων που αντιλαμβάνονται την ανάγκη για αλλαγή και την πραγματοποιούν, ενώ ο οριζόντιος άξονας αντιστοιχεί στον χρόνο. Αρχικά, λίγα νοσοκομεία αντιλαμβάνονται την ύπαρξη της ανάγκης για αλλαγή. Με την πάροδο όμως του χρόνου, η αλλαγή αυτή γίνεται αντιληπτή και τα νοσοκομεία προσαρμόζονται σε αυτήν. Η προσαρμογή αυτή γίνεται αντιληπτή και τα νοσοκομεία προσαρμόζονται σε αυτήν. Η προσαρμογή αυτή γίνεται με σημαντική επιτάχυνση. Σε ένα χρονικό σημείο χ η επιτάχυνση αυτή μειώνεται, καθώς τα περισσότερα νοσοκομεία έχουν προσαρμοστεί σε αυτήν. Στο τέλος της καμπής προσαρμογής

αντιστοιχούν τα νοσοκομεία που δεν μπόρεσαν να προσαρμοστούν στην αλλαγή, και των οποίων η επιβίωση αρχίζει να αμφισβητείται.<sup>12</sup>

Ένα πληροφοριακό σύστημα έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί με βάση κάποιο μοντέλο, το οποίο αναπαριστά τη δομή του νοσοκομείου σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Η πρόκληση που αντιμετωπίζει ένα νοσοκομείο είναι η επιλογή συστημάτων των οποίων το μοντέλο είναι όσο το δυνατόν περισσότερο προσαρμοσμένο στην πραγματική κατάσταση. Κάθε γενιά πληροφοριακών συστημάτων βασίζεται σε συγκεκριμένη τεχνολογία με δυνατότητες και περιορισμούς. Η δεύτερη καμπύλη στο Σχήμα 3 δείχνει την καθυστέρηση εφαρμογής της τεχνολογίας για την υποστήριξη των αλλαγών που πραγματοποιούνται μέσα σε ένα νοσοκομείο. Ακόμη και τα νοσοκομεία που αναγνωρίζουν έγκαιρα τις αλλαγές και την ανάγκη προσαρμογής των συστημάτων τους ή την απόκτηση νέων, δεν μπορούν εύκολα να ικανοποιήσουν την ανάγκη αυτή. Επίσης, εκείνα τα νοσοκομεία τα οποία βρίσκονται στη δεξιά άκρη της καμπύλης είναι καταδικασμένα να έχουν απαρχαιωμένα συστήματα.<sup>12</sup>

Από τη δεκαετία του 1990 μέχρι και σήμερα τα Π.Σ.Ν. έχουν δείξει αξιοσημείωτη πρόοδο σε σχέση με τα αρχικά. Πολλοί είναι οι παράγοντες που σχετίζονται με αυτή την αλλαγή και αφορούν τη δυνατότητα εγκατάστασης πιο προσιτών και ευέλικτων προγραμμάτων, αλλά και τη θεμελίωση πρότυπων στη λειτουργία των Π.Σ. Πλέον μπορούν να επικοινωνούν Νοσοκομειακά τμήματα που δεν βρίσκονται στο ίδιο γεωγραφικό σημείο.<sup>6</sup>

## **2.4 Τύποι Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας**

### **2.4.1. Νοσηλευτικά Πληροφοριακά Συστήματα**

Τα νοσηλευτικά πληροφοριακά συστήματα είναι πακέτα λογισμικού που έχουν αναπτυχθεί για να χρησιμοποιούνται ειδικά από νοσηλευτές. Τα προγράμματα αυτά είτε αφορούν ένα συγκεκριμένο χώρο νοσηλευτικής, είτε υποστηρίζουν γενικότερα υπηρεσίες νοσηλευτικής διοίκησης. Παραδείγματα νοσηλευτικών τομέων που μπορούν να ωφεληθούν από τη μοναδική υποστήριξη των πληροφοριακών συστημάτων είναι μεταξύ άλλων η ψυχική υγεία, η νεογνολογία, η ουρολογία, η ογκολογία, η μαιευτική, η χειρουργική και ο έλεγχος λοιμώξεων.

Τα γενικά νοσηλευτικά πληροφοριακά συστήματα διαθέτουν πολλαπλά προγράμματα ή μοντέλα, που χρησιμοποιούνται για να επιτελούν διάφορες κλινικές,

εκπαιδευτικές και διαχειριστικές λειτουργίες. Τα περισσότερα από αυτά διαθέτουν μοντέλα για την ταξινόμηση των ασθενών, τη στελέχωση, τον προγραμματισμό των υπηρεσιών, τη διοίκηση προσωπικού και τη σύνταξη εκθέσεων. Μπορούν να ενταχθούν και άλλα μοντέλα όπως η κατάρτιση προϋπολογισμών, η κατανομή πόρων, ο έλεγχος του κόστους, η διαχείριση της ποιότητας, η ανάπτυξη προσωπικού, η διαμόρφωση μοντέλων και η προσομοίωση για τη λήψη αποφάσεων, ο στρατηγικός σχεδιασμός, οι βραχυπρόθεσμες ανάγκες για την πρόβλεψη και σχεδιασμό εργασίας και η αξιολόγηση προγράμματος.

Τα μοντέλα για την ταξινόμηση ασθενών, την στελέχωση, τον προγραμματισμό των υπηρεσιών, τη διοίκηση προσωπικού και τη σύνταξη εκθέσεων, συχνά σχετίζονται στενά μεταξύ τους. Οι ασθενείς ταξινομούνται σύμφωνα με τα καθιερωμένα κριτήρια βαρύτητας της κατάστασης. Οι πληροφορίες για την ταξινόμηση των ασθενών, αποτελούν εισροή για το μοντέλο που αφορά την απαιτούμενη στελέχωση υπηρεσιών, και τα επίπεδα στελέχωσης υπολογίζονται με βάση διάφορους τύπους υπολογισμού του φόρτου εργασίας. Επίσης, η πραγματική στελέχωση αποτελεί και αυτή εισροή και μπορεί να γίνει σύγκριση της απογραφής, της βαρύτητας της κατάστασης των ασθενών, της απαιτούμενης στελέχωσης και της πραγματικής στελέχωσης. Ο προϋπολογισμός υποστηρίζεται από την απογραφή, τη βαρύτητα της κατάστασης του ασθενούς και από τα απαιτούμενα μοντέλα στελέχωσης. Οι πληροφορίες αυτές είναι πολύτιμες στην υποστήριξη αιτημάτων για επιπλέον προσωπικό, πλήρους ή μερικής απασχόλησης. Το μοντέλο της σύνταξης εκθέσεων δίνει τη δυνατότητα ανάκλησης όλων των καταχωρημένων πληροφοριών με έγκαιρο και ευπαρουσίαστο τρόπο.

Τα νοσηλευτικά πληροφοριακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν τη φροντίδα του ασθενούς πιο αποτελεσματική και οικονομική. Τα κλινικά στοιχεία περιλαμβάνουν το ιστορικό και την εκτίμηση ασθενούς, τα σχέδια νοσηλευτικής φροντίδας, σημειώσεις και διαγράμματα νοσηλευτικής προόδου, παρακολούθηση των ασθενών, και σχεδιασμό της εξόδου από το ίδρυμα. Αυτά όλα μπορούν να γίνουν στο σταθμό του νοσηλευτή ή σε πιο προοδευτικά συστήματα, κοντά στον ασθενή.

Οι κλινικοί νοσηλευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το νοσηλευτικό πληροφοριακό σύστημα για να αντικαταστήσουν χειρόγραφα συστήματα καταγραφής δεδομένων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κόστους, ενώ παράλληλα μπορεί να δοθεί δυνατότητα για βελτιωμένη ποιότητα φροντίδας καθώς και ποιότητας ζωής. Οι κλινικοί νοσηλευτές μπορούν να συγκεντρώνουν και να καταχωρούν κλινικά δεδομένα, να χρησιμοποιούν τους Η/Υ για να τα αναλύουν και να καταρτίζουν, και κατά συνέπεια να λαμβάνουν αποφάσεις ώστε να υποστηρίξουν τις κλινικές κρίσεις τους. Η αυτοματοποιημένη παροχή συμβουλών μπορεί να εφαρμοστεί στην οθόνη για να διαπιστωθούν αρνητικές αντιδράσεις σε φάρμακα, αλληλεπιδράσεις και προετοιμασία των σωστών δόσεων. Οι Η/Υ μπορούν με τον κατάλληλο

προγραμματισμό να απορρίπτουν εντολές που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα σε αυτούς και άλλους τομείς αποτρέποντας, έτσι, τη δημιουργία λαθών.<sup>17</sup>

#### 2.4.1.1 Κριτήρια σχεδιασμού Νοσηλευτικού Πληροφοριακού Συστήματος

Γενικότερα, ένα σύγχρονο Νοσηλευτικό Πληροφοριακό Σύστημα (ΝοΠΣ) είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να:

- παρέχει πρόσβαση κάθε Ιατρονοσηλευτικής εφαρμογής και καταχώρηση μεγάλου αριθμού δεδομένων από οποιοδήποτε υπολογιστή σε νοσηλευτικό σταθμό συνδεδεμένο με την κεντρική μονάδα ελέγχου
- δίνει την δυνατότητα ικανοποίησης των αναγκών των νοσηλευτικών τμημάτων
- παρέχει αλματώδη αύξηση στην ταχύτητα της ροής των πληροφοριών
- παρουσιάζει τα δεδομένα με ευδιάκριτη μορφή ώστε να είναι εύχρηστο στους χρήστες
- διατηρεί υψηλή αξιοπιστία στις εφαρμογές
- έχει άμεσες επιπτώσεις στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη νοσηλευτική έρευνα
- προστατεύει το ιατρικό και νοσηλευτικό απόρρητο<sup>18</sup>

Στις αρχικές τους εφαρμογές, τα ΝοΠΣ, μπορεί να έχουν δραματικές επιδράσεις στο νοσοκομειακό περιβάλλον και απαιτούν οικονομικές επενδύσεις και αναγκαία εσωτερική ζήτηση, προκειμένου να δείξουν πραγματικά αποτελέσματα στην κλινική πρακτική. Η ανάγκη αυτή, πρέπει να τεκμηριώνεται από τη σχέση «κόστους - ωφέλειας». Έτσι. Εξηγείται και ο αυξανόμενος αριθμός μελετών του κόστους, σε τέτοια συστήματα. Οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες, αφορούν μονάδες εντατικής θεραπείας.<sup>19</sup>

#### **2.4.1.2 Στρατηγική σχεδιασμού Νοσηλευτικού Πληροφοριακού Συστήματος**

Η στρατηγική σχεδιασμού του ΝοΠΣ εστιάζεται στα εξής:

- Οι κατευθύνσεις και οι στόχοι του συστήματος πρέπει να καθορίζονται από τη Νοσηλευτική
- Πρέπει να έχει άμεση εφαρμογή η οποία να ικανοποιεί τις νοσηλευτικές ανάγκες
- Πρέπει να γίνεται ταυτοποίηση των επιθυμητών αποτελεσμάτων και των ωφελειών από το ΝοΠΣ

Επιπλέον, εκτός των αναγκών της Νοσηλευτικής, ο σχεδιασμός ΝοΠΣ, πρέπει να στηρίζει και τους στόχους του οργανισμού, το οργανωτικό του πλάνο και την ανάπτυξη του γενικότερου Νοσοκομειακού ΠΣ.<sup>20</sup> Απαιτείται ακόμα, να γίνεται έγκαιρα η διερεύνηση του υπάρχοντος περιβάλλοντος, για ταυτοποίηση της τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθούν οι νοσηλευτικές προσδοκίες, εντός των περιβαλλοντικών ιδιαιτεροτήτων, με την ενασχόληση βέβαια, του κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού.

Ένα ΝοΠΣ, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη πληροφορική τεχνολογία, επιδιώκει να προσφέρει ταχύτερες και πληρέστερες αποφάσεις, οι οποίες θα υποστηρίζουν τελικά τους νοσηλευτικούς στόχους και οράματα. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή αυτών των συστημάτων, εξακολουθούν ακόμα, να αποτελούν επανάσταση στο χώρο της Υγείας.<sup>21</sup>

#### **2.4.2. Πληροφοριακά Συστήματα Διαγνωστικών Κέντρων**

Τα διαγνωστικά κέντρα αποτελούν οργανισμούς ή επιχειρήσεις κερδοσκοπικού χαρακτήρα που δραστηριοποιούνται στον ιατρικό χώρο με επιτυχία, προσφέροντας ιατρικές υπηρεσίες υψηλού ποιοτικού επιπέδου. Σκοπός τους είναι η έγκυρη και έγκαιρη διάγνωση για πρόληψη και θεραπεία προβλημάτων υγείας. Επιπλέον, στόχος τους αποτελεί η παροχή υπηρεσιών κάτω από άριστες συνθήκες, με ιδιαίτερη φροντίδα, συνέπεια και επιστημονική πληρότητα. Τα διαγνωστικά κέντρα έκαναν την εμφάνισή τους από το 1980 και μετά. Ραγδαία ήταν η ανάπτυξή τους στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια και πιο συγκεκριμένα στην περίοδο 1990-1995. Λειτουργούν σε άνετους χώρους, με σύγχρονα μηχανήματα και με εξειδικευμένους γιατρούς. Σήμερα, ο συνολικός αριθμός των διαγνωστικών κέντρων που λειτουργούν στην χώρα μας εκτιμάται ότι αγγίζει τα 400.



Η χρήση των πληροφοριακών συστημάτων στα διαγνωστικά κέντρα είναι αναγκαία. Παρόλο που το πεδίο των υπηρεσιών τους είναι μικρότερο από αυτό των νοσοκομείων, κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη πληροφοριακών συστημάτων. Οι νοσηλευτικές υπηρεσίες διευκολύνονται μέσω του σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού και των πληροφοριακών συστημάτων που εφαρμόζονται. Πολλές χειρονακτικές εργασίες αυτοματοποιούνται, με αποτέλεσμα η επεξεργασία δεδομένων και οι διάφορες διεργασίες να γίνονται πολύ ταχύτερα. Η γρηγορότερη, λοιπόν, διεκπεραίωση των εργασιών συνεπάγεται την καλύτερη οικονομική και διοικητική οργάνωση του διαγνωστικού κέντρου. Τα έσοδα και οι δαπάνες προϋπολογίζονται και υπολογίζονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, συνεπώς γίνεται αποτελεσματικότερη η διαχείριση των οικονομικών του κέντρου.

Επιπλέον, στην καλύτερη εφαρμογή των πληροφοριακών διαγνωστικών συστημάτων, συντελεί η καταχώρηση των προσωπικών δεδομένων των ασθενών σε ιατρικούς φακέλους με την ταυτόχρονη επικοινωνία με τους άλλους τομείς του συστήματος. Υλοποιείται σε διάφορα κέντρα ηλεκτρονική εφαρμογή που δίνει την δυνατότητα στους γιατρούς να διαχειρίζονται και να επεξεργάζονται τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο των ασθενών. Οι γιατροί, είτε μέσω επιτραπέζιου ηλεκτρονικού υπολογιστή (desktop pc), είτε μέσω φορητού υπολογιστή (laptop pc), αλλά κυρίως μέσω υπολογιστή παλάμης (rocket pc), θα μπορούν να δουν, περισσότερο στο μέλλον, και να επεξεργαστούν το ιστορικό και τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, καθώς επίσης και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων. Ακόμη, η χρήση πληροφοριακών συστημάτων υποστηρίζει την εφαρμογή της τηλεϊατρικής και των έμπειρων συστημάτων και στα διάφορα διαγνωστικά κέντρα, με τη διαφορά από τα νοσοκομειακά ιδρύματα ότι το πεδίο παροχής ιατρικών υπηρεσιών στα διαγνωστικά κέντρα είναι πιο περιορισμένο.

Σε πολλά διαγνωστικά κέντρα χρησιμοποιούνται κάποιες εφαρμογές που αποτελούν μερικώς πληροφοριακά συστήματα. Αναπτύσσονται υψηλής απόδοσης μαζικής αποθήκευσης συστήματα που συνδυάζουν την ταχύτητα των παράλληλων συστημάτων και τη λειτουργικότητα της μαζικής αποθήκευσης με ιεραρχική δομή. Το αποτέλεσμα είναι συστήματα με ανοιχτή αρχιτεκτονική, προσβάσιμη από οποιοδήποτε δίκτυο που υποστηρίζει γνωστά πρότυπα. Δίνεται, έτσι, η δυνατότητα ανάπτυξης συστημάτων ικανών να αποθηκεύσουν μεγάλους όγκους πληροφορίας (ιατρικός φάκελος) με δυνατότητα άμεσης ανάκτησης και αποθήκευσης δεδομένων. Τα προγράμματα αυτά, εκτός των άλλων, προσφέρουν:

- ✓ Ανοιχτή αρχιτεκτονική για εύκολη πρόσβαση
- ✓ Κατασκευή συστημάτων από χαμηλού κόστους αποθηκευτικά μέσα

- ✓ Είναι εφαρμόσιμα σε διάφορα συστήματα
- ✓ Απεριόριστο αριθμό συνδέσεων
- ✓ Κλιμακωτή απόδοση στη διαδικασία μετάπτωσης αρχείων
- ✓ Συνεργάσιμα με τα πιο γνωστά είδη αποθηκευτικών μέσων

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται από τέτοιου είδους εφαρμογές είναι:

- ✓ Ασφαλής αποθήκευση και ανταλλαγή ιατρικών αρχείων σε πραγματικό χρόνο
- ✓ Ασφαλής σύνδεση με τον φάκελο του ασθενούς μέσω κινητού τηλεφώνου τρίτης γενεάς
- ✓ Φιλικές προς τον χρήστη διαδικασίες, ώστε να γίνεται προσιτό ακόμα και στον άπειρο χρήστη

Για την υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών, συστημάτων υπάρχει συνεργασία μεταξύ οργανισμών από Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας ανεβάζει καθημερινά τα standards σε κάθε διαγνωστικό κέντρο. Σκοπός τους, λοιπόν, είναι να είναι πρωτοπόρα και σε αυτόν τον τομέα που ονομάζεται τεχνολογία και που είναι σημαντικότετος στον χώρο της υγείας. Προγράμματα και εφαρμογές που αποτελούν μερικώς πληροφοριακά συστήματα σίγουρα βοηθάνε με τον καλύτερο τρόπο προς αυτόν τον σκοπό, εφόσον η χρήση ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων δεν είναι ακόμη διαδεδομένη και εφικτή.<sup>22,23</sup>

### 2.4.3. Πληροφοριακά Συστήματα εργαστηρίων

Τα εργαστηριακά πληροφοριακά συστήματα (Laboratory Information Systems) είναι λογισμικό εγκατεστημένο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με τον κατάλληλο ιατρικό εξοπλισμό. Είναι υπεύθυνα για την αποθήκευση κλινικών δεδομένων, την επαλήθευση ακρίβειας των εξετάσεων, τη βαθμονόμηση των οργάνων, τη δημιουργία ή ενημέρωση αρχείων ασθενών, τη συλλογή πληροφοριών από ένα πλήθος συσκευών όπως συσκευές ανάλυσης αίματος. Οι ιατρικές συσκευές που πραγματοποιούν τις διάφορες μετρήσεις ονομάζονται εργαστηριακοί αναλυτές και διαθέτουν μικροεπεξεργαστές, που

ελέγχουν και συντονίζουν τη σωστή λειτουργία των συσκευών. Ο χρήστης μπορεί να μεταφέρει την ίδια στιγμή, ηλεκτρονικά στο εργαστηριακό πληροφοριακό σύστημα, τις μετρήσεις από τις συσκευές. Οι χρησιμοποιούμενοι εργαστηριακοί αναλυτές διασυνδέονται στο όλο σύστημα μέσω ειδικών διατάξεων, που συνδέονται σε Η/Υ και το σύστημα, έτσι αποτελεί ενιαίο κορμό παραγωγής.

Ένα ιδανικό ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα, για να είναι καταξιωμένο στον ιατρικό χώρο, χρειάζεται να είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των εργαστηρίων κάθε νοσοκομείου ή διαγνωστικού κέντρου. Γενικά χαρακτηριστικά ενός πληροφοριακού εργαστηριακού συστήματος είναι:

- Μονόδρομη και αμφίδρομη επικοινωνία με πληθώρα αυτόματων αναλυτών
- Παραγγελία εργαστηριακών εξετάσεων σε πραγματικό χώρο
- Έγκριση και ανάγνωση αποτελεσμάτων σε πραγματικό χρόνο
- Δυνατότητα σύνδεσης αποτελεσμάτων και διαγνώσεων
- Διαχείριση ποιότητας ιατρικών συσκευών
- Παρακολούθηση αναλώσιμων
- Στατιστική ανάλυση

Σ' ένα τέτοιο σύστημα, το λογισμικό είναι δομημένο με τη συλλογιστική πολλών χρηστών, που ο καθένας έχει διαφορετικές αρμοδιότητες και προσβάσεις στις διακινούμενες πληροφορίες. Διαθέτει πλήρη παραμετροποίηση επιτρέποντας το διαχωρισμό του συνόλου των εργαστηρίων σε επιμέρους τμήματα, τον καθορισμό του προσωπικού του τμήματος όπως και τις εξετάσεις που πραγματοποιεί το κάθε τμήμα. Διαχειρίζεται το ιστορικό των εξετάσεων όλων των ασθενών παρακολουθώντας τις εξετάσεις ανά ασθενή, τμήμα εργαστηρίου, κλινική, ασφαλιστικό φορέα και, προαιρετικά, μπορεί να εκτελεί τιμολογήσεις και να παρακολουθεί όλα τα σχετικά οικονομικά στοιχεία.

Ένα δίκτυο υπολογιστών απλώνεται στα τμήματα των εργαστηρίων. Οι καθημερινές εξετάσεις εισάγονται στο σύστημα είτε από κάθε κλινική, είτε από την γραμματεία των εργαστηρίων (τμήμα παραλαβής δειγμάτων), είτε από πολλαπλές γραμματείες των εργαστηριακών τμημάτων. Σημαντικό είναι ότι ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να υποβοηθή στην κατάργηση των πολλαπλών σημείων παραλαβής δειγμάτων, καθώς, και για παράδειγμα, στην κατάργηση πολλαπλών αιμοληψιών που παρατηρούνται στον ίδιο ασθενή κατά τη

διάρκεια της ημέρας, για τις ανάγκες του κάθε εργαστηριακού τμήματος. Επιπλέον, από τα διάφορα τερματικά που τοποθετούνται οι θεράποντες ιατροί παρακολουθούν το ιστορικό του ασθενούς, ενώ τα τρέχοντα αποτελέσματα διατίθενται στο τερματικό αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργαστηριακών διαδικασιών και ακολουθεί η έγκρισή τους από τους διευθυντές του κάθε εργαστηριακού τομέα, σε πραγματικό χρόνο και χωρίς καθυστερήσεις και ενδιάμεσα τηλεφωνήματα στα εργαστήρια. Οι ασθενείς πλέον δεν συγκεντρώνονται στα εργαστήρια αναμένοντας τα αποτελέσματά τους, ενώ η εικόνα της πορείας του ασθενούς είναι εμφανής και ευδιάκριτη.

Οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του συστήματος είναι:

- Μείωση αναλώσιμων (φιαλίδια, σύριγγες, κλπ)
- Μείωση χρόνου παραδόσεως αποτελεσμάτων
- Μείωση λαθών στα αποτελέσματα (άλλου ασθενούς σε άλλον)
- Αύξηση ακρίβειας και αξιοπιστίας αποτελεσμάτων
- Μείωση του όγκου του αρχείου του Νοσοκομείου
- Μείωση του χρόνου ανευρέσεως παλιών αποτελεσμάτων
- Μείωση του κόστους συντηρήσεως των οργάνων
- Γενική οργάνωση των εργαστηρίων
- Ύπαρξη στατιστικών στοιχείων για εκτιμήσεις επενδύσεων ή προμηθειών αναλωσίμων

Υποσυστήματα αποτελούν το ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα. Το κάθε υποσύστημα του ιατρικού εργαστηρίου έχει τη δυνατότητα να διασυνδέεται τόσο με άλλα πληροφοριακά υποσυστήματα κλινικών, εξωτερικών ιατρείων κλπ ανταλλάσσοντας δεδομένα, όσο και με πληροφοριακά συστήματα τα οποία βρίσκονται εκτός νοσοκομείου. Όλα αυτά βέβαια, προϋποθέτουν την αυτόματη ενημέρωση του ιατρικού φακέλου του ασθενούς. Για παράδειγμα, το πληροφοριακό σύστημα απεικονιστικού εργαστηρίου (ακτινολογικό, αξονικός ή μαγνητικός τομογράφος, υπέρηχοι) έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των εικόνων που προέρχονται από τα απεικονιστικά ιατρικά μηχανήματα στη Βάση Δεδομένων (image database). Με την ύπαρξη πληροφοριακού συστήματος, την αρχειοθετημένη εικόνα μπορούν και τη βλέπουν οι εργαστηριακοί ιατροί όλου του νοσοκομειακού ιδρύματος.

Ένα από τα υποσυστήματα του εργαστηριακού πληροφοριακού συστήματος αποτελεί το πληροφοριακό σύστημα αιμοδοσίας. Σκοπός της εφαρμογής του συστήματος αιμοδοσίας είναι η πλήρης διαχείριση όλων των εργασιών του τμήματος, καθώς επίσης και της ενσωμάτωσης όλων των χρησιμοποιούμενων διαγνωστικών συσκευών στο πληροφοριακό σύστημα. Ακολουθώντας τη δομή του πληροφοριακού εργαστηριακού συστήματος, και το υποσύστημα αυτό είναι δομημένο με τη συλλογιστική πολλαπλών χρηστών. Αποτελείται από ένα δίκτυο υπολογιστών, που «απλώνεται» στο τμήμα της αιμοδοσίας, και το οποίο παρέχει πλήρη δυνατότητα διασύνδεσης με το ενιαίο πληροφοριακό σύστημα ή με τις διάφορες κλινικές και τα εργαστήρια, σε κατάσταση πραγματικού χρόνου. Βασικός ρόλος του είναι να διαχειρίζεται πλήρως το ιστορικό των εξετάσεων όλων των ασθενών και αιμοδοτών. Ακόμη, εμφανίζει όλες τις εργαστηριακές εξετάσεις που έχουν γίνει είτε είναι από αιμοδότες, είτε από άλλα νοσοκομεία και τέλος τις διασταυρωμένες μονάδες που υπάρχουν προς χορήγηση. Οι διαδικασίες αυτές αυτοματοποιούνται και η πρόσβαση σε αυτά τα στοιχεία γίνεται άμεσα. Παράλληλα, το τμήμα διακίνησης, εύκολα και γρήγορα μπορεί να έχει όλες τις πληροφορίες που του χρειάζονται, όπως “ποιά και πόσα είναι τα αποθέματα μονάδων, ποιες μονάδες υπάρχουν προς χορήγηση εσωτερικών ασθενών, τα υπόλοιπα των ασθενών που έχουν προκύψει από χορηγήσεις μονάδων και αιτήσεις καλύψεων, καθώς επίσης και τις εκκρεμότητες που υπάρχουν για επικοινωνία με αιμοδοσίες άλλων νοσοκομείων”. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα εκτύπωσης όλων των καταστάσεων και κινήσεων που είναι υποχρεωτικές, με αποτέλεσμα να καταργούνται όλα τα βιβλία που χωρίς το πληροφοριακό εργαστηριακό σύστημα αιμοδοσίας είναι απαραίτητο να κρατούνται χειρόγραφα. Αποθέματα μονάδων, λογιστικό έλλειμμα μονάδων ασθενών, στατιστική κίνηση μονάδων ανά κλινική και ιατρό, εισαγωγές μονάδων από άλλα νοσοκομεία, ειδοποιήσεις αιμοδοτών, απαλλάσσουν το προσωπικό από απαραίτητες μεν, χρονοβόρες δε, εργασίες, παρέχοντας με ασφάλεια και αξιοπιστία όλες τις απαραίτητες πληροφορίες. Ουσιαστική μπορεί, λοιπόν, να θεωρηθεί η ύπαρξη και η χρήση του πληροφοριακού εργαστηριακού συστήματος αιμοδοσίας.

Συμπερασματικά, η διαχείριση της πληροφορίας γίνεται στιβαρή με ελαχιστοποίηση λαθών, με υποδιπλασιασμό σχεδόν του απαιτούμενου χρόνου, με δραστική μείωση του αριθμού των επανεξετάσεων μέσω ενσωματωμένου συστήματος ελέγχου ποιότητας και συνεπώς ουσιαστική μείωση του κόστους παραγωγής, τόσο από πλευράς αναλώσιμων υλικών, όσο και από πλευράς χρόνου απασχόλησης προσωπικού. Ο συνδυασμός της μείωσης του κόστους και της αύξησης της αξιοπιστίας των μετρήσεων που παρέχει ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα εργαστηρίων, είναι προφανές ότι έχει τεράστια και ουσιαστικότητα οφέλη.<sup>22,24</sup>

#### 2.4.4. Νοσοκομειακά πληροφοριακά συστήματα

Τα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείου είναι μεγάλα, περίπλοκα συστήματα υπολογιστών που έχουν σχεδιαστεί για να βοηθούν στην επικοινωνία και στη διαχείριση των αναγκών πληροφόρησης ενός νοσοκομείου. Αποτελούν εργαλεία για ενδοτομεακή και διατομεακή χρήση. Ένα πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου έχει εφαρμογή σε θέματα εισαγωγής ασθενών, σε ιατρικά αρχεία, σε λογιστικές πληροφορίες, επιχειρησιακές υπηρεσίες, νοσηλευτική, εργαστήρια, ακτινολογικό, φαρμακείο, κεντρικές προμήθειες, διαιτολογικές υπηρεσίες, προσωπικό και μισθοδοσία. Πολλές άλλες εφαρμογές μπορούν να υπάρξουν για κάθε τμήμα και ουσιαστικά για κάθε σκοπό.

Οι εφαρμογές που αφορούν την εισαγωγή ασθενών περιλαμβάνουν προγραμματισμό ασθενών, προεισαγωγική φάση, φάση εισαγωγής. Φάση εξόδου από το νοσοκομείο, μεταφορές και διαδικασίες καταγραφής. Ορισμένες εφαρμογές που αφορούν ιατρικά αρχεία περιλαμβάνουν την τήρηση γενικού μητρώου ασθενών, έγγραφα, αλληλογραφία και διαδικασίες εντοπισμού ιατρικών αρχείων. Οι επιχειρησιακές και λογιστικές διαδικασίες περιλαμβάνουν επιβεβαίωση ασφάλειας ασθενούς, χρέωση παρεχομένων υπηρεσιών, παρακολούθηση μετά της χρέωση, επίλυση όσον αφορά τις χρεώσεις, λογαριασμούς πληρωτέους, λογαριασμούς εισπρακτέους, διαχείριση μετρητών και τήρηση αρχείου υπηρεσιών και τρίτων φορέων.

Οι εφαρμογές σε άλλους τομείς όπως η νοσηλευτική, τα εργαστήρια, το ακτινολογικό, το φαρμακείο και το τμήμα κεντρικών προμηθειών μπορεί να είναι πολλές και περίπλοκες και να διαθέτουν δικά τους πληροφοριακά συστήματα. Τα συστήματα αυτά ξεχωρίζουν και λειτουργούν ανεξάρτητα από το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου, αλλά συνήθως συνδέονται μεταξύ τους για τη μεταβίβαση πληροφοριών.

Από τη χρήση ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τον τρόπο λειτουργίας του νοσοκομείου. Η εξαγωγή των συμπερασμάτων αυτών μπορεί να γίνει με την ανάλυση των στατιστικών δεδομένων του συστήματος, καθώς και με τη χρήση εργαλείων, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα προσομοίωσης της λειτουργίας του νοσοκομείου μετά την υλοποίηση μιας ή και περισσότερων αλλαγών. Το κύριο πλεονέκτημα των εργαλείων αυτών είναι η δυνατότητα παροχής της εικόνας της λειτουργίας του νοσοκομείου, καθώς και των συνεπειών ( με ένα πολύ μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας) πριν από την πραγματική τους υλοποίηση. Επίσης, τα ΠΣΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναδιοργάνωση της λειτουργίας του νοσοκομείου ή του οργανισμού (όταν αυτή επιβάλλεται) με τον ανασχεδιασμό της ροής των εργασιών τους. Ακόμη, τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δεσμεύσουν τους

προμηθευτές ενός νοσοκομείου να υλοποιήσουν ηλεκτρονικές συνδέσεις μεταξύ τους, έτσι ώστε να παρέχουν βελτιωμένες σε ποιότητα υπηρεσίες.

Τα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείου τείνουν να αναπτύσσονται με κεντρικό υπολογιστή και τερματικά, παρόλο που σήμερα παρατηρείται μια στροφή προς τον περιορισμό του μεγέθους και τη διασπορά των δικτύων δεδομένων. Η επιλογή, η ανάπτυξη και η υλοποίηση ενός νοσοκομειακού πληροφοριακού συστήματος μπορεί να διαρκέσει χρόνια. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε στρατηγικής σταθμίζονται πριν υλοποιηθεί κάποιο πληροφοριακό σύστημα. Το χρονικό διάστημα ποικίλλει ανάλογα με το σύστημα και την πολυπλοκότητα των εφαρμογών του. Στην ουσία μπορεί να είναι μια συνεχής διαδικασία. Το αρχικό κόστος για την εξασφάλιση των μηχανημάτων και του λογισμικού, καθώς και η ετήσια διαρκής συντήρηση απαιτεί την καταβολή πολύ υψηλών χρηματικών ποσών.<sup>17</sup>

Ένα νοσοκομείο διαπραγματεύεται μια πληθώρα δραστηριοτήτων στις οποίες η χρήση της Πληροφορικής παρέχει μεγάλη εξυπηρέτηση. Για παράδειγμα, η δυνατότητα της αποθήκευσης και ανάκλησης αξιόπιστων, σύγχρονων και συνεχών δεδομένων, επιτρέπει τη διαθεσιμότητα και τη μεταφορά αυτών και σε άλλες εφαρμογές αναγκαίες για διοικητική χρήση και αποτελεσματική θεραπεία στους ασθενείς. Επιπλέον, αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τους γιατρούς, τους νοσηλευτές και τους επαγγελματίες Υγείας γενικότερα, απαραίτητο για να κάνουν ευκολότερα τη δουλειά τους και να αυξηθεί η ικανοποίησή τους και η ικανοποίηση των ασθενών.<sup>11</sup>

Είναι γεγονός όμως ότι η έλλειψη κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής καθυστέρησε την ανάπτυξη των Πληροφοριακών Συστημάτων στο χώρο της Υγείας σε σχέση με τον βιομηχανικό χώρο.<sup>13</sup>

Η εφαρμογή Νοσοκομειακών Πληροφοριακών Συστημάτων και στην Ελλάδα, δεν αποτελεί πλέον μύθο, αλλά ένα ουσιαστικό εργαλείο αντιμετώπισης των ισχυρών πιέσεων του χώρου της Υγείας.<sup>25</sup>

Ένα Νοσοκομειακό Πληροφοριακό Σύστημα (ΝΠΣ), σε γενικές γραμμές μπορούμε να θεωρήσουμε ότι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών συνδεδεμένων με μία ή περισσότερες μονάδες ελέγχου, μέσω του οποίου γίνονται οι λειτουργίες της συλλογής, καταχώρησης, επεξεργασίας, μεταβίβασης, ανάκλησης και ελέγχου του συνόλου των νοσοκομειακών πληροφοριών, αντικαθιστώντας τις σύνθετες γραφειοκρατικές διαδικασίες με μια κατάσταση ελαχιστοποίησης, κατά το δυνατόν, των εντύπων, ταυτόχρονα με μια αλματώδη αύξηση της ταχύτητας στη ροή των πληροφοριών.<sup>15</sup>

Με την πάροδο του χρόνου, το νοσοκομείο «μαθαίνει» πώς να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη καινούρια τεχνολογία.

Υπάρχουν τέσσερα (4) στάδια εκμάθησης <sup>17</sup>

- 1. Πρώτη εφαρμογή της τεχνολογίας:** Στο στάδιο αυτό η εφαρμογή της τεχνολογίας γίνεται σε μερικά τμήματα του νοσοκομείου μετά από εκτεταμένη ανάλυση και με μεγάλη προσοχή. Η επέκτασή της στα υπόλοιπα τμήματα είναι αργή, καθώς το νοσοκομείο προσπαθεί να κατανοήσει την εφαρμογή της, τις δυνατότητες που παρέχει για την υποστήριξη των εργασιών του, όπως επίσης και το κόστος και τα οφέλη από την επέκταση αυτή.
- 2. Μαζική επέκταση της τεχνολογίας:** Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζεται από τη μαζική επέκταση της τεχνολογίας στα υπόλοιπα τμήματα του νοσοκομείου. Καθώς το νοσοκομείο αρχίζει να αισθάνεται περισσότερη ασφάλεια ως προς την τεχνολογία που εφαρμόζει, ξεκινά πολλά προγράμματα επέκτασής της. Στο στάδιο αυτό απαιτείται μεγάλη προσοχή, αφού υπάρχει ο κίνδυνος απώλειας του ελέγχου της επέκτασής της, όταν γίνεται χωρίς κατάλληλη ανάλυση, σχεδιασμό και παρακολούθηση.
- 3. Ελεγχόμενη επέκταση της τεχνολογίας:** Στο στάδιο αυτό οι δραστηριότητες επέκτασης της τεχνολογίας στο νοσοκομείο γίνονται κάτω από σημαντικό έλεγχο, ο οποίος περιλαμβάνει την εφαρμογή μεθοδολογιών, τεχνικών διαχείρισης έργων κλπ.
- 4. Ωρίμανση:** Το νοσοκομείο έχει μάθει πώς να διαχειρίζεται τη συγκεκριμένη τεχνολογία και την εφαρμόζει σε όλα του τα τμήματα.

Γενικά, τα πληροφοριακά συστήματα στα νοσοκομεία, συνήθως, χρησιμοποιούνται για την άμεση και τη σωστή προσαρμογή της λειτουργίας τους σε αλλαγές που γίνονται στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό τους περιβάλλον (π.χ. αλλαγή του τρόπου συνταγογράφησης και χρέωσης ενός ασθενή). Ωστόσο, υπάρχει και μία άλλη προσέγγιση στη χρήση ενός πληροφοριακού συστήματος. Η προσέγγιση αυτή ορίζει ότι ένα πληροφοριακό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επηρεάζει τις αλλαγές που συμβαίνουν στο νοσοκομειακό περιβάλλον. Η επιρροή αυτή είναι πάντα προς όφελος του νοσοκομείου και συνεπώς των ασθενών του. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την προσέγγιση αυτή, το πληροφοριακό σύστημα χρησιμοποιείται ως μέσο με το οποίο μπορούν να παρατηρηθούν δυνατότητες βελτίωσης της λειτουργίας του νοσοκομείου, οι οποίες δεν υπαγορεύονται πάντα από το περιβάλλον του. <sup>12</sup>



#### 2.4.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά Νοσοκομειακών Πληροφοριακών Συστημάτων

Τα βασικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα ενός ΝΠΣ περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό των αντικειμενικών του στόχων και τη ανάλυση τεσσάρων θεμάτων:

1. Η αρχιτεκτονική του Συστήματος
2. Ο εννοιολογικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων
3. Η εφαρμογή
4. Τα σχέδια για ανάπτυξη και αξιολόγηση

Οι αντικειμενικοί στόχοι επιτρέπουν στους σχεδιαστές και στους διαχειριστές του συστήματος να κατέχουν έναν οδηγό σχεδιασμού του συστήματος βασισμένο στην πρακτική, στις τεχνολογικές δυνατότητες και την τρέχουσα εμπειρία για τα ΝΠΣ. Γενικά οι στόχοι αυτοί είναι:

- 1) Αναγνώριση αναγκών
- 2) Καθορισμός απαιτήσεων
- 3) Απόκτηση κατάλληλου Εξοπλισμού
- 4) Έλεγχος Εξοπλισμού
- 5) Εκπαίδευση προσωπικού
- 6) Εγκατάσταση νέου Συστήματος
- 7) Τροποποιήσεις (Θετική ανατροφοδότηση)<sup>26</sup>

Το αντικείμενο ενός ολοκληρωμένου Νοσοκομειακού Πληροφοριακού Συστήματος είναι να βοηθήσει τα νοσοκομεία να πετύχει μεγαλύτερη λειτουργική επάρκεια και έλεγχο των στόχων του, τόσο των διοικητικών όσο και των κλινικών.<sup>27</sup> Επειδή το νοσοκομειακό περιβάλλον επηρεάζεται άμεσα από την ανάπτυξη των διοικητικών και κλινικών δεδομένων, τα οποία είναι εξίσου αναγκαία και σημαντικά, ο σχεδιασμός των εφαρμογών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Γενικά, ένα ολοκληρωμένο ΝΠΣ, χωρίζεται σε δύο μεγάλες ενότητες:

- Το Διοικητικό / Οικονομικό Πληροφοριακό Σύστημα, και
- Τις Ιατρικές, Νοσηλευτικές και Διαγνωστικές Υπηρεσίες

Το Διοικητικό / Οικονομικό Υποσύστημα καλύπτει, μεταξύ άλλων, τις ανάγκες των παρακάτω Οργανικών Μονάδων του Νοσοκομείου:

- ✓ Εξωτερικά Ιατρεία
- ✓ Εισαγωγή και Κίνηση Ασθενών
- ✓ Προμήθειες / Αποθήκη Υλικού
- ✓ Φαρμακείο
- ✓ Τροφοδοσία / Διαιτολογικό
- ✓ Τμήμα Μισθοδοσίας
- ✓ Λογιστήριο – Ταμείο – Νοσήλια
- ✓ Βιοιατρική Τεχνολογία
- ✓ Τεχνικές Υπηρεσίες
- ✓ Βιβλιοθήκη
- ✓ Κλινικό Τμήμα
- ✓ Εργαστηριακό Τμήμα (ως κόμβος σύνδεσης με τις παραπάνω οργανικές μονάδες)
- ✓ καθώς επίσης και στις Διαδικασίες λήψης αποφάσεων / Ελέγχου

Το Ιατρο-Νοσηλευτικό Υποσύστημα μεταξύ άλλων:

- ✓ καλύπτει τις λειτουργικές ανάγκες της Ιατρικής και Νοσηλευτικής Υπηρεσίας και των Κλινικών/Εργαστηριακών Τμημάτων
- ✓ εξασφαλίζει την απαιτούμενη υποδοχή (λογισμικό – S/W, πακέτα στατιστικής ανάλυσης, πρόσβαση σε τράπεζες πληροφοριών κλπ) που είναι απαραίτητη για την Επιστημονική Κλινική Έρευνα
- ✓ υποβοηθά τα εκπαιδευτικά προγράμματα
- ✓ υποστηρίζει την Ανάλυση δεδομένων μέσω Ειδικών Συστημάτων (στήριξης αποφάσεων “Diagnostic Support”, διαχείριση εικόνας “image processing”...)

- ✓ τηρεί πληροφορίες για Συσχετίσεις Ασυμβατότητας πχ Φάρμακο/Τρόφιμο – Νόσος, Φάρμακο/τρόφιμο - Αλλεργία κτλ,
- ✓ και οπωσδήποτε τηρεί πληροφορίες για τον ασθενή από την εισαγωγή του:
  - ~ οικογενειακό / ατομικό ιστορικό
  - ~ παρούσα κατάσταση
  - ~ ιατρικός / κλινικός έλεγχος / διαγνώσεις
  - ~ εργαστηριακός έλεγχος
  - ~ φαρμακευτική αγωγή, παρεμβάσεις, εγχειρήσεις, δισαιτολόγιο
  - ~ νοσηλευτική φροντίδα
  - ~ χρεώσεις εξετάσεων / φαρμάκων / υλικών
  - ~ επανεξετάσεις κλπ

που τελικά καταλήγουν στον Φάκελο του Ασθενή.<sup>28</sup>

#### 2.4.4.2 Κριτήρια Επιτυχίας ενός Νοσοκομειακού Πληροφοριακού Συστήματος

Τα κριτήρια επιτυχίας ενός Νοσοκομειακού Πληροφοριακού Συστήματος σύμφωνα με την Zielstroff το 1988, είναι τα εξής :

- 1) **Λειτουργικότητα.** Ολοκληρωμένη σειρά των χαρακτηριστικών κάθε εφαρμογής, ώστε να υποστηρίζεται η ορθολογική διακίνηση των πληροφοριών και να ικανοποιούνται οι διαχειριστικοί και στρατηγικοί σκοποί του νοσοκομείου.
- 2) **Ανταπόκριση.** Ταχεία και αξιόπιστη απάντηση στις λειτουργικές απαιτήσεις του νοσοκομείου.
- 3) **Αξιοπιστία.** Διατήρηση και προαγωγή συγχρόνων και ακριβή δεδομένων για την υποστήριξη της φροντίδας Υγείας.

- 4) **Διαθεσιμότητα.** Υποστήριξη διοικητικών και κλινικών λειτουργιών και δυνατότητα παροχής βοήθειας στους χρήστες, όταν είναι αναγκαίο.
- 5) **Ευελιξία.** Η δυνατότητα ενασχόλησης με πληθώρα πληροφοριών και η προσαρμογή στις αλλαγές των πληροφοριακών απαιτήσεων.
- 6) **Επαγγελματισμός.** Η δυνατότητα της τροποποίησης ενός συστήματος, έτσι ώστε να μπορεί να διαχειριστεί ή να αντιμετωπίζει νέες ομάδες λειτουργικών προβλημάτων.
- 7) **Τμηματοποίηση.** Η δυνατότητα σχεδιασμού και ανάπτυξης ανεξάρτητων και λογικά συσχετιζόμενων εφαρμογών.
- 8) **Επάρκεια.** Ικανοποιητική χρήση των νοσοκομειακών πόρων και υπηρεσιών.
- 9) **Ασφάλεια.** Πρόσβαση σε ευαίσθητα και εμπιστευτικά δεδομένα αποκλειστικά και μόνο από υπεύθυνους χρήστες.
- 10) **Ευκολία μάθησης.** Παραγωγή αξιόπιστου αποτελέσματος και ταυτόχρονα ευκολία για μάθηση και χρήση.
- 11) **Επαναστατική ανάπτυξη.** η δυνατότητα ανάπτυξης από το υπάρχον στο επιθυμητό επίπεδο.
- 12) **Έλεγχος του κόστους.** Δυνατότητα μείωσης των δαπανών ως σημείο κλειδί στην αξιολόγηση των εναλλακτικών σχεδιασμών του νοσοκομείου.

Η έρευνα για τα Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα έχει αναπτυχθεί μόλις τα τελευταία χρόνια σε διεθνές επίπεδο και έχει επικεντρωθεί κυρίως στις Διοικητικο-οικονομικές ενότητες των Συστημάτων αυτών, στη διαχείριση και χρέωση υλικών (Inventory System) και άλλες επιμέρους υπηρεσίες.

Τα στελέχη Πληροφορικής στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα είναι υποχρεωμένα να καλύψουν τις πολλαπλές ανάγκες του προσωπικού για έγκαιρη και σωστή ενημέρωση. Στα πλαίσια αυτά, σύγχρονη πρόκληση, αποτελεί η απευθείας ενασχόληση των επαγγελματιών Υγείας με τον έλεγχο και την εγκατάσταση των λειτουργιών.<sup>29</sup>

### *Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>:*

## *Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση και Νοσηλευτική Διεργασία*

### *3.1 Περιγραφή Νοσηλευτικής Διεργασίας*

### *3.2 Φάσεις και Στάδια της Νοσηλευτικής Διεργασίας*

#### *3.2.1 Στάδιο 1<sup>ο</sup>: Αξιολόγηση – Συλλογή Πληροφοριών*

#### *3.2.2 Στάδιο 2<sup>ο</sup>: Νοσηλευτική Διάγνωση*

#### *3.2.3 Προγραμματισμός - Σχεδιασμός Νοσηλευτικής Φροντίδας*

#### *3.2.4 Εφαρμογή Νοσηλευτικής Φροντίδας*

#### *3.2.5 Εκτίμηση Αποτελεσμάτων - Αξιολόγηση*

### *3.3 Νοσηλευτική Τεκμηρίωση*

### *3.4 Ηλεκτρονική Τεκμηρίωση*

#### *3.4.1 Πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Τεκμηρίωσης της Φροντίδας Υγείας*

##### *3.4.1.1 Βελτίωση της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης*

##### *3.4.1.2 Βελτίωση της Φροντίδας Υγείας*

##### *3.4.1.3 Εξοικονόμηση Χρόνου*

##### *3.4.1.4 Οργάνωση Πληροφορίας – Εύκολη Ανάκτηση*

##### *Πληροφοριών - Πληρότητα Στοιχείων*

##### *3.4.1.5 Εύκολη Συλλογή Στοιχείων για Έρευνα – Πρόσβαση στη Γνώση*

##### *3.4.1.6 Πρόληψη Λαθών*

##### *3.4.1.7 Οικονομικό Όφελος*

#### *3.4.2 Συζήτηση*

### 3.1 Περιγραφή Νοσηλευτικής Διεργασίας

Η Νοσηλευτική Διεργασία είναι μια συστηματική μέθοδος που κατευθύνει το νοσηλευτή και τον ασθενή στον αμοιβαίο:

1. προσδιορισμό των αναγκών για νοσηλευτική φροντίδα
2. σχεδιασμό και εφαρμογή της φροντίδας, και
3. εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Η διεργασία παρέχει το πλαίσιο που δίνει τη δυνατότητα στο νοσηλευτή και τον ασθενή να πραγματοποιήσουν τα ακόλουθα:

- Συστηματική συλλογή των δεδομένων του ασθενούς (αξιολόγηση)
- Σαφής προσδιορισμός των δυνατοτήτων και των προβλημάτων του ασθενούς (διάγνωση)
- Ανάπτυξη ολιστικού εξατομικευμένου σχεδίου φροντίδας το οποίο καθορίζει τους επιθυμητούς σκοπούς του ασθενούς και τις αναμενόμενες εκβάσεις, καθώς και τις νοσηλευτικές παρεμβάσεις που έχουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες να βοηθήσουν τον ασθενή να επιτύχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα (σχεδιασμός)
- Εκτέλεση του σχεδίου της φροντίδας (εφαρμογή)
- Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του σχεδίου φροντίδας, όσον αφορά στην επίτευξη των σκοπών του ασθενούς (εκτίμηση αποτελεσμάτων)

Ο πρωταρχικός σκοπός της Νοσηλευτικής Διεργασίας είναι να βοηθήσει το νοσηλευτή να διαχειρίζεται τη φροντίδα κάθε ασθενούς με επιστημονικό, ολιστικό και δημιουργικό τρόπο. Προϋπόθεση για την επιτυχία αυτού του στόχου είναι οι πολλές διανοητικές, τεχνικές, διαπροσωπικές, και ηθικές/ νομικές ικανότητες του νοσηλευτή, καθώς και η θέληση να τις χρησιμοποιήσει δημιουργικά όταν εργάζεται με ασθενείς, ώστε να προάγει την ευεξία, να προλαμβάνει την ασθένεια, να αποκαταστήσει την υγεία και να διευκολύνει την αντιμετώπιση της διαταραγμένης λειτουργικότητας.<sup>30</sup>

### 3.2 Φάσεις και Στάδια της Νοσηλευτικής Διεργασίας

- α. Συλλογή πληροφοριών (αξιολόγηση)
- β. Νοσηλευτική διάγνωση (καθορισμός των νοσηλευτικών προβλημάτων)
- α. Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας (σχεδιασμός)
- β. Εφαρμογή νοσηλευτικής φροντίδας
- γ. Αξιολόγηση νοσηλευτικής φροντίδας (εκτίμηση) <sup>25</sup>

#### 3.2.1 Στάδιο 1<sup>ο</sup>: Αξιολόγηση - Συλλογή Πληροφοριών

Η αξιολόγηση, το πρώτο στάδιο της Νοσηλευτικής Διεργασίας, είναι η συστηματική και συνεχής συλλογή δεδομένων του ασθενούς, η επιβεβαίωση της εγκυρότητας τους και η μετάδοσή τους σε άλλους επαγγελματίες υγείας. Τα επόμενα στάδια της ΝΔ εξαρτώνται από την πληρότητα και ακρίβεια των συλλεγέντων δεδομένων. <sup>30</sup>

Με τον όρο «Συλλογή δεδομένων» εννοούμε πληροφορίες για:

- Την σωματική κατάσταση του αρρώστου
- Την διανοητική του κατάσταση
- Τις κοινωνικές του συνθήκες
- Την οικογένεια και την κοινωνική του ζωή <sup>25</sup>

#### 3.2.2 Στάδιο 2<sup>ο</sup>: Νοσηλευτική Διάγνωση

Η διάγνωση είναι η ανάλυση των δεδομένων του ασθενούς για την αναγνώριση των πραγματικών ή δυνητικών προβλημάτων υγείας, των παραγόντων που προκαλούν ή συμβάλλουν στην ανάπτυξη αυτών των προβλημάτων, καθώς και των τρόπων αντιμετώπισης ή των δυνατοτήτων του ασθενούς.

Κατά το στάδιο της διάγνωσης της νοσηλευτικής διεργασίας, ο νοσηλευτής προβαίνει στα ακόλουθα:

- Ερμηνεύει και αναλύει τα δεδομένα του ασθενούς
- Προσδιορίζει τις δυνατότητες και τα προβλήματα υγείας του ασθενούς
- Διατυπώνει και επιβεβαιώνει την εγκυρότητα των νοσηλευτικών διαγνώσεων
- Αναπτύσσει έναν ιεραρχικό κατάλογο νοσηλευτικών διαγνώσεων<sup>30</sup>

### **3.2.3 Προγραμματισμός - Σχεδιασμός Νοσηλευτικής Φροντίδας**

Ο σχεδιασμός είναι ο καθορισμός των σκοπών/ εκβάσεων από το νοσηλευτή, σε συνεργασία με τον ασθενή, για την πρόληψη, ελάττωση ή επίλυση των προβλημάτων που αναγνωρίστηκαν στις νοσηλευτικές διαγνώσεις. Επίσης, περιλαμβάνει προσδιορισμό των σχετικών νοσηλευτικών παρεμβάσεων που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να βοηθήσουν τον ασθενή στην επίτευξη αυτών των σκοπών.

Κατά το στάδιο του σχεδιασμού της νοσηλευτικής διεργασίας, ο νοσηλευτής προβαίνει στα ακόλουθα:

- Καθορίζει τις προτεραιότητες
- Καταγράφει τους σκοπούς και τις αναμενόμενες εκβάσεις του ασθενούς και αναπτύσσει στρατηγική εκτίμησης των αποτελεσμάτων
- Επιλέγει τις νοσηλευτικές παρεμβάσεις
- Γνωστοποιεί το σχέδιο νοσηλευτικής φροντίδας<sup>30</sup>

### **3.2.4 Εφαρμογή Νοσηλευτικής Φροντίδας**

Το επόμενο στάδιο της Νοσηλευτικής Διεργασίας, δηλαδή η εφαρμογή της εξατομικευμένης νοσηλευτικής φροντίδας, εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη φροντίδα του αρρώστου, διότι λαμβάνει υπόψη τις φυσικές, ψυχολογικές, κοινωνικές, πνευματικές,



πολιτιστικές και οικονομικές ανάγκες του συγκεκριμένου αρρώστου. Περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες και δραστηριότητες που θα βοηθήσουν τον άρρωστο να ανακουφισθεί από τα συμπτώματα του, να ικανοποιήσει όλες του τις ανάγκες, να προστατευθεί από επιπλοκές της νόσου ή από άλλος κινδύνους;, να πετύχει καλύτερη αποκατάσταση της υγείας του και τέλος να επιστρέψει στο κοινωνικό σύνολο σαν ένα χρήσιμο μέλος του.<sup>25</sup>

### 3.2.5 Εκτίμηση Αποτελεσμάτων - Αξιολόγηση

Η εκτίμηση είναι η μέτρηση της έκτασης στην οποία έχουν επιτευχθεί οι σκοποί του ασθενούς. Ο νοσηλευτής και ο ασθενής συνεκτιμούν το βαθμό επίτευξης των σκοπών/ εκβάσεων που καθορίστηκαν στο σχέδιο της φροντίδας και προσδιορίζουν τους παράγοντες που επηρέασαν, είτε θετικά είτε αρνητικά, την επίτευξή τους. Η ανταπόκριση του ασθενούς στο σχέδιο καθορίζει εάν η νοσηλευτική φροντίδα πρέπει να συνεχισθεί, να τροποποιηθεί ή να τερματισθεί. Εάν η εκτίμηση υποδεικνύει την ανάγκη τροποποίησης της νοσηλευτικής φροντίδας, τότε η ακρίβεια, η πληρότητα και η σχετικότητα των δεδομένων της αξιολόγησης, καθώς και η καταλληλότητα των διαγνώσεων, των σκοπών και των νοσηλευτικών παρεμβάσεων, χρήζουν επανεξέτασης και τροποποίησης.<sup>30</sup>

Στόχος της αξιολόγησης είναι να ερευνηθούν τα εξής:

1. Αν το σχέδιο της Νοσηλευτικής φροντίδας είναι επιτυχές
2. Αν βελτιώθηκε η κατάσταση του αρρώστου σε σχέση με τους αντικειμενικούς σκοπούς του σχεδίου
3. Ποια είναι η ποιότητα της Νοσηλευτικής φροντίδας που δίνεται στον άρρωστο
4. Αν και πως έχουν εξελιχθεί τα προβλήματα του αρρώστου
5. Μήπως έχουν γίνει λάθη στην εκτίμηση της κατάστασης του αρρώστου και τη Νοσηλευτική διάγνωση, με αποτέλεσμα την λανθασμένη αντιμετώπισή του

Γίνεται σαφές, επομένως ότι σε όλες τις φάσεις της Νοσηλευτικής Διεργασίας, είναι αναγκαία η λειτουργική οργάνωση της πληθώρας των πληροφοριών του ασθενούς (δημιουργία πλήρους φακέλου του ασθενούς), αφού η αξιολόγηση της κάθε νοσηλευτικής παρέμβασης απαιτεί τη μέτρηση της, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά.

### 3.3 Νοσηλευτική Τεκμηρίωση

Η λέξη τεκμηρίωση προέρχεται από το ρήμα «τεκμηριώνω», που σημαίνει αποδεικνύω με στοιχεία την ορθότητα της άποψης μου ή της εργασίας μου.

Ο όρος τεκμηρίωση αναφέρεται στην ενέργεια του τεκμηριώνω και αποτελεί σύστημα λειτουργιών και μεθόδων που διευκολύνουν τη συλλογή, φύλαξη, αναζήτηση και κυκλοφορία των τεκμηρίων και πληροφοριών.

Με τον όρο Νοσηλευτική Τεκμηρίωση εννοούμε την καταγραφή όλων των δεδομένων που λαμβάνει ο νοσηλευτής από τον ασθενή και το περιβάλλον του, καθώς και των παρεμβάσεων που ο νοσηλευτής - σε συνεργασία με τον ασθενή - σχεδιάζει και εφαρμόζει με σκοπό την πρόληψη, την προαγωγή και την αποκατάσταση της υγείας του.<sup>31</sup>

Η τεκμηρίωση της παρεχόμενης νοσηλευτικής φροντίδας αποτελεί ζωτικής σημασίας κομμάτι της Νοσηλευτικής Διεργασίας, γιατί συστηματοποιεί τη νοσηλευτική φροντίδα και αποδεικνύει την ύπαρξή της. Η εφαρμογή των προγραμματισμένων παρεμβάσεων, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, είναι το στάδιο της Νοσηλευτικής Διεργασίας στο οποίο κυρίως περιλαμβάνεται η τεκμηρίωση της νοσηλευτικής φροντίδας. Οι κύριοι λόγοι καταγραφής των δεδομένων είναι:

- Η διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των νοσηλευτών και των άλλων επαγγελματιών υγείας σχετικά με τις πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή
- Η προαγωγή ολοκληρωμένης νοσηλευτικής φροντίδας
- Η νομική κατοχύρωση των επαγγελματιών υγείας

Στη νοσηλευτική βιβλιογραφία αναφέρονται επτά τρόποι Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης:

1. Αφηγηματικού τύπου σημειώσεις
2. Αρχεία που είναι προσανατολισμένα στο πρόβλημα
3. Αρχεία που είναι προσανατολισμένα στην πηγή
4. Κατ' εξαίρεση καταγραφή
5. Τα Kardex
6. Η κατά περίπτωση καταγραφή
7. Τα ηλεκτρονικά αρχεία (Ηλεκτρονική Τεκμηρίωση)<sup>32</sup>

Στην προσπάθεια βελτίωσης της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης εφαρμόστηκαν νέες μέθοδοι, περισσότερο λειτουργικές, ωστόσο κάποια προβλήματα εξακολουθούν να υφίστανται. Τα προβλήματα αυτά δεν έχουν σχέση με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο, αλλά με τον έντυπο τρόπο τεκμηρίωσης. Για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια, οι προσπάθειες

διεθνώς κατευθύνονται στην ανάπτυξη και στην εφαρμογή αυτοματοποιημένων διαδικασιών τεκμηρίωσης της φροντίδας υγείας, με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών.

### 3.4 Ηλεκτρονική Τεκμηρίωση

Με τον όρο Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση εννοούμε το ηλεκτρονικό αρχείο, που αποτελεί μια συλλογή πληροφοριών υγείας ενός ατόμου. Τα στοιχεία αυτά είτε εισάγονται από τους νοσηλευτές και αποθηκεύονται ηλεκτρονικά, είτε προέρχονται από βάσεις δεδομένων άλλων επαγγελματιών υγείας, σε έναν ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό φάκελο.

Όλα τα στάδια της Νοσηλευτικής Διεργασίας μπορούν να υποστηριχθούν από ένα ηλεκτρονικό σύστημα. Η αρχική αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς με την εισαγωγή του ιστορικού υγείας, πληροφοριών για την κατάσταση του ασθενούς τη δεδομένη στιγμή και άλλων σημαντικών στοιχείων υποστηρίζεται με ενεργό τρόπο. Παρέχεται δηλαδή, η δυνατότητα της ορθής καταχώρησης των δεδομένων με τη χρήση προειδοποιήσεων και ερωτήσεων προς το χρήστη για κάθε στοιχείο που διαφέρει από τα νοσηλευτικά πρότυπα. Κατά ανάλογο τρόπο εξασφαλίζεται και η πληρότητα των πληροφοριών. Το επόμενο πρόβλημα, η αναζήτηση των νοσηλευτικών προβλημάτων, απλοποιείται με τη λίστα των νοσηλευτικών διαγνώσεων, που είναι συνδεδεμένη με τα ανάλογα σημεία και συμπτώματα του ασθενούς. Ο σχεδιασμός της νοσηλευτικής φροντίδας επιτυγχάνεται εύκολα βάση των προτεινόμενων από το σύστημα νοσηλευτικών παρεμβάσεων, οι οποίες προκύπτουν από τη νοσηλευτική διάγνωση και την προσδοκώμενη έκβαση στο συγκεκριμένο πρόβλημα του ασθενούς. Με βάση τα παραπάνω τα παραπάνω, η εφαρμογή του σχεδίου φροντίδας καταχωρείται άμεσα. Τέλος, η επανεκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς και η αξιολόγηση του σχεδίου φροντίδας επιτυγχάνεται με την καταχώρηση παρατηρήσεων και σημείων απάντησης του ασθενούς στην εφαρμοσμένη φροντίδα υγείας, ενώ ο νέος προγραμματισμός νοσηλευτικών παρεμβάσεων επιτελείται κατά τον ίδιο τρόπο, όπως σε προηγούμενο στάδιο.

### **3.4.1 Πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Τεκμηρίωσης της Φροντίδας Υγείας**

Η ελλιπής και λανθασμένη καταγραφή της νοσηλευτικής φροντίδας αποτελεί παγκόσμιο φαινόμενο. Μελέτες που αφορούν στη Νοσηλευτική Τεκμηρίωση αναδεικνύουν, συνεχώς, το πρόβλημα που υπάρχει διεθνώς. Στην Ελλάδα δεν έχουν γίνει αντίστοιχες μελέτες, ωστόσο τα νοσηλευτικά έντυπα που χρησιμοποιούνται στα ελληνικά νοσοκομεία είναι απαρχαιωμένα, με αποτέλεσμα να γίνονται λάθη και παραλείψεις κατά τη συμπλήρωση τους καθώς και κατά τη μεταφορά οδηγιών από έντυπο σε έντυπο. Τα λάθη αυτά σπάνια έρχονται στην επιφάνεια, ωστόσο έχουν αντίκτυπο και δυσμενείς επιπτώσεις στην κλινική πορεία του ασθενούς. Η αποτυχία ουσιαστικής βελτίωσης της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης με την εφαρμογή νέων εντύπων μεθόδων αποτέλεσε την αφορμή για την εφαρμογή ενός σύγχρονου τρόπου τεκμηρίωσης, της ηλεκτρονικής, η οποία παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με την παραδοσιακή τεκμηρίωση.

#### **3.4.1.1 Βελτίωση της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης**

Η τεχνολογία ενισχύει πραγματικά την προσπάθεια των νοσηλευτών για βελτίωση της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης και της φροντίδας υγείας. Η παραπάνω άποψη αιτιολογείται λόγω της πληρότητας και της ακρίβειας των ηλεκτρονικά καταχωρημένων στοιχείων, αλλά και λόγω της ευαναγνωσιμότητας των δεδομένων, όπως προκύπτει από συγκριτική μελέτη ηλεκτρονικού συστήματος και χειρόγραφης τεκμηρίωσης, που πραγματοποιήθηκε στη Γερμανία. Όλες οι τεκμηριώσεις της ομάδας που χρησιμοποίησε το ηλεκτρονικό σύστημα κρίθηκαν ευανάγνωστες, σε σύγκριση με μόνο το 12,4 της έντυπης τεκμηρίωσης.

Επίσης, σε σχετική έρευνα συμπεραίνεται πως με την εφαρμογή αυτοματοποιημένου συστήματος μειώνεται η μεταβλητότητα της τεκμηρίωσης, ενώ σε ανάλογη μελέτη αναφέρεται ότι η τεκμηρίωση με ηλεκτρονικό τρόπο της νοσηλευτικής φροντίδας ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη βελτιώνει την επικαιρότητα της τεκμηρίωσης.

Τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής τεκμηρίωσης που ήδη αναφέρθηκαν, όπως ακρίβεια, πληρότητα στοιχείων, ευαναγνωσιμότητα, μικρή μεταβλητότητα και επικαιρότητα, παρέχουν καλύτερη ποιότητα στα στοιχεία που καταχωρούνται και επομένως μεγαλύτερη εγκυρότητα στις πληροφορίες που λαμβάνονται από το νοσηλευτικό αρχείο. Νοσηλευτές που χρησιμοποίησαν ηλεκτρονικό σύστημα εκφράζουν την άποψη ότι βελτιώνει την ποιότητα της τεκμηρίωσης

### **3.4.1.2 Βελτίωση της Φροντίδας Υγείας**

Η Νοσηλευτική Τεκμηρίωση έχει συσχετιστεί άμεσα με την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας υγείας και την έκβαση της πορείας της νόσου των ασθενών. Σε αξιολόγηση τη εφαρμογής Νοσηλευτικών Πληροφοριακών Συστημάτων σε 17 νοσοκομεία του New Jersey, η τεκμηρίωση χαρακτηρίστηκε ως καλύτερη και η φροντίδα υγείας ως βελτιωμένη, γιατί το αυτοματοποιημένο σύστημα καθορίζει τους νοσηλευτικούς στόχους με ακρίβεια.

Επίσης, σύμφωνα με αξιολόγηση του ηλεκτρονικού αρχείου του ασθενούς, από νοσηλευτές των νοσοκομείων που εφαρμόστηκε, το 76% θεώρησε ότι η ηλεκτρονική τεκμηρίωση της φροντίδας υγείας θα οδηγούσε σε μεγαλύτερη ασφάλεια και βελτίωση της φροντίδας υγείας του ασθενούς.

Η τεκμηρίωση της φροντίδας υγείας με ηλεκτρονικό τρόπο έχει αποδειχθεί χρήσιμη και στους εξωτερικούς ασθενείς, κυρίως σε αυτούς που χρειάζονται εξειδικευμένη φροντίδα και για μεγάλα χρονικά διαστήματα, όπως οι ασθενείς με AIDS. Η τεκμηρίωση του μεγάλου όγκου των κλινικών και μη κλινικών πληροφοριών με την οργανωμένη δομή, που παρέχουν τα αυτοματοποιημένα συστήματα, έχει ως αποτέλεσμα τη θετική έκβαση της πορείας της νόσου των ασθενών.

Η αυτοματοποίηση εξασφαλίζει ποιότητα στην παρεχόμενη φροντίδα υγείας, με την αξιολόγηση και ατομική διαχείριση του κάθε ασθενούς. Το ηλεκτρονικό σύστημα μπορεί να παρουσιάζει τους παράγοντες κινδύνου και τα μέτρα πρόληψης, για κάθε περίπτωση, με τεκμηριωμένες συμβουλές. Περιέχει κλινικούς οδηγούς και αποτελεί κατ' αυτόν τον τρόπο άριστο εργαλείο στη λήψη απόφασης και το σχεδιασμό της φροντίδας υγείας. Σύμφωνα με ανασκοπική μελέτη, τα αυτοματοποιημένα συστήματα λήψης κλινικής απόφασης που περιλαμβάνουν συστήματα διαγνώσεων, υπενθυμίσεις, συστήματα διαχείρισης ασθενειών και διαχείρισης φαρμάκων βελτιώνουν την έκβαση της πορείας της νόσου των ασθενών και την απόδοση των επαγγελματιών υγείας.

### **3.4.1.3 Εξοικονόμηση Χρόνου**

Αν ληφθεί υπόψη ότι οι νοσηλευτές δαπανούν τουλάχιστον το 25\$ του χρόνου τους για την έντυπη τεκμηρίωση, τότε η εξοικονόμηση του αποτελεί σημαντικό παράγοντα σύγκρισης της παραδοσιακής και της ηλεκτρονικής μεθόδου τεκμηρίωσης.

Μελέτη έδειξε πως η ηλεκτρονική τεκμηρίωση της νοσηλευτικής φροντίδας μειώνει των απαιτούμενο χρόνο σε σχέση με τη χειρόγραφη καταχώρηση, παρόλο που αυξάνει τον αριθμό των παρατηρήσεων που καταγράφονται.

Η εισαγωγή στοιχείων του ασθενούς σε ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι ταχύτερη. Χρόνος, επίσης, εξοικονομείται από τη δυνατότητα λήψης πληροφοριών από βάσεις δεδομένων άλλων επιστημόνων υγείας, όπως εργαστηριακά αποτελέσματα, χωρίς να απαιτείται η εισαγωγή των τιμών εκ νέου, αλλά και από την εύκολη αναζήτηση, την ευαναγνωσιμότητα και την κατανόηση οργανωμένων πληροφοριών.

Η μείωση του χρόνου της τεκμηρίωσης αποτελεί σημαντικό θετικό στοιχείο, διότι παρέχεται η δυνατότητα στο νοσηλευτή να βρίσκεται κοντά στον ασθενή περισσότερη ώρα και αυτό συνεπάγεται καλύτερη παροχή νοσηλευτικής φροντίδας και αίσθημα ικανοποίησης τόσο από τον ασθενή όσο και από το νοσηλευτή.

#### **3.4.1.4 Οργάνωση Πληροφορίας - Εύκολη Ανάκτηση Πληροφοριών - Πληρότητα Στοιχείων**

Η έντυπη τεκμηρίωση απαιτεί πολλές φορές μεγάλο όγκο χαρτιού, με αποτέλεσμα να χάνονται έντυπα και να συγχέονται στοιχεία ασθενών. Είναι δύσκολη η τήρηση χρονολογικής σειράς, η ταξινόμηση, η αποθήκευση της και η χρήση της από πολλά άτομα ταυτόχρονα.

Αντίθετα, στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές τα δεδομένα αποθηκεύονται με οργανωμένο τρόπο στο σύστημα, με αποτέλεσμα η ανάκτηση της πληροφορίας να επιτυγχάνεται σε μερικά δευτερόλεπτα. Επιπλέον, η κάθε πληροφορία μπορεί να μοιράζεται ταυτόχρονα σε πολλούς χρήστες που βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και, επίσης, καθίσταται δυνατή η άμεση επικοινωνία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και η ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Η ανάκτηση της πληροφορίας δεν είναι ανεξάρτητη από την πληρότητα και την ακρίβεια των εισαγόμενων στο σύστημα στοιχείων. Τόσο οι χρήστες όσο και τα χαρακτηριστικά του συστήματος παίζουν βασικό ρόλο σε αυτό το σημείο. Λανθασμένα ή ελλιπή δεδομένα έχουν ως αποτέλεσμα την ανάκτηση λανθασμένων πληροφοριών ή την αδυναμία ανάκτησης πληροφοριών. Η πληρότητα που επιτυγχάνεται με τη χρήση ηλεκτρονικού συστήματος είναι μεγαλύτερη από αυτή της έντυπης καταγραφής (π.χ.

ολοκληρωμένο σχέδιο φροντίδας υγείας στο ηλεκτρονικό σύστημα είχαν 79,3% των ασθενών, έναντι 50% στην έντυπη τεκμηρίωση)

Επομένως η Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση εξασφαλίζει έγκαιρη πρόσβαση σε πληρέστερες πληροφορίες ασθενών, η οποία αποτελεί εξαιρετικά κρίσιμο σημείο στον κλινικό χώρο, όπου απαιτείται η γρήγορη λήψη κλινικής απόφασης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το ηλεκτρονικό σύστημα να έχει σχεδιαστεί σωστά, ώστε να περιλαμβάνει όσο το δυνατόν περισσότερα χρήσιμα δεδομένα.

#### **3.4.1.5 Εύκολη Συλλογή Στοιχείων για Έρευνα - Πρόσβαση στη Γνώση**

Η συγκέντρωση στοιχείων αναδρομικά από το σύνολό των εγγραφών της έντυπης τεκμηρίωσης, που είναι κατακερματισμένα, βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία στο χώρο, δεν αναγιγνώσκονται εύκολα, έχουν μεγάλο όγκο και στα οποία τα γεγονότα δεν είναι καταχωρημένα με χρονολογική σειρά, είναι πολύ δύσκολη έως και αδύνατη. Η ποιότητα της βασισμένης στην ποιότητα έρευνας τέτοιων στοιχείων μπορεί να είναι αμφισβητήσιμη. Αντίθετα, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές παρέχουν τη δυνατότητα εξαγωγής πληροφοριών των ασθενών, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που επιλέγει ο χρήστης, και της άμεσης σύνδεσης με πηγές γνώσης, είτε μέσω διαδικτύου, είτε με βάση γνώσεις του συστήματος.

#### **3.4.1.6 Πρόληψη Λαθών**

Πολλά είναι τα λάθη που συμβαίνουν στο χώρο της υγείας και τα οποία θέτουν σε άμεσο κίνδυνο τη ζωή των ασθενών και αυξάνουν τις δαπάνες υγείας. Το Institute of Medicine προτείνει την υιοθέτηση ηλεκτρονικών συστημάτων για τη συλλογή και διατήρηση δεδομένων υγείας, με σκοπό την εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας των πληροφοριών και την εύκολη πρόσβαση των εξουσιοδοτημένων χρηστών σε αυτές. Επίσης, καθίσταται σαφές ότι η υποστήριξη της γνώσης και της λήψης απόφασης, που παρέχουν τα ηλεκτρονικά συστήματα, βελτιώνει την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της φροντίδας υγείας.

Η Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση στο σημείο της φροντίδας επιτρέπει την άμεση τεκμηρίωση των παρεμβάσεων, βελτιώνει τη ροή της εργασίας, εξοικονομεί χρόνο και

μειώνει τα λάθη. Όταν το αυτοματοποιημένο σύστημα υποστηρίζει τη λήψη απόφασης, τότε η ασφάλεια στη φροντίδα των ασθενών αυξάνει ακόμα περισσότερο. Αν το σύστημα έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει λάθη, παραλείψεις ή κινδύνους για τους ασθενείς και να ειδοποιεί τους χρήστες, τότε μπορούν να προληφθούν διάφορες καταστάσεις, όπως π.χ. οι λύσεις της συνέχειας του δέρματος ως αποτέλεσμα της κατάκλισης, αν το σύστημα με βάση τα εισαγόμενα δεδομένα υπολόγιζε την κλίμακα Braden και ειδοποιούσε τους νοσηλευτές για την ανάγκη συγκεκριμένων παρεμβάσεων. Σε αντίστοιχη έρευνα, του 2003, βρέθηκε πως με τη χρήση αυτοματοποιημένου συστήματος οι λύσεις της συνέχειας του δέρματος λόγω κατάκλισης των ασθενών ελαττώθηκαν από 9% σε λιγότερο από 1%. Επίσης, τέτοιου είδους συστήματα βοηθούν στον εντοπισμό γεγονότων που έχουν σχέση με την αλληλεπίδραση φαρμάκων, την ακατάλληλη δοσολογία τους, τις πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειές τους κ.α. πριν αυτά συμβούν.

Το 19,4% όλων των λαθών που υφίστανται οι νοσηλευόμενοι ασθενείς αφορούν στα φάρμακα και, από αυτά, τα πιο συχνά εντοπίζονται στις οδηγίες και στη χορήγηση φαρμάκων. Με σκοπό την πρόληψη τους έχουν γίνει προσπάθειες βελτίωσης του συστήματος ιατρικών οδηγιών με διάφορους χειρόγραφους τρόπους, φαίνεται όμως πως τη λύση μπορούν να δώσουν μόνο τα αυτοματοποιημένα συστήματα. Εφαρμογή ηλεκτρονικού συστήματος φαρμακευτικών οδηγιών από τους γιατρούς και διαχείρισης φαρμάκων από τους νοσηλευτές στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο του Birmingham, στην Αγγλία, μείωσε σημαντικά τα λάθη της διαδικασίας και το χρόνο που αυτή απαιτεί. Επίσης, στο ιατρικό κέντρο της Βοστώνης, η εισαγωγή των κλινικών οδηγιών σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές φάνηκε να αυξάνει την αποδοτικότητα, την τυποποίηση, τη συμμόρφωση στην τεκμηρίωση και, το σημαντικότερο, την ασφάλεια των ασθενών.

Στους παιδιατρικούς ασθενείς, όπου τα λάθη που αφορούν φάρμακα είναι συχνότερα και δυσμενέστερης έκβασης σε σχέση με τα αντίστοιχα των ενηλίκων, προτείνεται επίσης η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών για τον περιορισμό τους. Σε μελέτη που περιελάμβανε ασθενείς δύο νοσοκομείων παιδών αποκαλύφθηκαν 55 λάθη φαρμάκων για κάθε 100 εισαγωγές ασθενών. Ο Kaushal έδειξε ότι τα λάθη που αφορούν στη μεταφορά οδηγιών και στην τεκμηρίωση αποτελούσαν το 14% επί του συνόλου. Στη μελέτη αυτή οι συγγραφείς συμπέραναν ότι τα 4/5 του συνόλου των λαθών θα μπορούσαν να αποτραπούν με τη χρήση υπολογιστών για τις ιατρικές οδηγίες.

Η εφαρμογή αυτοματοποιημένου συστήματος ιατρικών οδηγιών, σύμφωνα με έρευνα σε νοσοκομείο παιδών της Τυνησίας, οδηγεί σε πλήρη σχεδόν περιορισμό των λαθών λόγω ανεπάρκειας πληροφοριών ή παρερμηνείας ιατρικών οδηγιών (κατά 99,4%).



Επίσης, λάθη που αφορούν στην έλλειψη οδηγιών και την αντιγραφή οδηγιών, στην χορήγηση και τη διαχείριση των φαρμάκων μπορούν να αποτραπούν με αλλαγές στις υπάρχουσες διαδικασίες ή με την εφαρμογή αυτοματοποιημένων τεχνολογιών. Η εφαρμογή ενός ηλεκτρονικού συστήματος ενισχύει τη δυνατότητα οργάνωσης και παρέχει ασφάλεια και ακρίβεια στη διαχείριση των φαρμάκων.

Εκτός από την πρόληψη λαθών που σχετίζονται με τα φάρμακα, τα ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν να εγγυηθούν την ασφάλεια των ασθενών κατά την μετάγγιση αίματος και παραγώγων αυτού, σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία και στις ΗΠΑ. Ο κίνδυνος ανθρώπινων σφαλμάτων μειώνεται σε όλα τα στάδια της διαδικασίας μετάγγισης, καθώς βελτιώνεται η τεκμηρίωσή της, η οποία σχετίζεται με τον ασθενή, το προσωπικό, το δείγμα του αίματος, την εργαστηριακή δοκιμασία και άλλες πληροφορίες.

Σημαντική μείωση της εμφάνισης λαθών παρατηρείται λόγω της κατάργησης της αντιγραφής δεδομένων. Οι νοσηλευτές, κατά την έντυπη τεκμηρίωση, αναγκάζονται να λαμβάνουν και να καταχωρούν δεδομένα που υπάρχουν σε φακέλους άλλων επιστημόνων υγείας, όπως ιατρικές οδηγίες, εργαστηριακά αποτελέσματα ή πορίσματα διαγνωστικών εξετάσεων. Με την αυτοματοποίηση η διαδικασία ατή καταργείται, καθώς οι απαραίτητες πληροφορίες λαμβάνονται ηλεκτρονικά από τις βάσεις δεδομένων των άλλων επιστημόνων. Επίσης, οι νοσηλευτές είναι υποχρεωμένοι να κρατούν σημειώσεις για τους ασθενείς, με σκοπό να καταχωρήσουν τα στοιχεία αυτά αργότερα στα διάφορα έντυπα. Αντιθέτως, με την εισαγωγή του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο θάλαμο του ασθενούς, δίπλα σε κάθε ασθενή, ή με τη χρήση φορητών συσκευών παρέχεται η δυνατότητα της άμεσης εισαγωγής των δεδομένων. Εκτός από την εξοικονόμηση χρόνου, με αυτόν τον τρόπο μειώνονται ενδεχόμενα λάθη κατά την αντιγραφή.

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ακτινοθεραπεία, σε αντικαρκινικό κέντρο του Καναδά (1992 - 2002), παρατηρήθηκαν 624 περιπτώσεις λαθών. Από αυτές, στο 42,1% πηγή λάθους αποτελούσε η τεκμηρίωση. Οι περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις αποδίδονται σε λάθη κατά την αντιγραφή δεδομένων και στην ανεπαρκή επικοινωνία. Τα λάθη αυτά θα μπορούσαν να περιοριστούν με τη χρήση ηλεκτρονικού συστήματος.

Αν οι πληροφορίες δομηθούν κατάλληλα, τα στοιχεία των ασθενών κωδικοποιηθούν και υιοθετηθεί κοινή ορολογία σε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα, με τη χρήση συστημάτων όπως αυτά των Νοσηλευτικών Διαγνώσεων, του συστήματος Νοσηλευτικών Παρεμβάσεων και του συστήματος Ταξινόμησης Έκβασης Ασθενών, τότε θα υπάρξει δυνατότητα εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία και τη μείωση των λαθών. Με

αυτόν τον τρόπο θα αναγνωρισθεί και η συμβολή της Νοσηλευτικής στην ασφάλεια των ασθενών.

#### **3.4.1.7 Οικονομικό Όφελος**

Η εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών στο χώρο της υγείας φαίνεται να εξοικονομεί χρήματα τόσο στους ασθενείς, καθώς μειώνονται οι ημέρες νοσηλείας τους, όσο και στα νοσηλευτικά ιδρύματα. Η αυτοματοποίηση της διαδικασίας ιατρικών οδηγιών φαρμάκων, σε πανεπιστημιακό νοσοκομείο, είχε ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση 5 - 10 εκατομμυρίων δολαρίων. Επιπλέον, σε ανάλογη έρευνα, οι ιατρικές οδηγίες με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή φαίνεται να μειώνουν κατά 12,7% τις συνολικές δαπάνες και κατά 0,9 ημέρες τις ημέρες νοσηλείας των ασθενών.

Επίσης, στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας η χρήση ηλεκτρονικού φακέλου φαίνεται να εξοικονομεί χρήματα, που ξεπερνούν κατά πολύ το κόστος ανάπτυξης και λειτουργίας του συστήματος, καθώς μειώνει τα ιατρικά λάθη, αυξάνει την ορθολογική χρήση των φαρμάκων, βελτιώνει την ποιότητα της φροντίδας υγείας και ελέγχει τις δαπάνες των υπηρεσιών υγείας.

#### **3.4.2 Συζήτηση**

Μελέτες που αφορούν στη Νοσηλευτική Τεκμηρίωση αναδεικνύουν, συνεχώς, το πρόβλημα που υπάρχει σε παγκόσμιο επίπεδο από την ελλιπή και λανθασμένη καταγραφή της νοσηλευτικής φροντίδας. Παρόλα αυτά οι νοσηλευτές, μόλις τα τελευταία χρόνια, άρχισαν να δίνουν μεγαλύτερη προσοχή στην τεκμηρίωση της φροντίδας υγείας. Αφορμή αι κίνητρο γι' αυτό αποτέλεσε η νομική τους κατοχύρωση, αφού οι ασθενείς άρχισαν να απαιτούν καλύτερη φροντίδα υγείας και να καταφεύγουν στη δικαιοσύνη για ιατρικά και νοσηλευτικά λάθη.

Διάφοροι παράγοντες φαίνεται να παίζουν ρόλο στην άρνηση ή μη συμμόρφωση των νοσηλευτών στην τεκμηρίωση της φροντίδας υγείας. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν να διακριθούν σε:

1. Εξωτερικούς ή περιβαλλοντικούς (όπως το γεγονός ότι κάποιες από τις μεθόδους τεκμηρίωσης δεν είναι απλές και φιλικές προς τους χρήστες και δεν γίνεται σωστή κατανομή του χρόνου των νοσηλευτών)
2. Γνωστικούς και ψυχοκοινωνικούς (όπως είναι η έλλειψη γνώσεων και εμπιστοσύνης για τη γραπτή έκφραση, η τάση του νοσηλευτή να μην πειθαρχεί στους κανόνες της τεκμηρίωσης και ο φόβος για έλεγχο από τη διοίκηση)

Στην πορεία του χρόνου, σύμφωνα με τα δεδομένα της βιβλιογραφίας, αναπτύχθηκαν διάφορες μέθοδοι νοσηλευτικής τεκμηρίωσης, οι οποίες, αν και μείωσαν το χρόνο καταγραφής με την τυποποίηση της διαδικασίας (π.χ. η κατ' εξαίρεση καταγραφή), εντούτοις δεν εξάλειψαν τα μειονεκτήματα της έντυπης τεκμηρίωσης. Οι πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή βελτιώθηκαν ως προς την πληρότητά τους, εξακολουθούν όμως να είναι δυσανάγνωστες, δυσνόητες, κατακερματισμένες και διασκορπισμένες σε διάφορα έντυπα και αρχεία. Επιπλέον, η διπλοκαταχώρηση και η αντιγραφή δεδομένων συνεχίζουν να προκαλούν λάθη, ενώ η δυσκολία ταξινόμησης και αποθήκευσης της τεκμηρίωσης την καθιστά ορισμένες φορές από περιττή έως και επικίνδυνη για τον ασθενή. Περιττή, γιατί η αναζήτηση πληροφοριών είναι μια διαδικασία χρονοβόρα, που σε αρκετές περιπτώσεις δεν έχει νόημα αν δεν γίνει άμεσα, και ταυτόχρονα επικίνδυνη, γιατί κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να μη ληφθούν υπόψη σημαντικές και απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν στον ασθενή.

Η λύση που διαφαίνεται είναι η ηλεκτρονική τεκμηρίωση. Με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών οργανώνεται η πληροφορία, απλοποιείται η διαδικασία καταγραφής και μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος, παρέχεται άμεση πρόσβαση στους εξουσιοδοτημένους χρήστες, βελτιώνεται η επικοινωνία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας, προλαμβάνοντας τα λάθη, βελτιώνεται η ποιότητα της φροντίδας υγείας και μειώνεται το κόστος νοσηλείας. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι όπου εφαρμόστηκε ηλεκτρονική τεκμηρίωση οι χρήστες, ακόμα και αυτοί που ήταν διστακτικοί στην αρχή, δεν θέλησαν να επανέλθουν στο παλιό έντυπο σύστημα.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής τεκμηρίωσης σε σχέση με την έντυπη αποτελεί το γεγονός πως πρόκειται για ένα ενεργητικό σύστημα. Τα ηλεκτρονικά συστήματα διαθέτουν αυτοματοποιημένες διαδικασίες, που αποτελούν οδηγούς για τη σωστή διεκπεραίωση ενεργειών. Έχουν τη δυνατότητα υπενθύμισης σε δεδομένα και ενέργειες που είναι αντίθετα με τα νοσηλευτικά πρότυπα και επικίνδυνα για τον ασθενή. Διαθέτουν άμεση σύνδεση με πηγές γνώσης, όπου μπορεί να ανατρέξει ο νοσηλευτής για τη συλλογή επιπρόσθετων στοιχείων. Στα παραπάνω χαρακτηριστικά βασίζεται η δυνατότητα μείωσης συχνών λαθών που παρατηρούνται στον κλινικό χώρο.

Έχοντας ως στόχο την εκπλήρωση ουσιαστικών σκοπών της Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης, όπως είναι η επικοινωνία μεταξύ των επιστημόνων υγείας, ο ποιοτικός έλεγχος, η νομική κατοχύρωση των νοσηλευτών, η λήψη αποφάσεων, η έρευνα και η εκπαίδευση, οι νοσηλευτές μπορούν να δοκιμάσουν τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία. Αν, μάλιστα, υπάρξει και ενεργός συμμετοχή στην ανάπτυξη εφαρμογών που οι ίδιοι θα χρησιμοποιήσουν, τότε η επιτυχία τους θα είναι εξασφαλισμένη.<sup>31</sup>

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>:

### Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς

#### 4.1 Ορισμός Ιατρικού Φακέλου

#### 4.2 Ιστορική Αναδρομή

#### 4.3 Τα επίπεδα εξέλιξης του ιατρικού φακέλου

#### 4.4 Μειονεκτήματα του Paper-based ιατρικού φακέλου

#### 4.5 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς

#### 4.6 Ορισμός Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή

#### 4.7 Ιστορική Αναδρομή

#### 4.8 Περιεχόμενα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

#### 4.9 Δομή ΗΦΑ

##### 4.9.1 Στοιχειώδης Πληροφορία (Item)

##### 4.9.2 Επαφή (Contact), Επεισόδιο (Episode)

##### 4.9.3 Διαχειριστικές Πληροφορίες (Medical, Administrative Information)

##### 4.9.4 Φάκελος Πολυμέσων (ακτινογραφίες – καρδιογραφήματα)

##### 4.9.5 Επεξεργασία Δεδομένων

##### 4.9.5.1 Ανάλυση Πλέγματος (Grid Analysis) και Μικρο-Ανάλυση

##### 4.9.5.2 Ανάλυση Πληθυσμού (population analysis)

#### 4.10 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

#### 4.11 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

#### 4.12 Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς στην Ελλάδα: σημερινή κατάσταση

#### 4.1 Ορισμός Ιατρικού Φακέλου

Πρόκειται για την συστηματοποιημένη συλλογή του ιστορικού και της κατάστασης υγείας ενός ασθενούς, ο οποίος δημιουργείται, διατηρείται και συντηρείται από έναν ιατρό ή μια Μονάδα υγείας ή άλλον επαγγελματία φροντίδας υγείας, Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης, Ιατρικός Φάκελος είναι η *αποθήκη* όλων των πληροφοριών που αφορούν στο ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, έτσι ώστε να αποτελεί βάση της διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισής του, αλλά και τη βάση επιδημιολογικών ερευνών. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες διοικητικής, οικονομικής και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου.<sup>33</sup>

Η έννοια του ιατρικού φακέλου είναι τόσο παλιά όσο η ιατρική όπως την εννοούμε στον σύγχρονο πολιτισμό. Οι ιατροί εκπαιδεύονται από τα πρώτα χρόνια των σπουδών τους στη συγκέντρωση στοιχείων που αφορούν τον ασθενή. Άλλωστε, η ίδια η φύση της ιατρικής πρακτικής στηρίζεται στη σωστή συγκέντρωση στοιχείων και στην αξιολόγηση αυτών. Ως ιατρικό φάκελο ορίζουμε το σύνολο των πληροφοριών που αφορούν έναν ασθενή και τη κατάσταση της υγείας του. Ο ιατρικός φάκελος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στα χέρια του ιατρού κι αναμφίβολα κατέχει μια πολύ σημαντική θέση κατά τη διάρκεια της θεραπείας ενός ασθενή. Ο φάκελος διαθέτει πληροφορίες για τη προέλευση, τη πρόοδο και τη κατάληξη μιας ασθένειας. Έχει την ιδιότητα να λειτουργεί και ως ιστορικός φάκελος της κατάστασης της υγείας ενός συγκεκριμένου ατόμου, δίνοντας έτσι στο θεράποντα ιατρό τη δυνατότητα να γνωρίζει στοιχεία από προηγούμενες ή παράλληλες θεραπευτικές αγωγές και να πράττει ανάλογα.<sup>23</sup>

Κατά την ιατρική περίθαλψη του ασθενή, ο ιατρικός φάκελος αποτελεί το σημείο αναφοράς στο οποίο ανατρέχει κάποιος για να έχει μια πλήρη εικόνα της κατάστασης της υγείας του ασθενή. Για να έχουμε μια άποψη σχετικά με το ιστορικό που μπορεί να έχει οδηγήσει σε αυτή την κατάσταση, θα πρέπει απαραίτητα να ανατρέξουμε στον ιατρικό φάκελό του, μέσα στον οποίο καταγράφονται απόψεις σχετικά με την ασθένεια του ατόμου και την πορεία της αντιμετώπισης του προβλήματος. «Μπορείς να πληροφορηθείς την εξέλιξη του περιστατικού ως μια αφήγηση τρίτων», όπως αναφέρουν οι Kay and Purves.<sup>34</sup>

Με την ολοκλήρωση της ιατρικής περίθαλψης του ασθενούς, ο ιατρικός φάκελος ενημερώνεται με τα καινούρια δεδομένα που προκύπτουν, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά είτε για σκοπούς θεραπείας του ασθενούς, είτε για ερευνητικούς σκοπούς.<sup>35</sup>

Επιπρόσθετα, σε περιπτώσεις ιατρικών λαθών, μπορεί κανείς να ανατρέξει σε αυτόν και να ελέγξει τις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν κατά την θεραπεία. Τέλος, μπορεί να

χρησιμοποιηθεί ως μέσο ανταλλαγής οικονομικών στοιχείων, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση ασφαλιστικών εταιρειών που απαιτούν να μελετήσουν δεδομένα του φακέλου έτσι ώστε να παρθούν αποφάσεις για την οικονομική κάλυψη της περίθαλψης του εκάστοτε ασθενούς.<sup>36</sup>

Ο ιατρικός φάκελος ασθενή απασχολεί περισσότερους κλάδους από αυτόν της ιατρικής, εφόσον μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο έρευνας και μελέτης. Η μορφή του και ο τρόπος με τον οποίο συντάσσεται μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τους εξής παράγοντες:

- Την νομοθεσία
- Τα ήθη και έθιμα των λαών
- Την πολιτική και οικονομική κατάσταση των κρατών
- Την υλική και τεχνολογική υποδομή τους
- Το επίπεδο των εμπλεκόμενων στον χώρο της υγείας<sup>36</sup>

Το περιεχόμενο ενός ιατρικού φακέλου αφορά έγγραφα σχετικά με την κατάσταση της υγείας ενός ασθενούς όπως παραπεμπτικά εξετάσεων, καταγραφή στοιχείων νοσηλείας, αποτελέσματα απεικονιστικών και εργαστηριακών εξετάσεων, διαγνώσεις, χορήγηση αγωγών κλπ. Με άλλα λόγια, ένας τέτοιος φάκελος χρειάζεται να συνδυάζει μια πλειάδα από πληροφορίες διαφορετικού τύπου, όπως:

1. Δημογραφικά στοιχεία
2. Ιατρικό ιστορικό – παράγοντες κινδύνου
3. Κλινικά δεδομένα φυσικής εξέτασης – διαγνώσεις και σημεία
4. Νοσηλείες – εγχειρήσεις
5. Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη
6. Εργαστηριακές εξετάσεις (ανάλυση αίματος, ούρων, κλπ)
7. Καταγραφές βιοδυναμικών (ηλεκτροκαρδιογραφήματα, ηλεκτρομυογράφημα, κλπ)
8. Ιατρικές πράξεις
9. Παραπεμπτικά – γνωματεύσεις
10. Διαγνωστικές εξετάσεις και ιατρικές εικόνες (ακτινογραφίες, μαγνητικές τομογραφίες, αξονικές τομογραφίες κλπ)
11. Διαχειριστικά – οικονομικά στοιχεία ιατρικών πράξεων και νοσηλείων
12. Πιθανά αρχεία παλιών ιατρικών φακέλων.<sup>6</sup>

Οι ιατρικοί φάκελοι ταξινομούνται σε σχέση με:

- *Το περιεχόμενο:* Φάκελος ενδο-νοσοκομειακών ασθενών, Φάκελος εξω-νοσοκομειακών ασθενών, Φάκελος Φροντίδας Υγείας
- *Τη δομή:* Φάκελος προσανατολισμένος στο πρόβλημα, Φάκελος προσανατολισμένος στο χρόνο, Φάκελος προσανατολισμένος στην εργασία, Φάκελος προσανατολισμένος στην αντιμετώπιση του ασθενή
- *Το μέσο* που χρησιμοποιείται για την καταγραφή: Χειρόγραφος φάκελος, Ηλεκτρονικός φάκελος, Φάκελος Πολυμέσων, Φάκελος ασθενή σε μικροφίλμ.<sup>33</sup>

Πάντως ανεξάρτητα από την μορφή που έχει, κάθε ιατρικός φάκελος, θα πρέπει να περιέχει όλα τα δεδομένα – πληροφορία που σχετίζεται με την κατάσταση υγείας του ασθενή. Η πληροφορία αυτή αναλυτικότερα αφορά το ιστορικό, τη κλινική εξέταση, τη διάγνωση, τα αποτελέσματα εργαστηριακών – παρακλινικών εξετάσεων, τις απεικονιστικές εξετάσεις, δηλαδή ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες, μαγνητικές, υπέρηχοι, τα ηλεκτροκαρδιογραφήματα και τις ενδοσκοπικές εξετάσεις, δηλαδή γαστροσκόπηση, κολonosκόπηση κτλ.<sup>33</sup>

Συνήθως οι αντίστοιχες εξετάσεις συνοδεύουν τον φάκελο του ασθενούς υπό την μορφή με την οποία δημιουργούνται στα αντίστοιχα εργαστήρια, δηλαδή προτυπωμένα έντυπα για μικροβιολογικές – βιοχημικές εξετάσεις, ακτινογραφικά φιλμ, χαρτιά καρδιογραφημάτων, συνοδευόμενα με χειρόγραφα δυσανάγνωστα ιστορικά με σύνθετες, αποδιοργανωμένες σημειώσεις και περιγραφές ελεύθερων κειμένων που περιλαμβάνουν συνώνυμα ή συντμήσεις, που ανατρέπουν την σωστή οργάνωση.<sup>33</sup>

Αποτέλεσμα των μορφών αυτών είναι η παραγωγή ενός μεγάλου όγκου ιατρικού φακέλου, με μεγάλη πιθανότητα απώλειας δεδομένων, με μεγάλη δυσκολία ανάκτησης πληροφορίας, με ασύγχρονο συσχετισμό του ιστορικού με τις εξετάσεις και την κλινική εξέταση.

Παραδοσιακά, ο ιατρικός φάκελος εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

- Αποτελεί μέσο επικοινωνίας ανάμεσα στο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό που ασχολείται με το συγκεκριμένο ασθενή. Οδηγίες θεραπείας, διαγνώσεις, παραπεμπτικά με ειδικές οδηγίες, καταγραφή πορείας νόσου κλπ δρομολογούνται στους διάφορους εμπλεκόμενους, που δεν έχουν τη δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας μεταξύ τους, μέσω του ιατρικού φακέλου
- Κατά την περίοδο αντιμετώπισης του προβλήματος, ο ιατρικός φάκελος αποτελεί το σημείο αναφοράς στο οποίο ανατρέχει κάποιος για να έχει μια εικόνα της κατάστασης



του ασθενούς. Οι εμπλεκόμενοι σε ένα ιατρικό επεισόδιο γνωρίζουν ότι για να δουν τα αποτελέσματα μιας εξέτασης, πρέπει να ανατρέξουν στον ιατρικό φάκελο του ασθενούς

- Ανεπίσημα, ο ιατρικός φάκελος χρησιμεύει και ως «χώρος εργασίας» όπου καταγράφονται ιδέες και εντυπώσεις για το πρόβλημα του ασθενούς και την πορεία της αντιμετώπισης του προβλήματος. Είναι ο χώρος όπου κάποιος μπορεί να πληροφορηθεί την εξέλιξη του περιστατικού ως μια αφήγηση τρίτων, όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν οι [Kay and Purves, 1996]. Αυτό εξηγεί και το γιατί ο ιατρικός φάκελος δεν είναι σχεδόν ποτέ η «ιστορία του ασθενή», αλλά μια ιστορία ειπωμένη από τους άλλους (τους ειδικούς)
- Με την ολοκλήρωση ενός επεισοδίου, ο ιατρικός φάκελος είναι το μέρος που φυλάσσονται όλα τα κλινικά δεδομένα για μελλοντική χρήση, είτε αυτή αφορά περαιτέρω θεραπεία του ασθενούς, είτε αφορά την έρευνα [Handbook of Medical Informatics by J.H. van Bemmel, M.A. Musen, 1997]: κλινική έρευνα, επιδημιολογικές μελέτες, εκτίμηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών και έρευνα αγοράς φαρμάκων

Στο παραπάνω, πρέπει να προστεθεί ότι ο ιατρικός φάκελος μπορεί να χρησιμεύει για τον μετέπειτα έλεγχο των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν κατά τη διάρκεια της θεραπείας του ασθενή όπως πχ στην περίπτωση υποψίας ιατρικού λάθους. Επίσης, μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο διασταύρωσης των οικονομικών στοιχείων που αφορούν το επεισόδιο. Για παράδειγμα, οι περισσότερες ασφαλιστικές εταιρείες απαιτούν στοιχεία του φακέλου ώστε να αποφανθούν για την κάλυψη συγκεκριμένων εξετάσεων, ελέγχοντας την αναγκαιότητα πραγματοποίησης της εξέτασης.<sup>6</sup>

Στη συνέχεια ακολουθούν λίγα λόγια σχετικά με την ιστορία του ιατρικού φακέλου που δρομολογείται από τον πέμπτο αιώνα π. Χ. μέχρι και σήμερα.

## 4.2 Ιστορική Αναδρομή

Ο όρος Ιατρική Πληροφορική, εμφανίστηκε την ίδια περίοδο κατά την οποία συντελέστηκε και η εξάπλωση της τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Πριν περίπου πενήντα χρόνια, όταν η Πληροφορική αποτελούσε μια καινούρια επιστήμη, κάποιες χώρες όπως είναι οι Η.Π.Α και η Γαλλία, επέδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και άρχισαν να κάνουν τα πρώτα βήματα σχεδιασμού τόσο των υπηρεσιών όσο και των ιατρικών κέντρων με στόχο

την καλύτερη διαχείριση πόρων.<sup>37</sup> Στο σχεδιασμό των νέων πρακτικών στο χώρο της υγείας ζητήθηκε εμπειρογνωμοσύνη επιστημόνων που προέρχονταν από τον τομέα της Πληροφορικής.

Η ανάπτυξη της ιδέας του ιατρικού φακέλου συναντιέται στην αρχαία Ελλάδα και μια πρώιμη ύπαρξή της χρονολογείται τον πέμπτο αιώνα π. Χ., από τον Ιπποκράτη, τον πατέρα της ιατρικής. Ο Ιπποκράτης περιέγραφε ότι:

- Οι ιατρικοί φάκελοι θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν την πορεία της ασθένειας με ακρίβεια
- Μέσα από τους ιατρικούς φακέλους θα πρέπει να γίνεται μια προσπάθεια αναγνώρισης και παρουσίασης όλων των πιθανών ιτιών που οδήγησαν στην εμφάνιση μιας ασθένειας<sup>38</sup>

Τα ιατρικά ιστορικά εκείνης της εποχής στην πραγματικότητα δεν περιείχαν τα σαφή αίτια μιας ασθένειας, αλλά γεγονότα που είχαν προηγηθεί της ασθένειας με χρονολογική σειρά. Οι πληροφορίες αυτές καταγράφονται με βάση την αφήγηση και τις παρατηρήσεις του ασθενή και του συγγενικού του κύκλου. Οι υπηρεσίες που πρόσφερε η Ιπποκράτεια ιατρική, στηρίζονταν στη μεγάλη αξία της εύρεσης των αιτιών που θα προκαλούσαν μια ασθένεια πριν ακόμη εμφανιστεί η ασθένεια. Η αποφυγή και η πορεία που θα ακολουθούσε για τη θεραπεία μιας ασθένειας, βασιζόταν στην ακρίβεια των πληροφοριών που είχαν συλλεχθεί και καταγραφεί στο ιστορικό των ασθενών.<sup>38</sup>

Μέχρι τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, οι ιατροί στήριζαν τις ιατρικές τους διαγνώσεις από ό,τι άκουγαν και έβλεπαν. Όταν ανακαλύφθηκαν τα ιατρικά όργανα και τέθηκαν στη διάθεση των ιατρών, όπως είναι για παράδειγμα το στηθοσκόπιο, δημιουργήθηκε η ανάγκη ανάπτυξης ορολογίας, έτσι ώστε να εκφραστούν τα ευρήματα αυτών των οργάνων. Συνεπώς, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, το πεδίο του περιεχομένου του ιστορικού του ασθενή επεκτάθηκε πέρα από τις πληροφορίες που έδιναν ο ασθενής και το στενό του περιβάλλον.<sup>36</sup>

Λίγο πριν το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα, στη Μινεσότα των Ηνωμένων Πολιτειών, ένας χειρουργός εν ονόματι William Mayo, θα έθετε τις βάσεις της δημιουργίας του ανθρωποκεντρικού ιατρικού ιστορικού. Μετά την ίδρυση του πρώτου ιδρύματος παροχής ιατρικών υπηρεσιών, υποχρέωνε κάθε ιατρό να διατηρεί ένα προσωπικό σημειωματάριο στο οποίο κρατούσε ιατρικές σημειώσεις και καταγραφές της πορείας της υγείας των ασθενών που επισκέπτονταν την κλινική. Το σημειωματάριο αυτό ακολουθούσε, όπως και στην περίπτωση του Ιπποκράτη, μια χρονολογική εξιστόρηση του συνόλου των συναντήσεων του ασθενή. Το πρόβλημα με αυτή την προσέγγιση ήταν ότι οι πληροφορίες σχετικά με τις

διαδοχικές επισκέψεις ενός ασθενή στο χώρο του νοσοκομείου, βρίσκονταν διασκορπισμένες στη σημειωματάρια. Έτσι, η κατάτμηση των πληροφοριών ενός ασθενή σε διαφορετικά τμήματα ενός σημειωματαρίου, οδηγούσε σε προβλήματα όταν ένας ιατρός επιθυμούσε να γνωρίζει το συνολικό ιστορικό ενός ασθενή. Σε αυτό το γεγονός συνέτεινε η μεγάλη απόσταση σελίδων που μπορεί να υπήρχαν μεταξύ διαδοχικών επισκέψεων, αλλά και η αδυναμία εύρεσης των ανάλογων πληροφοριών σε περιπτώσεις που τα σημειωματάρια γέμιζαν και αντικαθιστούνταν από καινούρια. Επιπλέον, οι διασκορπισμένες πληροφορίες ενός ασθενή μπορούσαν να βρίσκονται σε σημειωματάρια περισσότερων από έναν ιατρούς. Η όλη διαδικασία κατέληξε να γίνεται επίπονη σε περιπτώσεις που απαιτείτο η εύρεση του συνολικού ιστορικού ενός ασθενή. Έτσι λοιπόν, κατανοήθηκε η ανάγκη ύπαρξης ενός ξεχωριστού φακέλου για κάθε ασθενή. Αυτή η καινοτομία σήμανε την αρχή της αποθήκευσης της πληροφορίας για κάθε ασθενή στο δικό του μοναδικό φάκελο. Η ύπαρξη ενός φακέλου μοναδικού δεν έδινε λύσεις ως προς το περιεχόμενο των πληροφοριών που έπρεπε να εισάγονται στο αρχείο. Η κλινική, 10 περίπου χρόνια ύστερα από την καθιέρωση ενός ενιαίου φακέλου, έθεσε έναν επιπλέον όρο ο οποίος καθόριζε την ελάχιστη ποσότητα των δεδομένων που κάθε ιατρός θα έπρεπε να εισάγει μετά από μια επίσκεψη του ασθενή. Αυτό το ελάχιστο σύνολο των δεδομένων που αποφασίστηκε, δημιούργησε την υποδομή στην οποία στηρίχτηκε ο σημερινός ιατρικός φάκελος.<sup>39</sup>

Αν και η πιο πάνω προσπάθεια αποτελούσε μια αξιόλογη προσπάθεια προτυποποίησης και μια τολμηρή πράξη για τα δεδομένα της εποχής, δεν απέδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Αυτό, διότι οι σημειώσεις που καταγράφονταν από τους ιατρούς, δεν βοηθούσαν και ιδιαίτερα στη διαδικασία της διάγνωσης και θεραπείας μιας ασθένειας. Το 1960 περίπου, ένας άλλος επιστήμονας του χώρου, ο Weed, οραματίστηκε και εφάρμοσε μια βελτιωμένη έκδοση του ιατρικού των ασθενών στην οποία κάθε ασθενής συνδεόταν με ένα ή περισσότερα προβλήματα.<sup>40</sup> Αυτή η μέθοδος οργάνωσης του ιατρικού αρχείου βασιζόταν στα προβλήματα των ασθενών, και για κάθε ξεχωριστό πρόβλημα που αντιμετώπιζαν διατηρούνταν σημειώσεις οι οποίες καθορίζονταν από τη δομή SOAP, η οποία έχει την έννοια του:

Subjective → υποκειμενικού

Objective → αντικειμενικού

Assessment → αξιολόγησης (πχ διάγνωση)

Plan → θεραπείας ή αγωγής

Ο σκοπός αυτού του μοντέλου είναι να βοηθήσει τον ιατρό στην καλύτερη λήψη αποφάσεων για την υγεία του ασθενή, ενώ δίνει μια ξεκάθαρη εικόνα των ευρημάτων ενός συγκεκριμένου προβλήματος, καθώς και την πορεία της περίθαλψης που θα ακολουθεί από τον ιατρό. Παρόλο που η ιδέα αυτή υποστηρίχτηκε με θέρμη από τον κόσμο της ιατρικής, έχει αποδειχθεί ότι στην πραγματικότητα είναι δύσκολο να εφαρμοστεί αφού απαιτεί τεράστια ακρίβεια και αυστηρή αποτύπωση των κανόνων.<sup>36</sup>

Η εγκατάσταση οποιασδήποτε εφαρμογής της χρονολογείται στις αρχές της δεκαετίας του '60 και η κύριά τους λειτουργία αφορούσε την διαχείριση των λογιστικών συναλλαγών των νοσοκομείων και τη διαχείριση των ασθενών στο χώρο του νοσοκομείου. Τα συστήματα αυτά περιορίστηκαν στις πιο πάνω λειτουργίες λόγω του υψηλού κόστους εγκατάστασής τους, αλλά και στο γεγονός του ότι στη δεκαετία αυτή δεν υπήρχαν ολοκληρωμένα συστήματα, παρά μόνο μεμονωμένα συστήματα που λειτουργούσαν σε πιλοτικό επίπεδο. Στα πιο πάνω μπορούμε να προσθέσουμε το γεγονός ότι δεν υπήρχαν οι κατάλληλες τεχνολογίες δικτύων για τη διακίνηση δεδομένων, και συγκεκριμένα των δεδομένων που έχουν ιατρικό χαρακτήρα. Η έκρηξη της ιατρικής πληροφορικής παρατηρείται την δεκαετία του '80, και ώθησε τη μετάδοση των δεδομένων σε ένα νέο επίπεδο λόγω των υψηλών ταχυτήτων που υποστηρίζονταν από τα δίκτυα και την ευρεία χρήση των υπολογιστών. Αποτέλεσμα, η δημιουργία εφαρμογών για τη διαχείριση ιατρικής και εργαστηριακής πληροφορίας.<sup>37,38</sup>

Σήμερα παρουσιάζεται τεράστιο ενδιαφέρον γύρω από τις υπηρεσίες και τις τεχνολογίες που προσφέρονται από την ιατρική πληροφορική σε επίπεδο που η δημιουργία ενός πλήρως λειτουργικού πληροφοριακού συστήματος να είναι ζωτικής σημασίας για την αποδοτική ιατρική περίθαλψη και λειτουργία των νοσοκομείων.<sup>36</sup>

#### **4.3 Τα επίπεδα εξέλιξης του ιατρικού φακέλου**

##### **Επίπεδο 1:** Αυτοματοποιημένος Ιατρικός Φάκελος ( Automated Medical Record)

Ένα μεγάλο τμήμα της τάξεως του 50% των πληροφοριών του επεξεργάζεται ηλεκτρονικά, ενώ οι υπόλοιπες πληροφορίες του εξαρτώνται από χειρόγραφες τεχνικές του παλαιού ιατρικού φακέλου. Αρκετοί γιατροί χρησιμοποιούν τέτοιους φακέλους στη Σουηδία και στην Αγγλία. Όταν ένα νοσοκομείο διατηρεί ακόμη χειρόγραφο σύστημα ιατρικών φακέλων, μπορούν να γίνουν αυτοματοποιημένα οι εξής λειτουργίες:

- Συστήματα Εισόδου/ Εξόδου/ Μεταφοράς (ADT)
- Με τη βοήθεια Συστημάτων Ψηφιακής Διάγνωσης καλύτερη ποιότητα ιατρικών πληροφοριών
- Ανάλυση/ Έκθεση/ Λογαριασμοί ασθενούς και ο συνδυασμός με τις κλινικές εξετάσεις
- Συστήματα ανά τμήμα (πχ πληροφοριακό σύστημα εργαστηρίου, πληροφοριακό σύστημα φαρμακείου)

**Επίπεδο 2:** Υπολογιστικό σύστημα ιατρικού φακέλου (Computerized Medical Record System)

Εδώ έχουμε μετατροπή των χειρογράφων του σε σύστημα αρχείων ψηφιακών εικόνων.

**Επίπεδο 3:** Ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος (Electronic Medical Record)

Η δομή των εγγράφων του με τη νομική τους διάσταση μεταφέρονται από το χαρτί στον υπολογιστή με εξελεγμένες μεθόδους αποθήκευσης, όπως με:

1. Την οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition – OCR)
2. Την ευφυή αναγνώριση χαρακτήρων (Intelligent Character Recognition- ICR)

Ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος είναι μια βελτιωμένη επέκταση του προηγούμενου επιπέδου 2 και καλύπτει όλους τους ασθενείς της μονάδας υγείας.

**Επίπεδο 4:** Ηλεκτρονικό σύστημα φακέλων ασθενή (Electronic [or Computer-Based] Patient Record System)

Συμπεριλαμβάνει αρκετούς ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους που αφορούν ένα συγκεκριμένο ασθενή, γι' αυτό και ονομάζεται φάκελος ασθενούς. Αυτός ο φάκελος προϋποθέτει τα εξής:

- Την ανάπτυξη συστημάτων αναγνώρισης των πληροφοριών των ασθενών σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο
- Την ύπαρξη ενός ενδιάμεσου επιπέδου επεξεργασίας των πληροφοριών των ασθενών

- Την καθιέρωση κοινής ορολογίας με τη βοήθεια ενός εθνικού ή διεθνούς συστήματος ορολογίας
- Τη δημιουργία διεθνούς συναίνεσης σε συστήματα ασφαλείας, που αφορά όλα τα θέματα ασφάλειας του προηγούμενου επιπέδου 3

#### **Επίπεδο 5:** ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (Electronic Health Record)

Περιέχει πολλές πληροφορίες για την γενική κατάσταση της υγείας, καθώς και άλλες που έχουν σχέση με την υγεία και δεν αποτελούν μέρος της παραδοσιακής, θεραπευτικής διαδικασίας (πχ κάπνισμα)<sup>6</sup>

#### **4.4 Μειονεκτήματα του Paper-based ιατρικού φακέλου**

Ο paper-based φάκελος ασθενή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί ως βάση το χαρτί και τη γραφή, με τα οποία είναι εξοικειωμένοι οι περισσότεροι άνθρωποι. Η μεταφορά του είναι πολύ εύκολη και αποτελεί μια αυτόνομη μέθοδο εφόσον δεν χρειάζονται κάποιες ιδιαίτερες προϋποθέσεις για να έχει πρόσβαση σε αυτόν, όπως για παράδειγμα ρεύμα ή υπολογιστή.<sup>36</sup>

Το χαρτί όμως ως υλικό χαρακτηρίζεται από κάποια σημαντικά μειονεκτήματα έναντι των καινούριων ψηφιακών τεχνολογιών επεξεργασίας και αναπαράστασης των πληροφοριών. Μπορεί να καταστραφεί εύκολα και η διαδικασία της δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας θεωρείται μια χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία στην περίπτωση μεγάλου όγκου πληροφοριών. Επιπλέον, καθώς γίνεται συστηματική χρήση του, φθείρεται στο χρόνο, δημιουργώντας του έτσι περιορισμένο χρόνο ζωής. Ίσως το πιο σημαντικό του μειονέκτημα είναι η διαθεσιμότητά του μόνο σε ένα μέρος σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.<sup>36</sup>

Παρόλα αυτά, τα σημαντικότερα προβλήματα δεν οφείλονται στην χρήση του χαρτιού σαν υλικό, αλλά στο τι αυτό συνεπάγεται. Η έλλειψη σαφών κανόνων και οδηγιών σχετικά με τη διαδικασία συμπλήρωσης του ιατρικού φακέλου, οδηγεί τους γιατρούς να χρησιμοποιούν διαφορετική σύνταξη, μορφή και ορολογία. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην αύξηση των ιατρικών λαθών. Όταν, για παράδειγμα, ο ιατρός βρίσκεται μπροστά σε μια άδεια κόλλα χαρτί, κυριολεκτικά μπορεί να γράψει οτιδήποτε. Αυτό που θα γράψει ο ιατρός δεν είναι βέβαιο ότι μπορεί να είναι αναγνώσιμο από κάποιον άλλο που θα ανατρέξει για να βρει πληροφορίες. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους τόσο του μη κατανοητού

γραφικού χαρακτήρα, όσο και στην παράλειψη σημαντικών και απαραίτητων πληροφοριών. Συνεπώς, η ικανότητα του ιατρού να παρέχει καλή τεκμηρίωση στην συμπλήρωση του ιατρικού φακέλου, θα καθορίσει την τελική ποιότητα του φακέλου και πόσο ολοκληρωμένος είναι.<sup>36</sup>

Οι πληροφορίες για έναν ασθενή μπορούν να αποθηκεύονται σε διαφορετικές τοποθεσίες ανάλογα με τη φύση των δεδομένων, όπως είναι τα γραφεία των ιατρών, εργαστήρια, διαγνωστικά κέντρα, νοσοκομεία. Έτσι, η συλλογή και η μεταφορά τους σε μια ενιαία τοποθεσία για να μπορεί να γίνει μια πλήρης αναθεώρησή τους, απαιτεί μεγάλο χρόνο και κόπο. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, έτσι ώστε αυτά τα στοιχεία να ενοποιηθούν και να ενταχθούν σε ένα κοινό φάκελο, μπορεί να προκύψουν θέματα τα οποία παραβιάζουν την ιδιωτικότητα του ασθενή. Οι πληροφορίες του ασθενή τίθενται σε ανοικτή θέα και μπορεί εύκολα κάποιος να έχει μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτά. Αυτή η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση δεν μπορεί να ελεγχθεί με κάποιο έτσι ώστε να προσδιοριστεί το άτομο και το χρονικό διάστημα αυτής της παραβίασης.<sup>36</sup>

Μέσα από διάφορες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχει γίνει σαφές ότι οι ιατρικοί φάκελοι στις πλείστες περιπτώσεις είναι σχεδόν μη προσπελάσιμοι, με την έννοια ότι οι πληροφορίες είναι δυσνόητες και δυσανάγνωστες. Περίπου το 30% των φακέλων που υπάρχουν στοιβαγμένοι στα διάφορα ιατρικά ιδρύματα, είναι μη χρησιμοποιήσιμοι λόγω της κακής τους οργάνωσης και μορφής.<sup>41</sup>

Ο τεράστιος αριθμός φακέλων που συναντώνται σε ένα ίδρυμα, δημιουργεί προβλήματα ως προς τη διαδικασία σωστής αποθήκευσης και ταξινόμησής τους. Το γεγονός ότι καταλαμβάνουν έναν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο, έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχουν αυξημένα κεφάλαια κόστους για τη διαφύλαξή τους στις απαραίτητες συνθήκες. Επακόλουθο αυτού, είναι η μη χρησιμοποίηση του περιεχόμενου των φακέλων για έρευνα, αφού απαιτείται ένα τεράστιο ποσό χρόνου μέχρι να μελετηθεί το σύνολο των φακέλων. Λόγω του ότι τα δεδομένα είναι σε φυσική γλώσσα και δεν είναι κωδικοποιημένα, υπάρχει ανακρίβεια και σύγχυση ως προς τα ζητούμενα στοιχεία αναζήτησης και έρευνας.<sup>36</sup>

Η ανεύρεση πληροφορίας μέσα από ένα paper-based φάκελο, κατά τη διάρκεια της συνάντησης των ιατρών με τους ασθενείς τους, έχει αποδειχτεί να είναι σχεδόν ανέφικτη στις περισσότερες περιπτώσεις. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται η ποιότητα παροχής ιατρικών υπηρεσιών που θα μπορούσε να προσφέρει ο ιατρός και αυξάνονται τα λάθη.<sup>42</sup>

Έχει αποδειχτεί ότι το κλινικό προσωπικό κατ' εξακολούθηση αποτυγχάνει στην ανεύρεση πληροφοριών από ένα paper-based ιατρικό φάκελο κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας με ασθενή: στη μελέτη 168 περιπτώσεων αποδείχθηκε ότι αναζητήθηκαν και δεν

βρέθηκαν πληροφορίες σε ποσοστό 81%. Στο 95% αυτών των περιπτώσεων, ο ιατρικός φάκελος δεν ήταν διαθέσιμος κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Τα ποσοστά ανά κατηγορία μη διαθέσιμης πληροφορίας ήταν 36% για πληροφορίες που αφορούσαν εργαστηριακές εξετάσεις και πράξεις, 23% για φαρμακευτική και θεραπευτική αγωγή, 31% για ιατρικό ιστορικό και 10% για άλλες πληροφορίες. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται, η μελέτη δεν εξετάζει τον αντίκτυπο που είχε η μη εύρεση της πληροφορίας στην εξέλιξη και το αποτέλεσμα της θεραπείας που τελικά ακολουθήθηκε για τους ασθενείς αυτούς.

Παρόλα αυτά, ένα μεγάλο ποσοστό των ιατρών, αρνείται να εγκαταλείψει την παραδοσιακή μορφή του ιατρικού φακέλου και να χρησιμοποιήσει καινούριες τεχνολογίες.<sup>43</sup>

#### 4.5 Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς

Ολοκληρώνοντας το κεφάλαιο του paper-based ιατρικού φακέλου καταλήγουμε στο εξής συμπέρασμα: ο παραδοσιακός τρόπος χειρόγραφης καταγραφής των κλινικών δεδομένων του ασθενούς, αποτελεί σαφέστατα την πλειοψηφία στην προτίμηση των επαγγελματιών υγείας. Το γεγονός αυτό όμως, δεν συνεπάγεται και την αποδοτικότερη έκβαση της εργασίας, εφόσον τα μειονεκτήματα του τρόπου αυτού είναι αρκετά και κυρίως καίρια. Κατανοούμε λοιπόν, την ανάγκη ενός πιο αποδοτικού τρόπου, ενός τρόπου που θα εξυπηρετεί το αρμόδιο προσωπικό τόσο στην καταγραφή των πληροφοριών όσο και στην μελλοντική αναγκαία ανεύρεσή τους.

Μέσα από διάφορες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχει γίνει σαφές ότι οι ιατρικοί φάκελοι στις πλείστες περιπτώσεις είναι σχεδόν μη προσπελάσιμοι με την έννοια ότι οι πληροφορίες είναι δυσνόητες και δυσανάγνωστες. Περίπου το 30% των φακέλων που υπάρχουν στοιβαγμένοι στα διάφορα ιατρικά ιδρύματα, είναι μη χρησιμοποιήσιμοι λόγω της κακής τους οργάνωσης και μορφής.<sup>41</sup>

Αρχίζει λοιπόν να γίνεται πραγματικότητα η ύπαρξη του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς (ΗΦΑ), η οποία προϋποθέτει, αν μη τι άλλο, την βασική εξοικείωση των επαγγελματιών φροντίδας υγείας στον τομέα της τεχνολογίας.

Η εφαρμογή τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών στον τομέα της υγείας έχει ως στόχο τη συγκέντρωση, ανάλυση και αποθήκευση κλινικών δεδομένων σε όλες τις μορφές, καθώς και την ανταλλαγή αυτών των δεδομένων ανάμεσα στις μονάδες παροχής υγείας, τους ασφαλιστικούς φορείς και τις υγειονομικές αρχές.



Οι ιατρικοί φάκελοι στα περισσότερα δημόσια νοσοκομεία ακόμα και σήμερα εξακολουθούν να είναι χειρόγραφοι, ογκώδεις, ασαφείς, δυσεύρετοι, δυσανάγνωστοι, ενώ πολλές φορές χάνονται, φθείρονται και αλλοιώνονται. Η αναζήτηση ιστορικών και κλινικών δεδομένων είναι πολύ δύσκολη, ενώ η εξαγωγή στατιστικών συμπερασμάτων εντελώς αβέβαιη και πολύπλοκη.

Με βάση τα πάρα πολλά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η ευρέα χρήση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου σε άλλες χώρες, θεωρείται επιτακτική η ανάγκη ανάπτυξης και εφαρμογής του και στα ελληνικά νοσοκομεία.<sup>44</sup>

#### 4.6 Ορισμός Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή

Μια προσέγγιση του όρου δίνεται από το Ινστιτούτο Ιατρικής των ΗΠΑ. Σύμφωνα με αυτό, ο ΗΦΑ είναι το σύστημα που είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και ακρίβεια ιατρικών ή άλλων πληροφοριών, με στόχο την παροχή ιατρικής περίθαλψης και χαρακτηρίζεται από τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ατομικότητα, εφόσον παρέχει με κάθε λεπτομέρεια στοιχεία που αφορούν την περιγραφή της κατάστασης υγείας των ασθενών
- Συνέπεια, εφόσον λόγω των πληροφοριών που παρέχει μπορεί να οδηγήσει με συνέπεια σε λήψη κλινικών αποφάσεων
- Εξουσιοδότηση, εφόσον έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσει την κοινωνική διάσταση της ασθένειας, αποτελώντας σε πολλές περιπτώσεις νομικό έγγραφο, το οποίο καθορίζει ακόμα και την πολιτική ζωή<sup>45</sup>

Στην Αμερική χρησιμοποιείται ο όρος computer-based patient record και αφορά στη διαχείριση της ιατρικής πληροφορίας, με δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε ακριβή στοιχεία του φακέλου, τη σύνδεση με προγράμματα επιβοήθησης της διάγνωσης και τη χρήση πηγών γνώσης που θα βοηθήσουν στην κλινική εκτίμηση κι αντιμετώπιση του ασθενή.<sup>46</sup>

Στην Ευρώπη χρησιμοποιείται πλέον ο όρος Φάκελος Υγείας του Πολίτη (citizen health record), τονίζοντας την αλλαγή θεώρησης του ασθενή ως πολίτη, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως καταναλωτής των υπηρεσιών υγείας, οι οποίες έχουν κύριο άξονά τους την πρόληψη και διακρίνονται για την ηλεκτρονική μηχανογράφηση του ιατρικού φακέλου.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς διακρίνεται για την καταγραφή και συντήρηση των στοιχείων του ασθενή, τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας κι απορρήτου των ιατρικών πληροφοριών, την ασφαλή μεταφορά και επεξεργασία του ιατρικού δεδομένου από άλλους ιατρούς σε οποιοδήποτε μέρος κι αν βρίσκονται και, τέλος, την διαθεσιμότητα όλων των δυνατών μορφών αρχείων για την υποστήριξη και την εισαγωγή πολλών τύπων δεδομένων.

Οι πληροφορίες που συλλέγονται συμπεριλαμβάνουν δημογραφικά στοιχεία, ενημερωτικά σημειώματα, διαγνώσεις, φαρμακευτικές αγωγές, ζωτικές παραμέτρους, ιατρικό ιστορικό, εμβολιασμούς, εργαστηριακές και απεικονιστικές εξετάσεις. Ο ΗΦΑ αυτοματοποιεί και απλοποιεί τη ροή εργασίας του κλινικού ιατρού. Περιέχει πλήρες αρχείο των κλινικών επαφών του ασθενούς και υποστηρίζει δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την παροχή φροντίδας, όπως η τεκμηριωμένη υποστήριξη αποφάσεων, η διαχείριση ποιότητας, και η αναφορά αποτελεσμάτων.<sup>47</sup>

Θεωρητικά, ο ιδανικός ΗΦΑ παρέχει τη δυνατότητα σχεδιασμού ιατρικών συμπερασμάτων από τα δεδομένα του, με τη χρήση αλγόριθμων εξόρυξης δεδομένων και με την ταυτόχρονη μετάφραση κλινικών δεδομένων, διαμέσου της επεξεργασίας της φυσικής γλώσσας κειμένων. Ωστόσο, ο κλασικός ΗΦΑ θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον και ανά κάθε χρονική στιγμή την επαφή γιατρού – ασθενούς, τα δημογραφικά στοιχεία και το ιστορικό του, καθώς και τις διαγνώσεις συνοδευμένες από σαφείς λεπτομέρειες των εκάστοτε νοσηλειών, συνταγογραφία και τιμές εργαστηριακών εξετάσεων.<sup>48</sup>

#### 4.7 Ιστορική Αναδρομή

Η ιδέα του Ηλεκτρονικού Φακέλου ξεκίνησε το 1969 από τον Dr. William Edward Hammond II ως το μέρος όπου αποθηκεύονται για πάντα όλες οι πληροφορίες για έναν ασθενή, προσφέροντάς του έτσι τις καλύτερες υπηρεσίες, παρέχοντας δηλαδή τη δυνατότητα της γνώσης κάθε λεπτομέρειας του ιστορικού του ασθενούς (εξετάσεις, διαγνώσεις, φάρμακα κτλ) και συνεπώς τη συνολική αντίληψη των προβλημάτων υγείας.<sup>49</sup> Το μέρος αυτό είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αντί των χάρτινων χειρόγραφων φακέλων, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η συλλογή και η χρονική παρουσίαση των δεδομένων της κατάστασης υγείας των ασθενών ανά πάσα χρονική στιγμή.

Η υλοποίηση του Ηλεκτρονικού Φακέλου πραγματοποιήθηκε με την κατασκευή μιας διασύνδεσης ανάμεσα σε ένα σκάνερ και έναν προσωπικό υπολογιστή (τύπου PDP 12), με ένα πρόγραμμα σε γλώσσα assembly που εκτύπωνε το ιατρικό ιστορικό άμεσα από τον

ασθενή στο Health Department at Duke University. Από το 1973 το κλείσιμο ραντεβού και οι πληρωμές των εξωτερικών ασθενών λειτουργούσαν βάσει του πρώτου Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς. Αργότερα, ομάδα από πέντε γιατρούς και φοιτητές κατασκεύασε το GEMISCH, δηλαδή μια command line γλώσσα που έτρεχε στα λειτουργικά συστήματα εκείνης της εποχής (RSX and VMS Operating Systems), βάσει του οποίου ειδικές εφαρμογές αντικαταστάθηκαν από γενικότερες εφαρμογές. Έτσι δημιουργήθηκε ένα λεξικό από μετα-δεδομένα, παράγοντας του Ηλεκτρονικού Φακέλου που εφαρμόστηκε σε ένα καρκινικό νοσοκομείο 60 κρεβατιών.<sup>49</sup>

#### 4.8 Περιεχόμενα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

Όπως αναφέρει η Σπυροπούλου Π.(2009), ένας τυπικός ηλεκτρονικός φάκελος θα πρέπει να περιλαμβάνει:

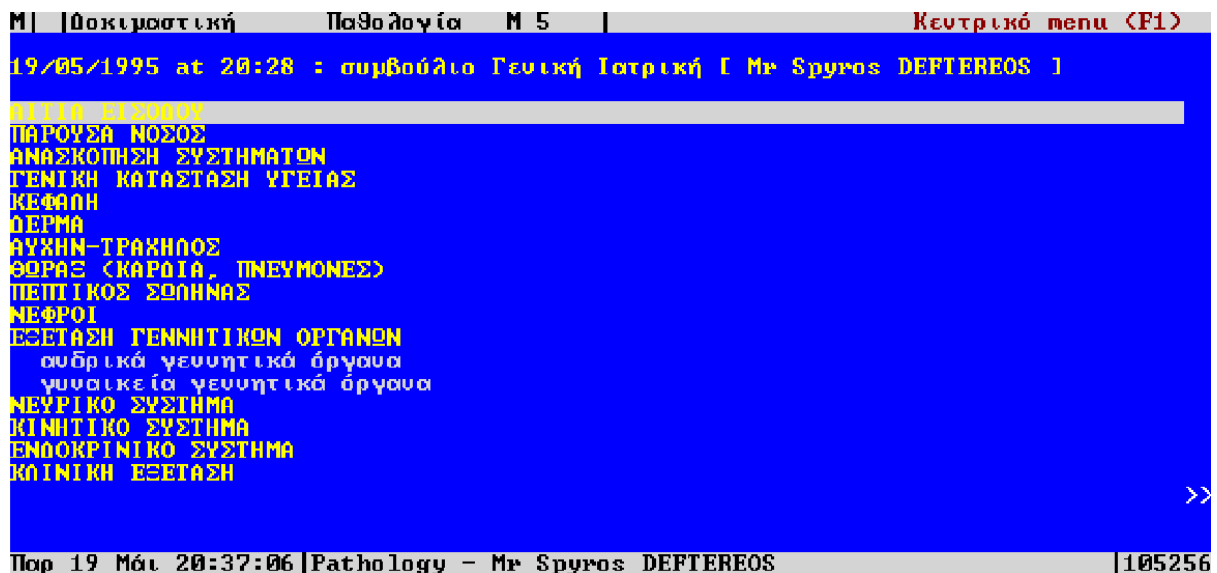
- Δημογραφικά δεδομένα και στοιχεία ταυτοποίησης του ασθενή
- Ιστορικό, κλινικές εξετάσεις και δεδομένα ασθενή
- Αλλεργία και φαρμακευτική αγωγή, ανοσοποιητικό σύστημα
- Αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων
- Απεικονιστικές εξετάσεις (X-rays, CTs, MRIs) σε εικόνες, βίντεο και οποιαδήποτε άλλη μορφή εικόνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί
- Απεικονιστικές φωτογραφίες από ενδοσκοπικές ή λαπαροσκοπικές ή κλινικές φωτογραφίες
- Φαρμακευτικές πληροφορίες που περιλαμβάνουν παρενέργειες και αλληλεπιδράσεις
- Σήματα, όπως για παράδειγμα ηλεκτροκαρδιογραφήματα, τα οποία βρίσκονται σε μορφή βιοσημάτων
- Αποφάσεις και διαγνώσεις
- Στοιχεία – βασισμένες προτάσεις για συγκεκριμένες ιατρικές παθήσεις
- Παραπτεμπτικά
- Ένα αρχείο από ραντεβού και άλλες υπενθυμίσεις
- Πληροφορίες που αφορούν στοιχεία χρέωσης και αρχεία λογαριασμού
- Εξουσιοδοτήσεις για την πρόσβαση στα δεδομένα
- Δικαιούχοι
- Προχωρημένες οδηγίες, διαθήκες, πληρεξούσιο υγείας από δικηγόρο<sup>50</sup>

## 4.9 Δομή Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή

Ο φάκελος είναι ένα πρόγραμμα βάσεως δεδομένων, αλλά όχι οποιοδήποτε πρόγραμμα. Εφόσον ο φάκελος του ασθενούς περιέχει δεδομένα διαφόρων μορφών, αυτά πρέπει να καταχωρηθούν στον ΗΦΑ κατά τρόπο τέτοιο, ώστε να βρίσκονται σε απόλυτη συσχέτιση μεταξύ τους, προκειμένου να διατηρηθούν οι πληροφορίες που εμπεριέχονται σε αυτή την συσχέτιση.<sup>16</sup>

### 4.9.1 Στοιχειώδης Πληροφορία (Item)

Η βάση του φακέλου ενός ασθενούς είναι, στα πλαίσια της λογικής αυτής, η “στοιχειώδης πληροφορία (item)”. Στοιχειώδης πληροφορία, είναι η ελάχιστη πληροφορία που έχει νόημα και μπορεί να προσδιοριστεί από το περιεχόμενό της. Έτσι, για παράδειγμα, η πληροφορία “ήπαρ” προσδιορίζει το αντίστοιχο όργανο, ενώ η ιδιότητα “διογκωμένο” αναφέρεται σε μία παθολογική κατάσταση του ήπατος. Η πληροφορία “διογκωμένο” από μόνη της δεν προσδιορίζει κάτι συγκεκριμένο (αφού διογκωμένο μπορεί να είναι οτιδήποτε), και επομένως δεν μπορεί να είναι στοιχειώδης πληροφορία.



Εικόνα 1

Στην Εικόνα 1 φαίνεται ένα τμήμα αρχείου ασθενούς. Αναφέρεται σε μία επίσκεψη του συγκεκριμένου ασθενούς στον ιατρό. Φαίνονται στοιχειώδεις πληροφορίες και το περιεχόμενό τους.

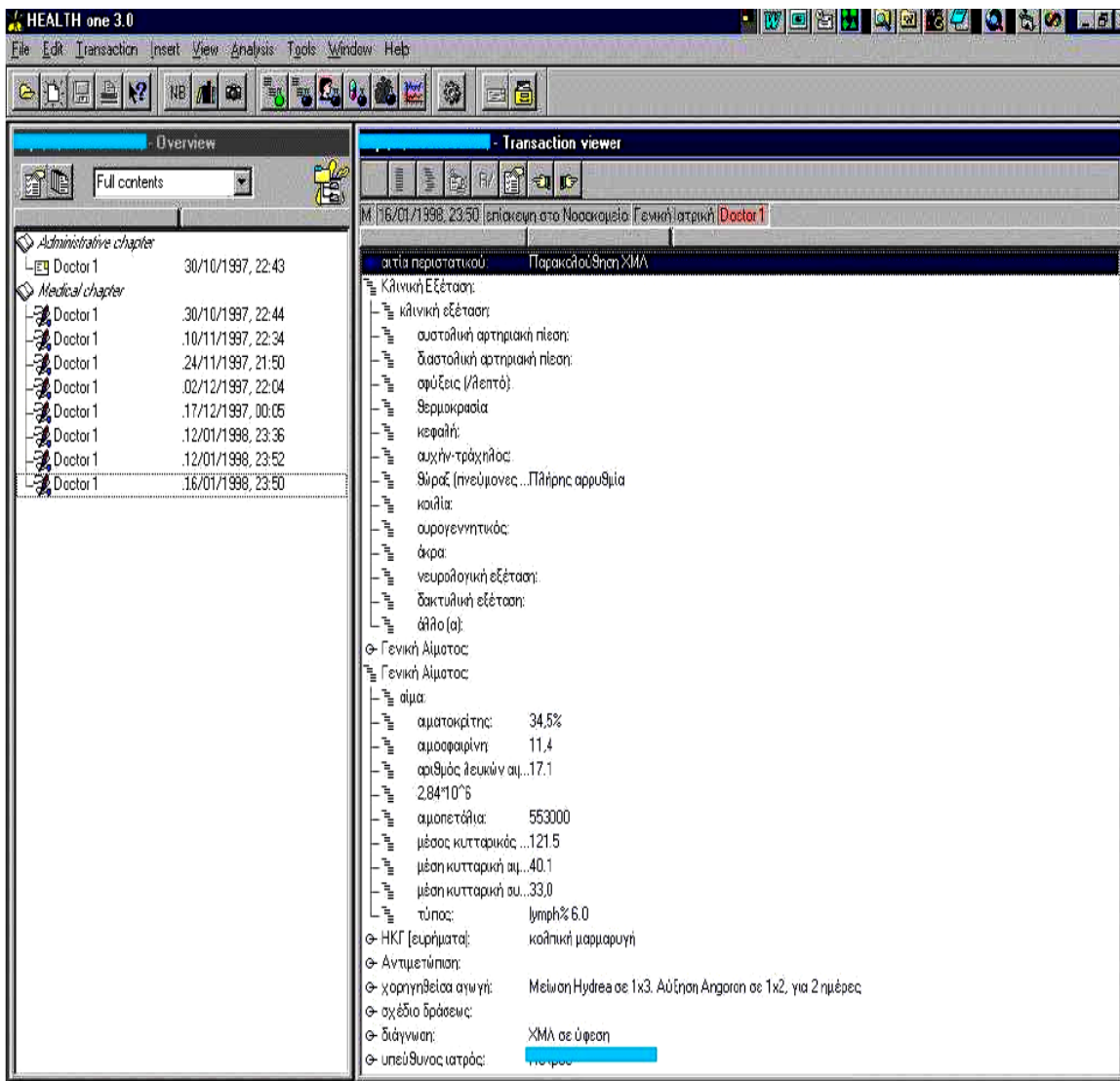
Οι όροι:

- Ανδρικά γεννητικά όργανα
- Γυναικεία γεννητικά όργανα

έχουν ομαδοποιηθεί κάτω από τον όρο “ΕΞΕΤΑΣΗ ΓΕΝΝΗΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ”. Ο τελευταίος αποτελεί μια στοιχειώδη πληροφορία, ενώ οι πρώτοι είναι προσδιορισμοί αυτού και δεν μπορούν να αποτελέσουν στοιχειώδεις πληροφορίες.<sup>6,16</sup>

#### 4.9.2 Επαφή (Contact), Επεισόδιο (Episode)

Οι στοιχειώδεις πληροφορίες που απαιτούνται προκειμένου να περιγραφεί μια συγκεκριμένη κατάσταση του ασθενούς οργανώνονται σε μία “Επαφή (Contact)”. Η επαφή αποτελεί μία ενότητα δεδομένων που περιγράφουν μία επίσκεψη του ασθενούς στον ιατρό.



Εικόνα 2

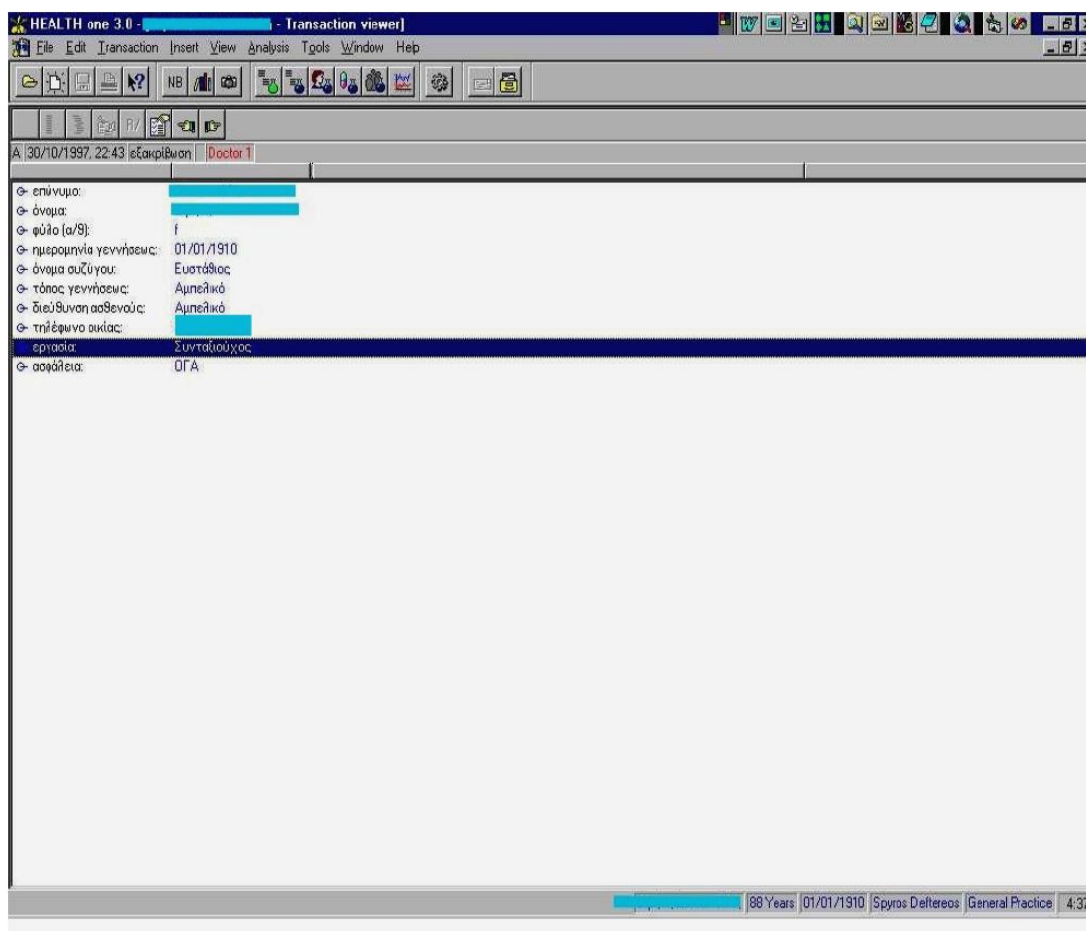
Στο αριστερό παράθυρο της Εικόνας 2 φαίνονται οι περιγραφές των επαφών. Η τελευταία αναφέρεται στην επίσκεψη στις 16/01/98, 23:50, η οποία έγινε στον ιατρό Doctor 1

Ένα σύνολο από τέτοιες επαφές που αναφέρονται στο ίδιο πρόβλημα του ασθενούς, ονομάζεται “Επεισόδιο (Episode)”. Περιγράφει την χρονική εξέλιξη της υγείας του ασθενούς. Είναι σαφές ότι ένας τέτοιος φάκελος επιτρέπει την παρακολούθηση της εξέλιξης της υγείας του.<sup>16</sup>

#### 4.9.3 Ιατρικές, Διαχειριστικές Πληροφορίες (Medical Administrative Information)

Το σύνολο των επαφών ενός φακέλου, μαζί με τις βασικές (αμετάβλητες) παραμέτρους του ασθενούς (ατομικό αναμνηστικό, κληρονομικό ιστορικό, ομάδα αίματος κλπ) αποτελεί το ιατρικό τμήμα του φακέλου (ιατρικές πληροφορίες).

Πέραν του ιατρικού, το διαχειριστικό τμήμα του φακέλου τον συμπληρώνει, αφού είναι εκείνο που περιέχει πληροφορίες όπως το όνομα και επώνυμο του ασθενούς, ασφαλιστικές πληροφορίες κοκ. Αφορά στις διοικητικές ενέργειες που σχετίζονται με τον ασθενή.



Εικόνα 3

Η οργάνωση αυτή του ιατρικού φακέλου επιτρέπει την αποθήκευση και μεταφορά των πληροφοριών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Η επιλογή των κατάλληλων στοιχειωδών πληροφοριών για την περιγραφή μιας κατάστασης, η απόδοση των κατάλληλων χαρακτηριστικών σε αυτές και η οργάνωσή τους σε επαφές και επεισόδια δίνουν την δυνατότητα της ακριβούς αναπαράστασης της γνώσης που αφορά στον ασθενή και ακολούθως της αποθήκευσής της. Εφόσον οι κανόνες που διέπουν την οργάνωση των στοιχειωδών πληροφοριών είναι γνωστοί, πληροφορίες που έχουν αναπαρασταθεί και αποθηκευτεί με βάση του κανόνες αυτούς μπορεί στο μέλλον να ανακληθούν, να αναγνωσθούν και να υποστούν ποικίλες επεξεργασίες, χωρίς να αλλοιωθούν οι αρχικές πληροφορίες.

Τα προγράμματα ΗΦΑ χρησιμοποιούν αυτήν ακριβώς την δομή για να αποθηκεύσουν τα δεδομένα. Αυτή η ιδιαιτερότητα δεν μας επιτρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα οποιοδήποτε πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων για την τήρηση των φακέλων των ασθενών. Τα συνήθη τέτοια προγράμματα προσανατολίζονται στην άριστη διαχείριση των δεδομένων που φυλάσσουν, αλλά όχι στην οργάνωσή τους με γνώμονα τις ανάγκες της ιατρικής πρακτικής.<sup>16</sup>

#### **4.9.4 Φάκελος Πολυμέσων (ακτινογραφίες – καρδιογραφήματα)**

Πλέον των κλινικών δεδομένων, στον φάκελο τοποθετούνται ακτινογραφίες του ασθενούς (Εικόνα 4). Δεν πρόκειται για απλή, ασύνδετη αποθήκευση, Η ακτινογραφία βρίσκεται ανάμεσα σε άλλες πληροφορίες, οι οποίες της προσδίδουν νόημα.

Τοποθετείται:

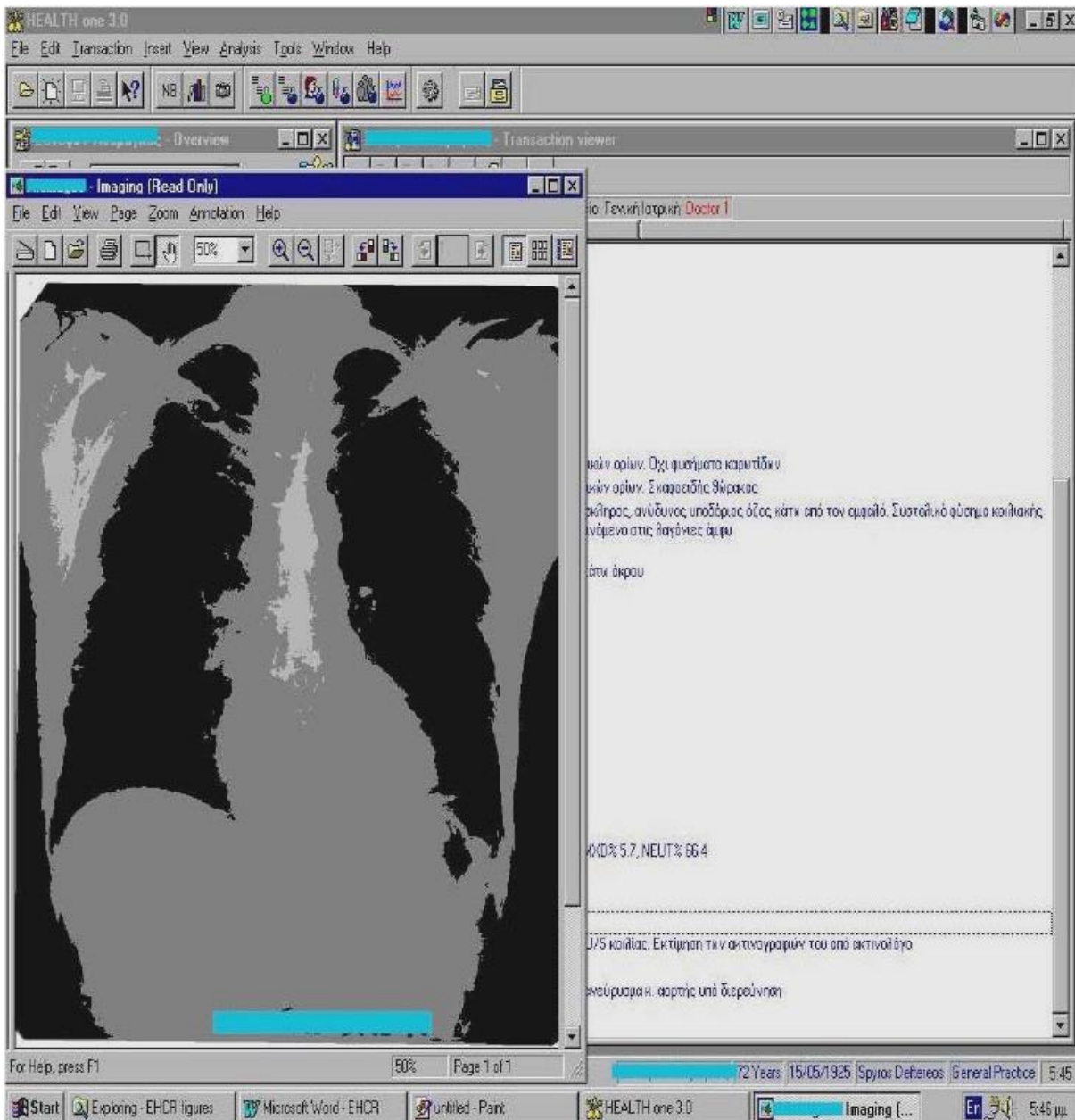
- Στον χρόνο (εφόσον ανήκει σε συγκεκριμένη επαφή)
- Παίρνει συγκεκριμένο νόημα, γιατί είναι άμεση η συνάφειά της στον χώρο με τις λοιπές πληροφορίες που προσδιορίζουν την κατάσταση του ασθενούς. Ο φάκελος μπορεί να έχει οποιονδήποτε αριθμό ακτινογραφιών, οργανωμένων έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανεύρεση και η διαχείρισή τους<sup>16</sup>

Τα καρδιογραφήματα ενσωματώνονται στον ΗΦΑ όπως οι ακτινογραφίες (Εικόνα 5).

Η ενσωμάτωση άλλων αντικειμένων στον φάκελο γίνεται όπως αυτή των ακτινογραφιών και ηλεκτρονικών καρδιογραφημάτων. Σαν παράδειγμα, αναφέρεται η ενσωμάτωση:

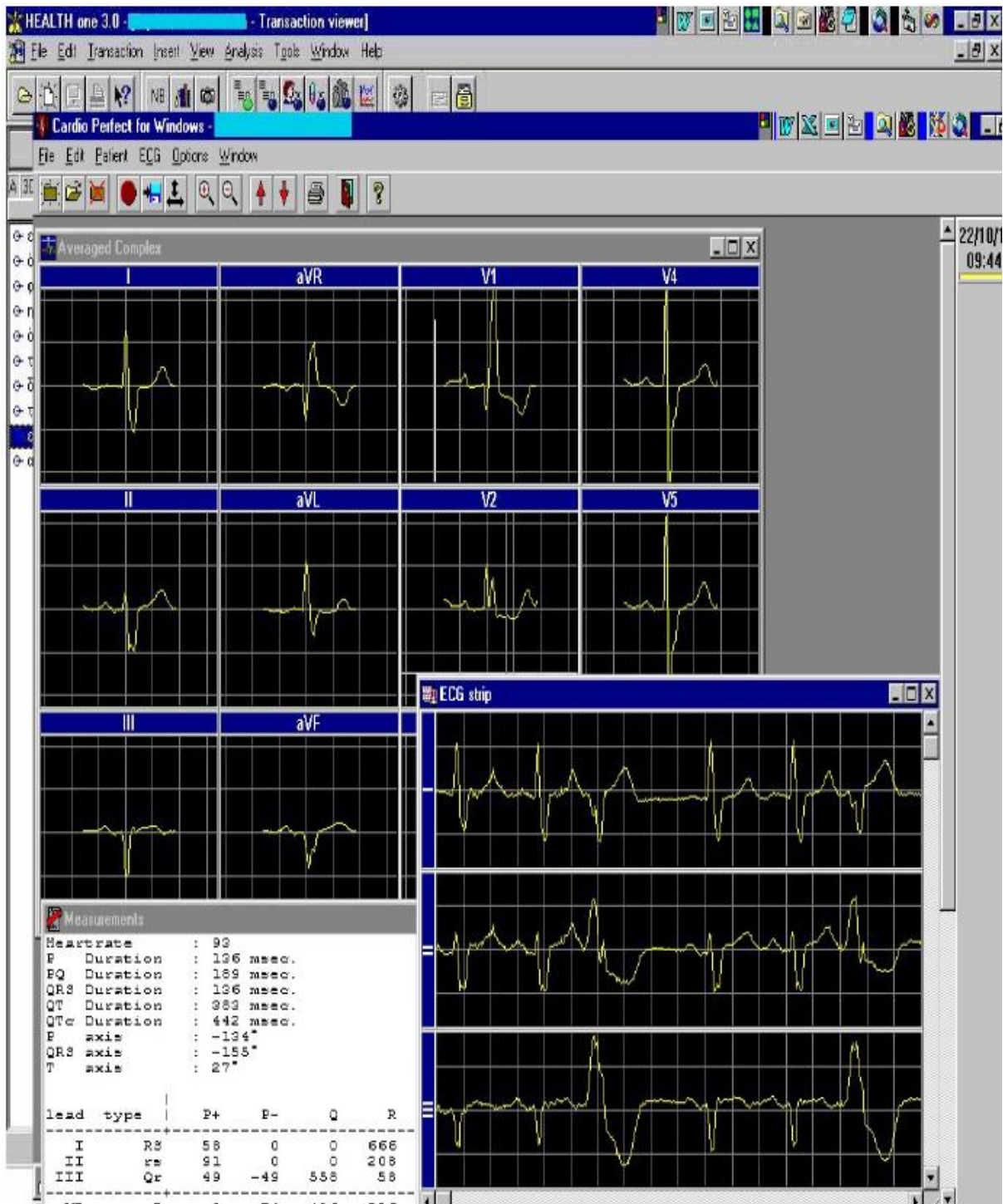
- Ηχητικών σημάτων (ηχοκαρδιογράφημα)
- Ακολουθιών video ενδοσκοπίας
- GEHR γραφημάτων (Clinical Drawings)

Η νέα τεχνολογία επιτρέπει την επεξεργασία τόσο του κειμένου του φακέλου, όσο και των αντικειμένων που είναι ενσωματωμένα σε αυτόν. Οι ακτινογραφίες μπορούν να αναστραφούν, να περιστραφούν, να μεγεθυνθούν, να μεταβληθεί η αντίθεση (contrast) κ.ο.κ. Είναι, δε, δυνατόν να διαγνωσθεί το ΗΚΓ από τον υπολογιστή, προκειμένου να υποβοηθηθεί ο ιατρός στο έργο του.<sup>16</sup>



Εικόνα 4





Εικόνα 5

## 4.9.5 Επεξεργασία Δεδομένων

### 4.9.5.1 Ανάλυση Πλέγματος (Grid Analysis) και Μίκρο-Ανάλυση

Πρόκειται για συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων όλων των επαφών ενός ασθενούς και παρέχει τη δυνατότητα συγκρίσεων. Έτσι έχουμε την δυνατότητα της παρακολούθησης της εξέλιξης των παραμέτρων στο χρόνο. Στις αναλύσεις αυτές περιλαμβάνονται η Μίκρο-Ανάλυση (Micro Analysis) και η Ανάλυση Προβλήματος (Problem Analysis). Η Μίκρο-Ανάλυση παρουσιάζει την χρονική εξέλιξη μιας παραμέτρου του ασθενούς κατά τις διάφορες επαφές του με τον ιατρό. Η Ανάλυση Προβλήματος παρουσιάζει την χρονική εξέλιξη της παραμέτρου “πρόβλημα” κατά τις διάφορες επαφές του με τον ιατρό.<sup>16</sup>

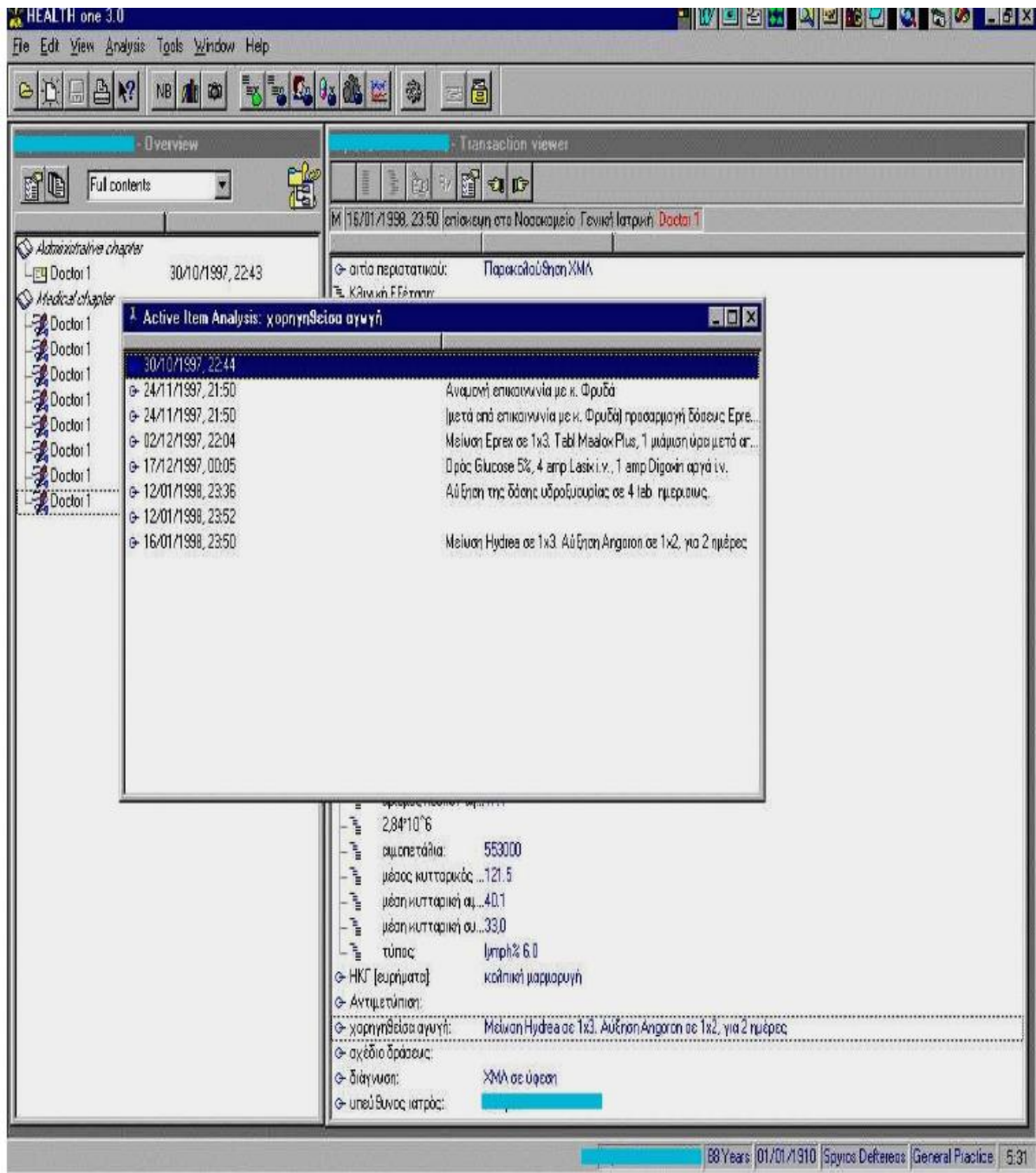
The screenshot shows the 'Grid Analysis : Γενική Αίματος' window in the HEALTH one 3.0 software. The window contains a table with the following data:

	30/10/1997	10/11/1997	24/11/1997	2/12/1997	17/12/1997	12/1/1998	12/1/1998	16/1/1998
αιμα		No value	No value	No value	No value	No value	No value	No value
( αιμοσφαιρίης )	35,5	35,1%	36,3%	32,3%	35,5%	34,6%	34,8%	34,5%
αιμοσφαιρίνη	10,9g/dl	11,2g/dl	11,3g/dl	10,3g/dl	10,9g/dl	11,2g/dl	11,6g/dl	11,4
( αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων )	17900	16000	60800	7700	6300	133.000/ML	73000	17,1
EK (αριθμός ερυθροκυττάρων)	2,85*10 <sup>6</sup>	2,74*10 <sup>6</sup>	2,90*10 <sup>6</sup>	2,54*10 <sup>6</sup>	2,70*10 <sup>6</sup>	2,8*10 <sup>6</sup>	2,88*10 <sup>6</sup>	2,94*10 <sup>6</sup>
( αιμοπεταλίου )	333000	953000	1440*10 <sup>3</sup>	691000	908000	968000	688000	553000
μέση κυτταρική όγκος	124,6fl	128,1fl	125,2fl	127,2fl	131,9fl	123,6fl	121,7fl	121,5
μέση κυτταρική αιμοσφαιρίνη	38,2g/dl	40,9pg	39pg	40,6pg	40,4pg	40pg	40,6pg	40,1
μέση κυτταρική συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης	30,7g/dl	31,9g/dl	31,1g/dl	31,9g/dl	30,6g/dl	32,4g/dl	33,3g/dl	33,0
τύπος	No value	LYMPH% 9,7,	No value	LYMPH% 15,	LYMPH% 20,6	No value	No value	lymph% 6,0

Below the table, there is a list of clinical notes and patient information:

- μέση κυτταρική αι... 40,1
- μέση κυτταρική αι... 33,0
- τύπος: lymph% 6,0
- ΗΚΤ (ευρήματα): καλή κλινική μαρμαρυγή
- Αντιμετώπιση:
- χορηγήσεις αγωγής: Μείωση Hydrocort σε 1x3. Αύξηση Anagran σε 1x2, για 2 ημέρες
- αγέδιο φάρμακος:
- Διάγνωση: ΧΜΛ σε ύφεση
- υπεύθυνος ιατρός:

Εικόνα 6



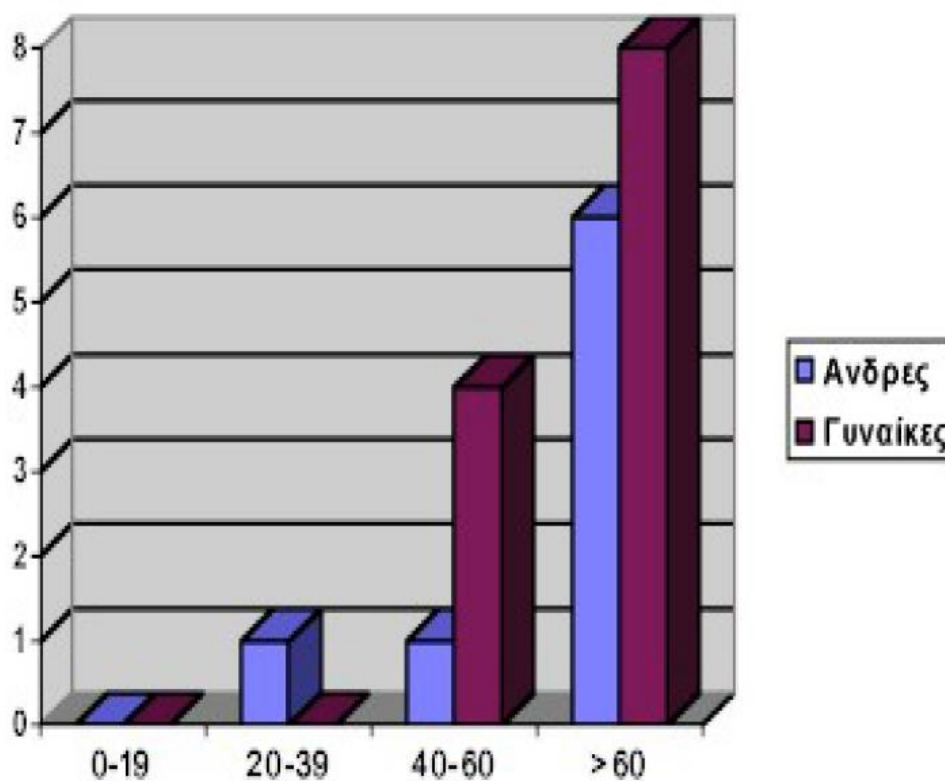
Εικόνα 7

#### 4.9.5.2 Ανάλυση Πληθυσμού (population analysis)

Πρόκειται για ένα πρώτο επίπεδο στατιστικής επεξεργασίας. Δίνεται η δυνατότητα ανάλυσης των φακέλων των ασθενών προκειμένου να επιτευχθεί, επί παραδείγματι, η έγκαιρη ειδοποίησή τους για την διενέργεια εμβολιασμών, δοκιμασιών Παπανικολάου, μαστογραφιών. Στο γράφημα φαίνεται (σε γραφική παράσταση) το αποτέλεσμα της

στατιστικής επεξεργασίας των φακέλων των κοινοτήτων Αρκεσίνης και Βρουτσείου Αμοργού, η οποία έγινε με το πρόγραμμα Health.one. ο φάκελος μπορεί, εξάλλου να εξαγάγει (export) τα δεδομένα του σε διάφορους τύπους (formats), πράγμα που καθιστά δυνατή την επεξεργασία αυτών από άλλα προγράμματα (π.χ. SPSS).<sup>16</sup>

**Σχήμα 11: Γράφημα ανάλυσης πληθυσμού - Αριθμός ανδρών και γυναικών κατά ηλικία, που πάσχουν από υπερχοληστερολαιμία/ υπερτριγλυκεριδαιμία[22]**



*Εικόνα 8*

#### 4.10 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς

Η έννοια του ηλεκτρονικού φακέλου, βρίσκει πολλές εφαρμογές τόσο στην παροχή πρωτοβάθμιων υπηρεσιών υγείας όσο και σε δευτεροβάθμιες χρήσεις όπως είναι η έρευνα. Θερμοί υποστηρικτές ενός τέτοιου συστήματος υποστηρίζουν ότι η επιτυχημένη εφαρμογή

του μπορεί να επιφέρει θεραπείες σε σημαντικές ασθένειες που κατακλύζουν την εποχή μας, όπως είναι για παράδειγμα το AIDS.

Σύμφωνα με έρευνα του ιδρύματος ιατρικών αναφορών Newton, οι παροχείς ιατρικής περίθαλψης βαθμολογούν την ικανότητα διαμοιρασμού της ιατρικής πληροφορίας μεταξύ των επαγγελματιών του χώρου υγείας σαν το σημαντικότερο πλεονέκτημα του ιατρικού φακέλου ασθενή. Ακολουθεί η ποιοτικότερη παροχή ιατρικής περίθαλψης, βελτιωμένη τεκμηρίωση, και μείωση των ιατρικών λαθών.

Η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή είναι πολύ σημαντική και παρέχει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων τόσο στους ασθενείς όσο και σε άλλους φορείς. Η εισαγωγή του μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια και την ποιότητα των δεδομένων που καταγράφονται σε ένα αρχείο υγείας δίνοντας λύσεις στα προβλήματα της ασάφειας και της δυσνόητης πληροφορίας.

Επίσης ένα πλεονέκτημα είναι η βελτίωση των υπηρεσιών υγείας και της αποδοτικότητας με το να επιτρέπεται η άμεση και ακριβής πρόσβαση στα δεδομένα από όσους λαμβάνουν μέρος στη διαδικασία περίθαλψης, υποστηρίζοντας την πρόσβαση στα αρχεία ασθενών ανεξάρτητα από τη γεωγραφική περιοχή.

Η χρήση του ΗΦΑ μειώνει τα λάθη στις ιατρικές αναφορές. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι τα χειρόγραφα αρχεία υπόκεινται σε ανθρώπινα λάθη λόγω της λανθασμένης ορθογραφίας, του δυσανάγνωστου χαρακτήρα και των διαφορετικών ορολογιών που χρησιμοποιούνται. Με τη χρήση της τυποποίησης που προσφέρεται μέσω των ηλεκτρονικών αρχείων ασθενών, η μείωση των λαθών στα ιατρικά αρχεία, μπορεί να γίνει εφικτή. Στατιστικές μελέτες που διενεργήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής φανερώνουν πως θα μπορούσαν να σωθούν από 44.000 μέχρι και τον εντυπωσιακό αριθμό των 98.000 ζώων το χρόνο.

Επιπλέον, επιτρέπει τον διαμοιρασμό της πληροφορίας των ασθενών μεταξύ των επαγγελματιών υγειονομικής περίθαλψης. Ο συντονισμός μεταξύ των παροχέων πρωτοβάθμιας περίθαλψης και των νοσοκομείων ήταν πάντα προβληματικός. Σε αξιολογήσεις του επιπέδου της επικοινωνίας μεταξύ των παθολόγων πρωτοβάθμιας περίθαλψης και των νοσοκομειακών παθολόγων, βρέθηκαν σημαντικές ελλείψεις κατά την ανταλλαγή της ιατρικής πληροφορίας.

Τα εξιτήρια από τα νοσοκομεία δεν φτάνουν έγκαιρα στους γενικούς ιατρούς, με επακόλουθο να μειώνεται η ποιότητα της περίθαλψης που δέχεται ο ασθενής μετά την παρουσία του στο νοσοκομείο. Επιπλέον, οι αναφορές αυτές, εάν φτάσουν στα χέρια των

ιατρών είναι ανακριβείς και ελλιπείς και συχνά δεν περιέχουν τα σχετικά στοιχεία για τις ιατρικές εξετάσεις και τα νέα φάρμακα που χορηγήθηκαν στον ασθενή. Η χρήση ηλεκτρονικού φακέλου ασθενή μπορεί να επιλύσει αυτά τα ζητήματα και να διευκολύνει τη συνοχή της περίθαλψης πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την εισαγωγή στο νοσοκομείο.

Η εισαγωγή του ΗΦΑ μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση των κλινικών διαδικασιών, όπως είναι η συνταγογράφηση και η αποδοτικότερη ροή των κλινικών διαδικασιών.

Στην Ελλάδα μάλιστα, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση αποτελεί ένα πολύ πρόσφατο μέτρο που πάρθηκε για την εξοικονόμηση χρημάτων (Νοέμβριος 2010) και αποτελεί πλέον εφαρμογή που πρέπει να υιοθετηθεί από όλα τα ασφαλιστικά ταμεία (Σεπτέμβριος 2011). Επιπρόσθετα, αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο διευκολύνει την κλινική απόφαση και κατά συνέπεια βελτιώνει την ποιότητα των υπηρεσιών που δέχεται ο ασθενής, και η οποία επιτυγχάνεται με τις σωστές και έγκυρες πληροφορίες.

Ταυτόχρονα, ο ΗΦΑ παρέχει καλύτερη και ποιοτικότερη συλλογή και διαχείριση της κλινικής πληροφορίας. Σε πολλές περιπτώσεις, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι των ασθενών μπορούν να σώσουν τις ζωές των πολιτών. Οι ερευνητές στο ίδρυμα Regenstrief στην Ιντιάνα, που έχουν εργαστεί σε θέματα ηλεκτρονικών φακέλων ασθενών για πολλά χρόνια, έχουν επισημάνει ότι τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιτήρηση ασθενειών κατά τη διάρκεια επιδημιών. Οι ασθενείς, μπορούν οποιαδήποτε στιγμή να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα υγείας τους και να πραγματοποιήσουν δραστηριότητες όπως να ανανεώσουν κάποιες συνταγές φαρμάκων, να διευθετήσουν ένα ραντεβού κλπ. Το κυριότερο είναι ότι τα δεδομένα τους μπορούν να προσπελαστούν από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η λήψη δεύτερης γνώμης από ένα ιατρό που βρίσκεται σε ένα απομακρυσμένο νοσοκομείο αποφεύγοντας τις χρονοβόρες διαδικασίες.

Ακόμη, συμβάλλει στη βελτίωση της κλινικής τεκμηρίωσης για την υποστήριξη της τιμολόγησης που πραγματοποιείται από τις ασφαλιστικές εταιρείες. Τα δεδομένα μπορούν να κωδικοποιούνται με βάση γνωστές κωδικοποιήσεις, για παράδειγμα κωδικοποιήσεων DRG (Diagnosis Related Group).

Ειδικά σε μία εποχή όπου η οικονομική κρίση έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις παγκοσμίως, πόσο μάλλον στην Ελλάδα, δεν θα μπορούσε να μην αναφερθεί το γεγονός των εκατομμυρίων ευρώ που δαπανώνται κάθε χρόνο σε διπλές εξετάσεις που γίνονται γιατί ο γιατρός δεν έχει πρόσβαση σε κάποια πληροφορία. Ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενή, «παγώνει» όλα τα δεδομένα σε μια θέση. Προηγουμένως, οι ιατρικές αναφορές σε χαρτί

βρίσκονταν σε διαφορετικές θέσεις και για να αποκτήσει κάποιος πρόσβαση σε όλες απαιτούσε σημαντικό χρόνο και χρήμα. Τηλεφωνήματα, ηλεκτρονικά ταχυδρομεία και fax είναι μερικές χρονοβόρες διαδικασίες οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα για να αποκτήσει κάποιος πρόσβαση σε όλα τα αρχεία τα οποία βρίσκονται διανεμημένα σε όλα τα ιδρύματα. Στις περισσότερες περιπτώσεις όπου ο ιατρικός φάκελος δεν είναι παρόν, ιατρικές εξετάσεις επαναλαμβάνονται, προσθέτοντας δαπάνες τόσο στους ασθενείς όσο και στο υγειονομικό σύστημα.

Σε διεθνές επίπεδο είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς έρχεται να διευκολύνει ζητήματα όπως:

- Η συγκέντρωση, η διαχείριση και ο συμμερισμός δεδομένων
- Η ιατρική έρευνα
- Η τήρηση επιδημιολογικών μελετών σε ευρεία κλίμακα
- Η κοστολόγηση των ιατρικών πράξεων
- Η μείωση ιατρικών σφαλμάτων και φαινομένων διαφθοράς
- Η συνεχιζόμενη εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού
- Η τήρηση των νόμων και των ιατρικών πρωτοκόλλων<sup>50</sup>

Η δημιουργία τέτοιων αρχείων έχει πολύ θετικά αποτελέσματα στην έγκαιρη και σωστή διάγνωση ασθενειών, στη σωστή παρακολούθηση ασθενών, στην εξάλειψη διπλών εγγράφων, στη μείωση του κόστους λειτουργίας (μείωση εξετάσεων και ακτινογραφιών), ενώ επιπλέον δημιουργείται μια συνεχώς αναπτυσσόμενη ηλεκτρονική βιβλιοθήκη η οποία είναι εξαιρετικής σημασίας στην ιατρική έρευνα.<sup>16</sup>

Τα ηλεκτρονικά αρχεία μπορούν να αποθηκευτούν ουσιαστικά για πάντα και μπορούν να διατηρηθούν για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα από ότι τα αρχεία σε χαρτί. Διατηρούν πληροφορίες υγείας που οι ασθενείς τείνουν να ξεχνούν με τον χρόνο, όπως για παράδειγμα εμβολιασμού, προηγούμενες ασθένειες και φάρμακα. Ακόμη καθιερώνουν μια πιο αποδοτική και αποτελεσματική υποδομή πληροφοριών και μπορούν να έχουν μεγαλύτερη προστασία, λόγω των τεχνολογιών αιχμής που υπάρχουν σήμερα.<sup>50</sup>

#### **4.11 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς**

Από την άλλη, η χρήση του ηλεκτρονικού φακέλου παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα τα οποία όμως μπορούν να αντιμετωπιστούν. Τα μειονεκτήματα αυτά είναι:

- Υψηλότερο κόστος
- Απαιτήση εκπαιδευμένου προσωπικού
- Η εισαγωγή στοιχείων απαιτεί περισσότερο χρόνο
- Οργανωτική αδράνεια και αντίδραση ενός μέρους των επαγγελματιών υγείας
- Έλλειψη δομημένων ιατρικών ορολογιών
- Μη ικανοποιητικά πρότυπα και κωδικοποίηση
- Θέματα προστασίας δεδομένων
- Ηθικά και θρησκευτικά ζητήματα

Τα μειονεκτήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν ύστερα από ουσιαστικές αποφάσεις των κυβερνήσεων και της νομοθεσίας. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να επιχορηγηθούν κάποια ποσά για την εγκατάσταση και την εκμάθηση οικονομικών λύσεων πληροφοριακών συστημάτων, ενώ θα μπορούσαν να εφαρμοστούν νέοι νόμοι που θα προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα και θα εδραιώνουν μια παγκόσμια προτυποποίηση για τα ιατρικά δεδομένα, όπως τα ομοιογενή μητρώα ασθενών.<sup>50</sup>

#### 4.12 Ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς στην Ελλάδα: σημερινή κατάσταση

Στην Ελλάδα το ποσοστό των μη πρόθυμων γιατρών να χρησιμοποιήσουν τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς είναι μεγαλύτερο σε σχέση με άλλες χώρες, και σύμφωνα με την Γενική Γραμματέα Κοινωνικών Ασφαλίσεων Αθηνά Δρέττα (2008) αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Ελλάδα άργησε κατά πολύ η εφαρμογή της Πληροφορικής στον δημόσιο τομέα, ενώ στα δημόσια νοσοκομεία μεγάλων αστικών κέντρων ξεκίνησε περίπου στο τέλος της δεκαετίας του '80, με τη χρήση προσωπικών υπολογιστών σε οικονομικά κυρίως τμήματα. «Οι ιατρικοί φάκελοι στα περισσότερα Δημόσια νοσοκομεία ακόμα και σήμερα είναι χειρόγραφοι, ογκώδεις, ασαφείς, δυσεύρετοι, δυσανάγνωστοι, ενώ άλλες φορές χάνονται και φθείρονται. Ακόμη και στις ελάχιστες περιπτώσεις που υπάρχει ατομικός ηλεκτρονικός φάκελος, τα περιεχόμενα δεδομένα δεν μπορούν να επικοινωνήσουν ούτε με το εσωτερικό δίκτυο του ίδιου του νοσοκομείου, με κυριότερη αιτία το ότι ο ηλεκτρονικός φάκελος και το πληροφοριακό διαχειριστικό σύστημα δεν έχουν ούτε την κατάλληλη διασύνδεση ούτε την απαραίτητη διαλειτουργικότητα.».<sup>50</sup>

«Δυστυχώς, αν και το κίνητρο έρχεται ως οδηγία μνημονίου αφού επιβάλλεται η ηλεκτρονική στιγμιογράφηση, ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς θα γίνει πράξη και στην Ελλάδα.». Η μελέτη της ερευνητικής ομάδας με επικεφαλή την Φλώρα Μαλαματένιου (2011)



τονίζει επιπλέον αρνητικά του χειρόγραφου φακέλου ξεκινώντας από τα λιγότερα ανώδυνα, όπως ότι το ιατρικό προσωπικό αναγκάζεται να απομνημονεύει πληροφορίες για κλινικά πρωτόκολλα, φάρμακα και αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών καταλήγοντας στα τεράστια ποσά που δαπανώνται κάθε χρόνο για διπλές εξετάσεις στα νοσοκομεία επειδή οι γιατροί δεν μπορούν έγκαιρα να έχουν πρόσβαση σε προηγούμενα αποτελέσματα εξετάσεων και ορίζει τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας – ΗΦΥ (Electronic Health Record-EHR) ως ένα αυτοματοποιημένο σύστημα δόμησης, καταγραφής, ανάκτησης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών, ανεξάρτητο γεωγραφικής κατανομής, με βασικό στόχο τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Μάλιστα η ίδια είπε αστεειυόμενη πρόσφατα σε ημερίδα που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Πειραιά με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας», «Η Σουηδία, η Φιλανδία και η Δανία κατέχουν τα πρωτεία στη χρήση Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας. Ας δείξουμε σε αυτούς τους κρουλιάρηδες ότι η θερμή Ελλάδα είναι υγιής έχοντας Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας». <sup>51</sup>

## *Κεφάλαιο 5ο:*

## *Τηλεϊατρική*

### *5.1 Απόπειρα Ορισμού Τηλεϊατρικής*

### *5.2 Ιστορία της Τηλεϊατρικής*

#### *5.2.1 Σταθμοί στην Ιστορία της Τηλεϊατρικής*

### *5.3 Κλινικές Εφαρμογές και Συστήματα Τηλεϊατρικής*

### *5.4 Τομείς Τηλεϊατρικής*

#### *5.4.1 Τηλεσυμβουλευτική και τηλεδιάγνωση*

#### *5.4.2 Συνεργατική Διάγνωση*

#### *5.4.3 Τηλεφροντίδα στο σπίτι*

#### *5.4.4 Τηλεκπαίδευση*

##### *5.4.4.1 Συνεχιζόμενη Ιατρική Εκπαίδευση*

##### *5.4.4.2 Συνεχιζόμενη Νοσηλευτική Εκπαίδευση*

#### *5.4.5 Τηλεακτινολογία*

#### *5.4.6 Τηλεχειρουργική*

#### *5.4.7 Τηλεραδιολογία*

#### *5.4.8 Τηλεκαρδιολογία*

#### *5.4.9 Τηλεπαθολογία*

#### *5.4.10 Τηλεδερματολογία*

##### *5.4.10.1 Τηλεδερματολογία σε μη πραγματικό χρόνο*

##### *5.4.10.2 Τηλεδερματολογία σε πραγματικό χρόνο*

#### *5.4.11 Τηλεοφθαλμολογία*

#### *5.4.12 Τηλεφυχιατρική*

### *5.5 Εφαρμογές Τηλεϊατρικής*

## *Κεφάλαιο 5ο:*

## *Τηλεϊατρική*

### *5.6 Οφέλη Τηλεϊατρικής*

*5.6.1 Οφέλη από τη χρήση Τηλεϊατρικής για τον Ασθενή*

*5.6.2 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το  
Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό*

*5.6.2 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το Σύστημα  
Υγείας*

### *5.7 Προβλήματα των Εφαρμογών Τηλεϊατρικής*

*5.7.1 Οικονομικοί παράγοντες*

*5.7.2 Τεχνικά Προβλήματα και Εξέλιξη Τεχνολογίας*

*5.7.3 Φυθμιστικές Διατάξεις*

*5.7.4 Απόδοση Ευθύνης σε Περίπτωση Λάθους*

*5.7.5 Ασφαλιστική Κάλυψη*

### *5.8 Τηλεϊατρική στην Ελλάδα*

*5.8.1 Τα Κυριότερα Προγράμματα Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα*

*5.8.1.1 Το Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής*

*5.8.1.2 Ερευνητικό Έργο ΝΙΚΑ (Γενικευμένο Σύστημα  
Διαχείρισης και Επεξεργασίας Ιατρικής Εικόνας)*

*5.8.1.3 Πρόγραμμα Τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ*

*5.8.1.4 Το Πρόγραμμα Hermes*

*5.8.1.5 Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής στις Φυλακές*

*Κορυδαλλού*

*5.8.1.6 Το Πρόγραμμα Vodafone*

## 5.1 Απόπειρα Ορισμού Τηλεϊατρικής

Στην κυριολεξία της η λέξη «τηλεϊατρική» σημαίνει «ιατρική εξ' αποστάσεως». Η πρώτη χρήση του όρου έγινε από τον Thomas Bird μέσα στην δεκαετία του 1970.<sup>52</sup> Για την τηλεϊατρική έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί διαφορετικοί ορισμοί.

Η τηλεϊατρική, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ορίζεται ως «Η παροχή ιατρικής περίθαλψης - σε περιπτώσεις που η απόσταση είναι κρίσιμος παράγοντας - από όλους τους επαγγελματίες του χώρου της Υγείας χρησιμοποιώντας τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών για την ανταλλαγή έγκυρης πληροφορίας, για τη διάγνωση, αγωγή και πρόληψη ασθενειών, την έρευνα και εκτίμηση, όπως και την συνεχή εκπαίδευση των λειτουργιών Υγείας, αλλά και για όλα αυτά που βρίσκονται στο πεδίο ενδιαφέροντος για την αναβάθμιση των υπηρεσιών υγείας της κοινωνίας».<sup>53</sup>

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή έχει ορίσει την τηλεϊατρική ως «Οι εξετάσεις, η παρακολούθηση, η αντιμετώπιση των ασθενών και η εκπαίδευση των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού με τη χρήση των συστημάτων, τα οποία επιτρέπουν άμεση πρόσβαση στις γνώσεις εξειδικευμένου προσωπικού και σε πληροφορίες που αφορούν τους ασθενείς, ανεξάρτητα από το που βρίσκονται οι ασθενείς και οι πληροφορίες».<sup>52</sup>

Με την ευρύτερη έννοια, η τηλεϊατρική αναφέρεται στην εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής, κυρίως προς την κατεύθυνση της αμφίδρομης επικοινωνίας με μετάδοση ήχου και εικόνας που έχει σαν στόχο την παροχή ιατρικής περίθαλψης σε απομακρυσμένους ασθενείς από όλους τους επαγγελματίες του χώρου της υγείας και της διακίνησης της ιατρικής γνώσης μεταξύ των ιατρικών λειτουργιών.

Στην πραγματικότητα η τηλεϊατρική θα πρέπει να θεωρηθεί ως μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος ιατρικής φροντίδας, βασισμένου στην τεχνολογία της επικοινωνίας, κι όχι ως μέρος ενός ανεξάρτητου κλάδου υπηρεσιών υγείας. Αντικειμενικός στόχος ενός τέτοιου συστήματος είναι η ποιοτική και αποτελεσματική φροντίδα των ασθενών, η οποία ευνοείται από τη βελτιστοποίηση της κατανομής των διαθέσιμων πόρων, είτε κλινικών, είτε τεχνολογικών.<sup>53</sup>

Οι κυριότεροι στόχοι που θέτει η ανάπτυξη της τηλεϊατρικής είναι:

- Μεταφορά της πληροφορίας και όχι του ασθενή
- Καλύτερη ποιότητα και ευκολία πρόσβασης στις υπηρεσίες ιατρικής περίθαλψης
- Καλύτερη πληροφορία στους ασθενείς

- Ιατρική εμπειρογνωμοσύνη, διαθέσιμη σε όλους ανεξάρτητα από την τοποθεσία του ασθενή
- Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα των υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης
- Γρηγορότερες και ασφαλέστερες αποφάσεις για θεραπεία, χάρη στη μεταφορά ιατρικών εικόνων και την εύκολη πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο <sup>54</sup>

## 5.2 Ιστορία της Τηλεϊατρικής

Παρά το γεγονός ότι οι κύριες εξελίξεις στον τομέα της τηλεϊατρικής έγιναν μέσα στον εικοστό αιώνα, και ιδιαίτερα τα τελευταία 20 - 30 χρόνια, η ιστορία της είναι πολύ παλιότερη.

Το 1995 η «US National Library of Medicine» παρουσίασε μια περιεκτική βιβλιογραφία σε ότι αφορά την τηλεϊατρική, αριθμώντας 1634 παραπομπές, που είχαν παρθεί από τις βάσεις δεδομένων MEDLINE - MEDLARS και από άλλες. Αυτή η ανασκόπηση, που ετοιμάστηκε από τους Kristine M. Scannel, Douglas A. Perednia και Henry M. Kissman, πηγαίνοντας στο παρελθόν και βρίσκοντας στοιχεία, από το 1996, αποτελεί μια σαφή και ξεκάθαρη ένδειξη της ωριμότητας που απέκτησε η τηλεϊατρική μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Παρά τις σύγχρονες εμπειρίες, μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι το κύριο ρεύμα στη γνώση της τηλεϊατρικής εντοπίζεται στη δεκαετία του 1970 και ιδιαίτερα του 1980, όταν γίνεται η επανάσταση των προσωπικών υπολογιστών (PC). Οπωσδήποτε, μέσα στη δεκαετία του 1990, με την άνθηση των δικτύων τηλεπικοινωνίας και του διαδικτύου (Internet), και την εμφάνιση των εφαρμογών τηλεϊατρικής (τηλεραδιολογία, τηλεπαθολογία, τηλεδερματολογία κ.α.) λαμβάνει χώρα η κύρια ανάπτυξη και εξέλιξη της τηλεϊατρικής. Παρόλα αυτά, και βάζοντας τα πράγματα σε ιστορική προοπτική, μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι η τηλεϊατρική είναι ακόμη σε νηπιακή ηλικία. Στο μέλλον, αμέσως μόλις οι υπάρχουσες μορφές τηλεϊατρικής και τηλεφροντίδας, προσθέτοντας και τις νέες μορφές που τώρα εξελίσσονται, θα γίνουν αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής φροντίδας υγείας και της ιατρικής άσκησης, τότε θα μπορούμε να λέμε ότι η τηλεϊατρική έχει ανταποκριθεί στις δυνατότητές της.

Ας δούμε όμως τα πράγματα ξεκινώντας από τη στιγμή της γέννησης της τηλεϊατρικής. Η τηλεϊατρική, θεωρείται ότι εξασκείται από τον Μεσαίωνα. Για παράδειγμα, οι πλούσιες οικογένειες συνήθιζαν να στέλνουν δείγμα ούρων στον ιατρό τους, ο οποίος

μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα ουρολογικό διάγραμμα προκειμένου να καταλήξει σε διάγνωση. Αυτό θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν παράδειγμα τηλεπαθολογίας. Η συνταγογράφηση εξ' αποστάσεως (teleprescribing) εξασκήθηκε πριν οι εθνικές τυπογραφικές υπηρεσίες ιδρυθούν και αυτό είναι καλά τεκμηριωμένο με παραδείγματα από το 1976. Η ανάπτυξη των εθνικών ταχυδρομικών υπηρεσιών έγινε στα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα και διευκόλυνε τη συνταγογράφηση με το ταχυδρομείο, - ένας άρρωστος θα μπορούσε να γράψει στον ειδικό ιατρό εσωκλείοντας το ιατρικό του ιστορικό. Η απάντηση του ειδικού θα περιελάμβανε τη διάγνωση, τις οδηγίες για σωστή διατροφή και μια συνταγή.

Ωστόσο, η πραγματική ανάπτυξη της τηλεϊατρικής ξεκίνησε με την εξέλιξη των μεθόδων της ηλεκτρονικής επικοινωνίας. Υπάρχουν δύο ευκρινείς φάσεις. Στην πρώτη, χρησιμοποιήθηκαν αναλογικές επικοινωνίες (τηλέγραφος, τηλέφωνο και ραδιόφωνο) και στη δεύτερη, πρόσφατη φάση, χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακές επικοινωνίες. Η διάκριση ανάμεσα στις δύο φάσεις είναι θολή γιατί κάποιες μορφές τηλεπικοινωνίας, που αρχικά ήταν αναλογικές, εν συνεχεία εξελίχθηκαν, μερικώς ή ολικώς, σε ψηφιακή μετάδοση.

Ο τηλεγράφος, από την ανακάλυψή του στα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα, χρησιμοποιήθηκε στην ιατρική εξ' αποστάσεως. Ο εξοπλισμός αναπτύχθηκε στην Αμερική και επέτρεπε τη μετάδοση ακτινογραφιών. Ο τηλεγράφος αποτέλεσε μια πρόδρομη μορφή της μηχανής Fax. Η τηλεραδιολογία, για τις ακτινογραφίες των δοντιών, προσφερόταν ως εμπορική υπηρεσία το 1929. Στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, όπως και στην Αμερική, αντικαταστάθηκε ταχέως από το τηλέφωνο. Οπωσδήποτε, εξαιτίας των τεράστιων αποστάσεων, συνέχιζα να χρησιμοποιείται στην Αυστραλία για πολύ περισσότερο. Σε ένα διάσημο επεισόδιο στην ιστορία της τηλεϊατρικής, ο τηλεγράφος χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να δοθούν οδηγίες σε έναν ταχυδρομικό ανώτερο υπάλληλο για να πραγματοποιήσει κυστεοστομία σε έναν ασθενή με σοβαρά τραύματα στη λεκάνη. Σε ένα απρόσιτο σημείο στη νοτιοδυτική Αυστραλία.

Το τηλέφωνο εξαπλώθηκε στα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα και χρησιμοποιήθηκε απ' την αρχή για ιατρική δουλειά. Ακόμα χρησιμοποιείται ευρέως γι' αυτό το σκοπό. Οπωσδήποτε το τηλέφωνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς εκτός από τη μεταφορά φωνής. Το 1910 ένα τηλεστηθοσκόπιο περιγράφηκε, το οποίο μετέτρεπε τους ήχους του στηθοσκοπίου και τους μετέδιδε μέσω τηλεφωνικού δικτύου. Παρεμφερείς συσκευές χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα προκειμένου να επιτρέψουν σ' ένα γιατρό να εκτελέσει κινητή στηθοσκόπηση, χρησιμοποιώντας χαμηλού κόστους εξοπλισμό. Άλλες ιατρικές εφαρμογές του συνηθισμένου τηλεφωνικού δικτύου περιλαμβάνουν τη μετάδοση ηλεκτροκαρδιογραφημάτων χρησιμοποιώντας «computer modem» και επίσης μια μηχανή fax. Ένα επεισόδιο επέμβασης στο κεφάλι με fax έχει καταγραφεί. Τα τελευταία χρόνια το

τηλεφωνικό δίκτυο χρησιμοποιείται ευρέως για να παράσχει πρόσβαση του internet στην ιατρική πληροφορία, ως επί το πλείστον, αν και όχι αποκλειστικά, για επιμορφωτικούς σκοπούς.

Στο τέλος του δέκατου ένατου αιώνα, η επικοινωνία μέσω ραδιοφώνου έγινε δυνατή, αρχικά με κώδικα Mors και εν συνεχεία με τη φωνή. Η προοπτική του ραδιοφώνου να παράσχει ιατρική συμβουλή για τους ναυτικούς αναγνωρίστηκε ταχέως, και μέχρι το 1920 τα περισσότερα από τα ναυτικά έθνη είχαν εγκαταστήσει υπηρεσίες. Για παράδειγμα, η Ιταλική υπηρεσία CIRM αντιμετώπισε πάνω από 35.000 περιστατικά εν πλω, μέσω ραδιοφώνου, μέσα στα πρώτα εξήντα χρόνια ύπαρξής. Η ανάπτυξη των αεροπορικών ταξιδιών μεγάλης απόστασης, στο δεύτερο μισό του αιώνα, έφερε ένα νέο ιατρικό πρόβλημα - τη φροντίδα περιστατικού κατά τη διάρκεια πτήσης. Εν ώρα πτήσης, τα ιατρικά περιστατικά που χρήζουν επαγγελματικής βοήθειας απαντούν σε ρυθμό 1 σε 50.000 επιβάτες. Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει επιβιβασμένος γιατρός ο κυβερνήτης του αεροσκάφους μπορεί μέσω ραδιοφώνου να λάβει ιατρική συμβουλή απ' το έδαφος.

Μέσα στο 1950, κλειστού κυκλώματος τηλεόραση (CCTV) χρησιμοποιήθηκε για τηλείατρική. Το ψυχιατρικό ινστιτούτο στη Νεμπράσκα χρησιμοποίησε ένα αμφίδρομο CCTV σύνδεσμο για συμβούλιο μεταξύ ειδικών και γενικών γιατρών. Η εισαγωγή του χαμηλού κόστους «computing» και της ψηφιακής επικοινωνίας οδήγησε στην εξέλιξη της video-διάσκεψης (videoconferencing).

Η πρόσφατη εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων, οδήγησε στην κινητή τηλείατρική και πρόσφατη έρευνα περιλαμβάνει τη μετάδοση εικόνων video από ασθενοφόρα, όπως επίσης και μετάδοση επειγόντων καρδιογραφημάτων απ' άκρη του δρόμου. Οι ασύρματες τεχνικές περιλαμβάνουν επίσης τη χρήση δορυφορικών επικοινωνιών. Μια από τις πρώτες εφαρμογές της τηλείατρικής στον τρίτο κόσμο ήταν η χρήση χαμηλού κόστους δορυφορικού συστήματος προκειμένου να γίνει δυνατή η πρόσβαση στο internet γι' αυτούς που εργάζονται στη φροντίδα υγείας. Ένα από τα πρώτα προγράμματα δορυφορικής επικοινωνίας πραγματοποιήθηκε στον Καναδά. Τον Ιανουάριο του 1976 ένας Καναδικός δορυφόρος, που έφερε το όνομα «Δορυφόρος Τεχνολογίας και Επικοινωνίας» και αργότερα μετονομάστηκε σε «Ερμής», εκτοξεύτηκε απ' τη NASA, ως τμήμα ενός προγράμματος συνεργασίας με το Υπουργείο επικοινωνιών του Καναδά. Έγιναν τρία πειράματα τηλείατρικής με τη βοήθεια του «Ερμής». Το πρώτο πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 1976 με την συνεργασία του Υπουργείου Υγείας του Οντάριο, το οποίο χρησιμοποίησε VHF ραδιοσυχνότητα και τον «Ερμή» προκειμένου να δοκιμάσει την ικανότητα καταγραφής ζωτικών σημείων, όπως ο καρδιακός ρυθμός, η αναπνοή, η θερμοκρασία και το

ηλεκτροκαρδιογράφημα, όταν ένας ασθενής μεταφερόταν από μια απομακρυσμένη κοινότητα στο Βόρειο Οντάριο.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η τηλεϊατρική εξελίχθηκε μέσα απ' τις τεχνολογικές εξελίξεις. Ξεκίνησε με τις ταχυδρομικές υπηρεσίες, ακολούθησε η εποχή του τηλέγραφου, του τηλεφώνου, του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, και τώρα διανύουμε την εποχή των δορυφόρων.<sup>55</sup>

### 5.2.1 Σταθμοί στην Ιστορία της Τηλεϊατρικής

- **1906:** μετάδοση ηλεκτροκαρδιογραφήματος Einthoven, ο πατέρας της ηλεκτροκαρδιογραφίας, πρώτος διερεύνησε τη μετάδοση ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος μέσω τηλεφωνικών γραμμών το 1906. Έγραψε ένα σχετικό άρθρο, «Le telecardiogramme», στο περιοδικό επιστημονικού περιεχομένου «Archive Internationales Physiologie»
- **1920:** Νορβηγία - τηλεϊατρική στα πλοία  
Γιατροί που βρισκόντουσαν κοντά στις ακτές, με τη χρήση κατάλληλων πομπών, βοηθούσαν στην αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών σε πλοία
- **1924:** η πρώτη έκθεση για τηλεϊατρική  
Στο εξώφυλλο του περιοδικού «Radio News», Απρίλης 1924, εμφανιζόταν ένας γιατρός που μπορούσε να μιλά με έναν ασθενή σε πραγματικό χρόνο μέσω ραδιοκυμάτων. Στο άρθρο συμπεριλαμβανόταν και ένα απλό σχέδιο του ηλεκτρονικού διαγράμματος που περιελάμβανε όλα τα τότε θαύματα της τεχνολογίας
- **1957:** τηλεϊατρική στο διάστημα  
Στις 3 Νοεμβρίου του 1957 με την ευκαιρία της εκτόξευσης του πυραύλου Sputnik 2, οι επιστήμονες της Σοβιετικής Ένωσης, ανέπτυξαν πολύ προηγμένα συστήματα τηλεϊατρικής για την εποχή, για να παρατηρήσουν την κατάσταση της υγείας της Λάικας, του πρώτου έμψυχου οργανισμού (σκύλος) που βγήκε στο διάστημα. Εξαιτίας προβλημάτων υψηλής θερμοκρασίας στο διαστημόπλοιο (40 βαθμοί Κελσίου) το ταξίδι για τη Λάικα κράτησε μονάχα 2 μέρες. Η εμπειρία όμως που αντλήθηκε και στον τομέα της τηλεϊατρικής ήταν πάρα πολύ σημαντική για τις μετέπειτα πτήσεις του ανθρώπου
- **1964:** Η πρώτη εφαρμογή τηλεψυχιατρικής  
Το ψυχιατρικό ινστιτούτο της Νεμπράσκα ήταν ένα από τα πρώτα ιδρύματα στον κόσμο που συνδέθηκε, χρησιμοποιώντας αμφίδρομο κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης,



με το κρατικό νοσοκομείο του Norfolk 112 μίλια μακριά. Η σύνδεση χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση και για την παροχή συμβουλών στους γιατρούς του ψυχιατρικού ιδρύματος

➤ **1967:** Νοσοκομείο Μασαχουσέτης

Εγκαταστάθηκε τηλεϊατρικός σταθμός που παρείχε ιατρικές υπηρεσίες 24 ώρες το 24ωρο σε εργαζόμενους του αεροδρομίου αλλά και σε έκτακτα περιστατικά ταξιδιωτών

➤ **1970:** Χρήση δορυφόρων

Με χρήση ATS-6 δορυφόρων έγινε εφικτή η σύνδεση απομονωμένων περιοχών, όπως η Αλάσκα και περιοχές του Καναδά, με νοσοκομεία μακρινών πόλεων

➤ **1977:** Χρήση τηλεϊατρικής για αστροναύτες

Το καναδικό Memorial University of Newfoundland συμμετείχε στο καναδικό διαστημικό πρόγραμμα για την παροχή τηλεϊατρικών υπηρεσιών μέσω του αμερικανοκαναδικού δορυφόρου «Ερμής»

➤ **1989:** Τηλεϊατρική σε φυσική καταστροφή

Μετά από ένα πολύ μεγάλο σεισμό στο Γερεβάν της Αρμενίας (τότε μέλλον της Σοβιετικής Ένωσης) εφαρμόστηκε, υπό την καθοδήγηση της αμερικανοσοβιετικής ομάδας εργασίας στη Διαστημική Βιολογία, ένα μιας κατεύθυνσης τηλεϊατρικό δίκτυο μεταξύ του Γερεβάν και 4 ιατρικών κέντρων στην Αμερική

### 5.3 Κλινικές Εφαρμογές και Συστήματα Τηλεϊατρικής

Η τηλεϊατρική μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις κύριες κατηγορίες δράσεων: στην αποθήκευση και προώθηση, στον απομακρυσμένο έλεγχο και στις διαδραστικές υπηρεσίες σε πραγματικό χρόνο.

Η διαδικασία της αποθήκευσης και της προώθησης (Store and Forward) περιλαμβάνει την άντληση και αποθήκευση ιατρικών δεδομένων (από ιατρικές εικόνες, κ.α.) και έπειτα την μεταφορά των δεδομένων αυτών σε έναν ιατρό ή σε έναν ειδικευμένο γιατρό σε μια βολική ώρα για μια εκτός σύνδεση αξιολόγηση. Κάτι τέτοιο δεν απαιτεί την παρουσία και των δύο μερών την ίδια στιγμή. Η δερματολογία (και ειδικά η Τήλε- δερματολογία), η ραδιολογία και η παθολογία είναι κοινές ειδικότητες οι οποίες μπορούν να ασκηθούν με την ασύγχρονη τηλεϊατρική. Ένα κατάλληλα δομημένο ιατρικό ιστορικό κατά προτίμηση σε ηλεκτρονική μορφή αποτελεί βασικό αντικείμενο αυτής της μεταφοράς. Μια βασική διαφορά ανάμεσα στις παραδοσιακές, πρόσωπο με πρόσωπο, συναντήσεις των ασθενών με τους ιατρούς και των τηλεϊατρικών συναντήσεων είναι η παράλειψη πραγματικής εξέτασης και

ιστορικού. Η διαδικασία της αποθήκευσης και της προώθησης απαιτεί ο κλινικός ιατρός να βασίζεται σε μια έκθεση ιστορικού του ασθενούς που περιλαμβάνει πληροφορίες που μεταδίδονται μέσω του ήχου και βίντεο αντί της φυσικής εξέτασης.

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση, γνωστή και ως αυτό- παρακολούθηση, ή ο έλεγχος επιτρέπει στους ιατρούς να παρακολουθούν τον ασθενή από μακριά με τη χρήση διάφορων τεχνολογικών συσκευών. Αυτή η μέθοδος, χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών ή ειδικών παθήσεων, όπως οι καρδιακές παθήσεις, ο σακχαρώδης διαβήτης ή το άσθμα.

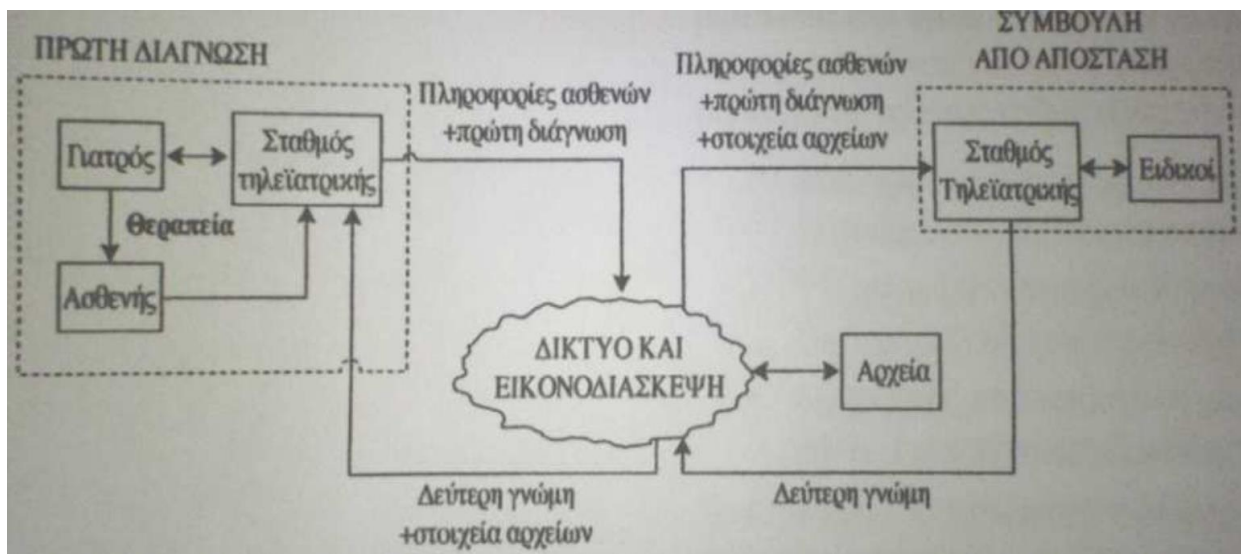
Αυτές οι παθήσεις μπορούν να παρέχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα για την υγεία σε σχέση με τια παραδοσιακές πρόσωπο με πρόσωπο συναντήσεις των ασθενών, καθώς εκτός του ότι παρέχουν μεγαλύτερη ικανοποίηση των ασθενών, είναι και οικονομικά αποδοτικότερες.

Οι διαδραστικές υπηρεσίες της τηλεϊατρικής παρέχουν σε πραγματικό χρόνο αλληλεπιδράσεις μεταξύ του ασθενούς και του παρόχου οι οποίες πραγματοποιούνται μέσω τηλεφωνικών συνομιλιών, online επικοινωνίας αλλά και με κατ' οίκον επισκέψεων. Πολλές δραστηριότητες όπως η αναθεώρηση του ιστορικού, η κλινική εξέταση, οι ψυχιατρικές αξιολογήσεις και οι εκτιμήσεις οφθαλμολογίας μπορούν να διεξαχθούν με συγκριτικά αντίστοιχη απόδοση με εκείνες που γίνονται παραδοσιακά μέσω των πρόσωπο με πρόσωπο συσκέψεων. Επιπλέον, οι διαδραστικές κλινικές ιατρικές υπηρεσίες μπορούν να είναι λιγότερο δαπανηρές σε σχέση με τις πρόσωπο με πρόσωπο συσκέψεις.<sup>56</sup>

## 5.4 Τομείς Τηλεϊατρικής

### 5.4.1 Τηλεσυμβουλευτική και τηλεδιάγνωση

Με τον όρο Τηλεσυμβουλευτική εννοούμε το διαμοιρασμό ιατρικών εικόνων και άλλων δεδομένων του ασθενή μεταξύ του γιατρού που τον εξετάζει και ενός ή περισσοτέρων ειδικών, οι οποίοι βρίσκονται σε άλλες περιοχές. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα τέτοιο παράδειγμα. Σε αυτή την περίπτωση η πρώτη διάγνωση γίνεται από τον κατά τόπο γιατρό, ενώ οι ειδικοί τον βοηθούν να καταλήξει σε μια πιο ακριβή διάγνωση.



**Σχήμα:** Τηλεσυμβουλευτική. Ο τοπικός ιατρός κάνει την πρώτη διάγνωση, διοχετεύει τις πληροφορίες στους ειδικούς και εκείνοι χρησιμοποιώντας επιπλέον στοιχεία (από αρχεία και πληροφορίες του ασθενή) τον συμβουλεύουν προς την ορθή κατεύθυνση. Στην τηλεδιάγνωση η πρώτη διάγνωση γίνεται από τους ειδικούς και ακολουθείται η αντίστροφη διαδικασία.

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

Η τηλεδιάσκεψη ομοίως αναφέρεται στο διαμοιρασμό ιατρικών εικόνων και άλλων δεδομένων του ασθενή μεταξύ του ιατρού που τον εξετάζει και ενός ή περισσοτέρων ειδικών, αλλά η πρώτη διάγνωση γίνεται από τους ειδικούς. Είναι αυτονόητο ότι στην τηλεδιάγνωση η απώλεια πληροφοριών κατά τη μετάδοση, όπως η κακή ποιότητα στην

εικόνα, είναι απαγορευτική. Η τηλεδιάγνωση μπορεί να εφαρμοστεί ιδιαίτερα σε επείγουσες περιπτώσεις που δεν υπάρχει κάποιος ιατρός παρών στο περιστατικό και πρέπει να γίνει άμεση εκτίμηση τόσο της κατάστασης του ασθενή όσο και της ανάγκης μεταφοράς του σε κάποιο κεντρικό νοσοκομείο.

Οι εφαρμογές της τηλεδιάγνωσης και της τηλεσυμβουλευτικής είναι εξαιρετικά χρήσιμες για την Ελλάδα καθώς η γεωγραφική της κατανομή απαιτεί σύγχρονους τρόπους πρόσβασης απομακρυσμένων και δύσβατων περιοχών που δεν διαθέτουν εξειδικευμένο ή οποιοδήποτε ιατρικό προσωπικό. Όταν η τηλεδιάγνωση πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο γεννώνται σημαντικά οφέλη και για την προνοσοκομειακή επείγουσα ιατρική, όπως για τη διακομιδή με ελικόπτερο σε νησιωτική περιοχή.

Η τηλεδιάγνωση βρίσκει εφαρμογή σε διάφορους τομείς της ιατρικής επιστήμης όπως την καρδιολογία (τηλεκαρδιολογία) και την ακτινολογία (τηλεακτινολογία), την πνευμονολογία (τηλεπνευμονολογία) και την παθολογία (τηλεπαθολογία). Τέλος, ο συνδυασμός προηγούμενων υπηρεσιών τηλεπαρακολούθησης και τηλεδιάγνωσης ευνοεί τη δυνατότητα τηλεδιαχείρισης των διαγνωστικών και θεραπευτικών διαδικασιών.

#### **5.4.2 Συνεργατική Διάγνωση**

Πολλές φορές για να γίνει η τελική διάγνωση της κατάστασης ενός ασθενή, είναι απαραίτητο να συνεργάζονται ιατροί 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 τη λύση σε αυτή 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 τη νόσο αλλά και για το σχέδιο θεραπείας που πρέπει να ακολουθήσουν. Σε αυτή τη διαδικασία μπορεί να συμμετέχουν δύο ή περισσότεροι ιατροί διαφορετικών ειδικοτήτων.

Οι τρόποι επικοινωνίας δεν αποκλείουν την παραδοσιακή απλή τηλεφωνική συνεννόηση ή τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αλλά επεκτείνονται με τις εικονοδιασκέψεις, όπου συνυπάρχουν οι δυνατότητες μετάδοσης πολυμέσων (ήχος, βίντεο και εικόνα).

### 5.4.3 Τηλεφροντίδα στο σπίτι

Η φροντίδα στο σπίτι είναι ένα πεδίο εφαρμογής της τηλεϊατρικής, όπου χρήστης της υπηρεσίας είναι ο ασθενής στο σπίτι και παροχέας είναι ένα μηχάνημα που βρίσκεται στο σπίτι του ασθενή αλλά ελέγχεται από κάποιον άνθρωπο από απόσταση. Αυτού του είδους οι υπηρεσίες αποτελούν την τηλεφροντίδα. Μερικά παραδείγματα τηλεφροντίδας είναι τα ακόλουθα:

- Συστήματα ασφαλείας (συστήματα τηλεσυναγερμού ή απλού συναγερμού, πυρασφάλειας και λοιπές συσκευές προειδοποίησης)
- Υποστήριξη καθημερινών δραστηριοτήτων με συστήματα υποβάθμισης και συστήματα ελέγχου/ συμβουλής από απόσταση
- Διαχείριση από απόσταση και έλεγχος των συσκευών που βρίσκονται στο σπίτι από τους επαγγελματίες υγείας (τηλεχειρισμός συστημάτων αερισμού)

Η συγκεκριμένη εφαρμογή τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει περισσότερο κατανοητή στην περίπτωση ενός συστήματος συναγερμού και επιτήρησης ενός ηλικιωμένου. Το σύστημα συναγερμού διεγείρεται είτε από τον ηλικιωμένο είτε αυτόματα. Η αυτόματη διέγερση του γίνεται όταν ο ασθενής χάσει τις αισθήσεις του ή αδυνατεί να πιέσει το κουμπί συναγερμού ή όταν δε μπορεί να μετακινηθεί εύκολα προς τη συσκευή. Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- Μια συσκευή ενεργοποίησης συναγερμού
- Τον κεντρικό σταθμό επιτήρησης που ελέγχει τη συσκευή παρακολούθησης του ασθενή
- Ένα μέσο επικοινωνίας που μπορεί να είναι ακόμη και μια απλή τηλεφωνική γραμμή
- Πιθανόν ένα ευρύτερο δίκτυο που μπορεί να συνδέει το σπίτι του ηλικιωμένου με κάποιο συγγενή ή γείτονα σε κοντινή απόσταση, ώστε σε περίπτωση συναγερμού ταυτόχρονα με το κέντρο να ειδοποιηθεί άμεσα και κάποιος που βρίσκεται πολύ κοντά στον ασθενή<sup>57</sup>

### 5.4.4 Τηλεκπαίδευση

Μια από τις σύγχρονες τηλεματικές εφαρμογές, η οποία χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω αρκετών προγραμμάτων. Στόχος της είναι η εκπαίδευση από απόσταση σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, φορείς, επιχειρήσεις, άτομα με ειδικές ανάγκες, προβληματικές γεωγραφικές περιοχές από άποψη πρόσβασης κλπ. Οι Σκανδιναβικές χώρες

την χρησιμοποιούν εδώ και χρόνια στην εκπαίδευση, λόγω συχνών αποκλεισμών περιοχών εξαιτίας των κλιματολογικών συνθηκών.

Μέσα από ένα σύστημα τηλεϊατρικής, το οποίο θα επιτρέπει οπωσδήποτε την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών που βρίσκονται σε απόσταση, παρέχεται και η απαιτούμενη τεχνολογία για την τηλεεκπαίδευση πάνω σε ιατρικά θέματα μέσω δικτύου για:

- Ιατρούς και νοσηλευτικό προσωπικό (έρευνα, ιατρικές βιβλιοθήκες κλπ)
- Πολίτες (πρόληψη, δημόσια υγεία, χρόνια προβλήματα, επιδημιολογία κ.α.)<sup>55</sup>

Διάφορες εφαρμογές προσομοίωσης μπορούν να διανεμηθούν μέσω δικτύου από εκπαιδευτές, όπως η εφαρμογή προσομοίωσης Voxel Man που επιτρέπει την εξάσκηση των φοιτητών σε χειρουργικές επεμβάσεις. Επιπλέον, το διαδίκτυο σε συνδυασμό με τις σύγχρονες τεχνολογίες υπολογιστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή δεδομένων, την παραγωγή γνώσης και τη διανομή της στους ενδιαφερόμενους.

Ένα σύστημα τηλεεκπαίδευσης μπορεί να έχει τη μορφή διδασκαλίας σε έναν ή περισσότερους εκπαιδευόμενους σε πραγματικό χρόνο ή τη μορφή αποστολής εκπαιδευτικού υλικού μέσω δικτύου. Ένα τέτοιο σύστημα ανάλογα με τη μορφή του μπορεί να συνδέει δύο ή περισσότερους σταθμούς, δηλαδή ο εκπαιδευτής μπορεί να συνδεθεί με ένα ή περισσότερα κέντρα και να διδάξει πολλαπλάσιους εκπαιδευόμενους. Γενικά, προτιμάται η χρήση πολυμέσων (εικόνες, βίντεο, ήχος κλπ) μαζί με απλά δεδομένα, ενώ η διδασκαλία γίνεται σε περιβάλλον εικονοδιάσκεψης για να υπάρχει αμεσότητα στην επικοινωνία.

#### **5.4.4.1 Συνεχιζόμενη Ιατρική Εκπαίδευση**

Η τηλεϊατρική συμβάλλει σημαντικά στην εκπαίδευση των ιατρικών των συνδεδεμένων κέντρων υγείας με τις καθημερινές συνδιαλέξεις με τους ειδικούς του νοσοκομείου, όπου μεταφέρεται εμπειρία και εξειδικευμένη γνώση σε συγκεκριμένα θέματα. Οι ανωτέρω συνδιαλέξεις μπορεί να αφορούν και θέματα γενικότερου προβληματισμού, χωρίς να αφορούν άμεσα κάποιο συγκεκριμένο ασθενή. Η επικοινωνία διευκολύνεται χάρη στις δυνατότητες του τηλεφωνικού κέντρου του νοσοκομείου και την εξοικείωση των ιατρών των περιφερικών μονάδων με τους ειδικούς. Πέρα απ' την εκπαίδευση με τις καθημερινές συνδιαλέξεις, έχουν εκπονηθεί και υλοποιηθεί και προγράμματα συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης. Τα προγράμματα αυτά διεκπεραιώνονται με κατ' αρχήν εισήγηση, την οποία ακολουθεί συζήτηση. Τα παρακολουθούν ταυτόχρονα (conference) ιατροί πολλών κέντρων

υγείας και όλοι παρακολουθούν κατάλληλα σχεδιασμένο εποπτικό υλικό, το οποίο έχει αποσταλεί πριν απ' την προγραμματισμένη συνεδρία. Το σύνθημα είναι οι αρχικές εισηγήσεις να ακολουθούνται από πρακτικές ασκήσεις, για την καλύτερη κατανόηση και εφαρμογή των μεταφερόμενων γνώσεων.

#### **5.4.4.2 Συνεχιζόμενη Νοσηλευτική Εκπαίδευση**

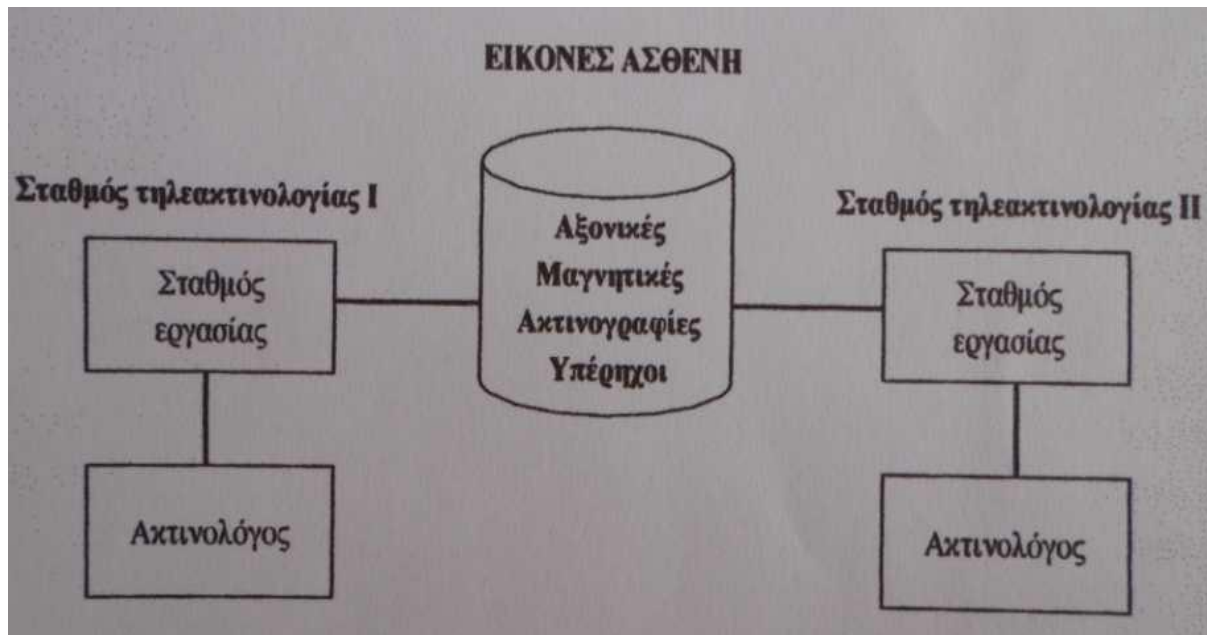
Ο τομέας της συνεχιζόμενης νοσηλευτικής εκπαίδευσης αναμένεται να συνεισφέρει στην αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών νοσηλευτικής φροντίδας, σ' όλους τους αρμούς του συστήματος. Οι ιδιαίτερες γεωγραφικές συνθήκες στη χώρα μας, δυσχεραίνουν τους λειτουργούς υγείας, σε ότι αφορά την αναζήτηση εκπαιδευτικών δυνατοτήτων και επιλογών. Η προσφορά της τηλεϊατρικής μπορεί να 'ναι σημαντική για την κάλυψη των αναγκών αυτών. Είναι φιλική, προσιτή και μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα και λόγω των τεχνικών δυνατοτήτων της, για υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικές πληροφορίες, κατάλληλα σχεδιασμένες για τις ανάγκες των νοσηλευτών της περιφέρειας. Έτσι σε ετήσια βάση, παράλληλα μ' αυτά της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης, εκπονούνται και προγράμματα συνεχιζόμενης νοσηλευτικής εκπαίδευσης.<sup>57</sup>

#### **5.4.5 Τηλεακτινολογία**

Η τηλεακτινολογία είναι η πιο δημοφιλής από τις υπόλοιπες κλινικές εφαρμογές της τηλεϊατρικής. Άλλωστε μια από τις πρώτες σκέψεις που έγινε πράξη αφορούσε τη μετάδοση εικόνων ασθενών. Ένα σύστημα τηλεακτινολογίας επιτρέπει τη μετάδοση εικόνων (ακτινογραφιών, αξονικών/ μαγνητικών τομογραφιών κ.α.) σε απόσταση χωρίς να απαιτείται η φυσική μεταφορά τους από το ένα σημείο στο άλλο ή η μεταφορά των ασθενών σε εξειδικευμένα κέντρα. Έτσι οι εικόνες των ασθενών λαμβάνονται σε οποιοδήποτε σημείο (εφόσον υπάρχει ο αναγκαίος εξοπλισμός) και μεταδίδονται σε ένα εξειδικευμένο κέντρο με έμπειρο προσωπικό που τις αξιολογεί.

Οι εικόνες είτε είναι εξ' αρχής σε ψηφιακή μορφή, είτε ψηφιοποιούνται εκ των υστέρων με έναν ειδικό σαρωτή. Ακολουθώς αποθηκεύονται σε ένα σύστημα αρχειοθέτησης και διαχείρισης εικόνων ή μεταδίδονται απευθείας. Η μετάδοση γίνεται μεταξύ 2 σταθμών

(αποστολέας – παραλήπτης) και πρέπει να εφαρμόζονται πρότυπα και κανόνες όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



*Σχήμα: Οι εικόνες αποθηκεύονται σε ένα σύστημα αρχειοθέτησης και διαχείρισης εικόνων και μεταδίδονται απευθείας. Η μετάδοση γίνεται μεταξύ δύο σταθμών (αποστολέας - παραλήπτης) και πρέπει να εφαρμόζονται πρότυπα και κανόνες. Στο συγκεκριμένο σχήμα τόσο ο αποστολέας όσο και ο παραλήπτης είναι ακτινολόγοι και συνεργάζονται για να εκδώσουν την γνωμάτευση.*

Η μετάδοση των ακτινολογικών εικόνων γίνεται μέσω τηλεφωνικών γραμμών, τοπικών δικτύων ή δορυφόρων. Τέλος, φτάνοντας στον παραλήπτη εμφανίζονται στον υπολογιστή του και αξιολογούνται.

Οι χρήστες σε ένα σύστημα τηλεακτινολογίας μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες. Ο διαχωρισμός αυτός συνδέεται άμεσα με τις διαφορετικές όψεις ενός συστήματος τηλεακτινολογίας:

- Ακτινολόγοι σε ετοιμότητα: Αυτοί οι χρήστες διαθέτουν ένα σταθμό λήψης στο σπίτι τους. Το νοσοκομείο στο οποίο εργάζονται τους μεταδίδει εικόνες για άμεση επισκόπηση και γνωμάτευση, χωρίς απώλεια χρόνου
- Ακτινολόγοι στο νοσοκομείο: Οι εικόνες του ασθενή μεταδίδονται στο ακτινολογικό τμήμα και αξιολογούνται χωρίς χρονοτριβή από την εκεί ομάδα ιατρών. Η μετάδοση γίνεται μέσω του τοπικού δικτύου του νοσοκομείου οπότε το συγκεκριμένο σενάριο περιορίζεται στο χώρο του νοσοκομείου



- Ιατροί πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και απομονωμένων περιοχών: οι ανειδίκευτοι ιατροί αυτής της κατηγορίας στέλνουν τις εικόνες του ασθενή σε ένα κεντρικό νοσοκομείο για αξιολόγηση από έναν έμπειρο και εξειδικευμένο ακτινολόγο. Η μετάδοση γίνεται μέσω τηλεφωνικών γραμμών ή μέσω δορυφόρου

Η τηλεακτινολογία εφαρμόζεται σε πολλές περιπτώσεις όπως σε στρατιωτικές εφαρμογές, σε ιδιωτικά και δημόσια ιδρύματα, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Οι ιατρικές εικόνες που μπορούν να ψηφιοποιηθούν και να μεταφερθούν μέσω δικτύου είναι διαφόρων ειδών: αξονικές τομογραφίες (CT), μαγνητικές τομογραφίες, αγγειογραφίες, τομογραφίες με εκπομπή ποζιτρονίων (PET), τομογραφίες εκπεμπόμενων φωτονίων (SPECT), υπέρηχοι και σπινθηρογραφήματα με κάμερα.

Η τηλεακτινολογία καταρχήν αναβαθμίζει τη φροντίδα των ασθενών όπως στην περίπτωση των ασθενών που δεν πρέπει να μετακινούνται. Επίσης, τα έξοδα μετακινήσεων μειώνονται και οι νοσοκομειακοί πόροι αξιοποιούνται καλύτερα. Επιπλέον οι ιατροί των απομακρυσμένων περιοχών μπορούν να έχουν πρόσβαση σε μεγάλα ακαδημαϊκά κέντρα για βοήθεια στην ερμηνεία δύσκολων και προβληματικών περιπτώσεων. Τέλος, η τηλεακτινολογία προσφέρει σημαντικές υπηρεσίες σε περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης, όπου ο παράγοντας χρόνος στην λήψη αποφάσεων είναι πολύ σημαντικός.

Η κλινική αποδοχή της τηλεακτινολογίας και η σχέση κόστους αποτελέσματος των συστημάτων τηλεακτινολογίας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ενδεικτικά αναφέρονται η εμπιστοσύνη που έχει ο ακτινολόγος για την ποιότητα των εικόνων που λαμβάνει, η αποτελεσματικότητα των σταθμών αποστολής και λήψης, ο χρόνος μετάδοσης και το κόστος του εξοπλισμού και μετάδοσης.

#### **5.4.6 Τηλεχειρουργική**

Η τηλεχειρουργική ασχολείται με (α) τη δυνατότητα χειρουργικής επέμβασης σε απομακρυσμένα μέρη και (β) τη δυνατότητα ενίσχυσης της χειρουργικής δεξιότητας. Η δυνατότητα χειρουργικής παρουσίας στο διάστημα, στον τόπο μιας φυσικής καταστροφής, στο μέτωπο πολεμικών επιχειρήσεων, σε απομονωμένους ερευνητικούς σταθμούς ή στα νησιά ενός αρχιπελάγους, είναι πραγματικά ελκυστική. Ίσως, όμως, το σημαντικότερο πλεονέκτημα της τηλεχειρουργικής είναι η δυνατότητα να ενισχύει τη χειρουργική παρέμβαση με την αύξηση της ακρίβειας, της σταθερότητας ή της ποιότητας της απτικής

αίσθησης και κατ' αυτό τον τρόπο, να επιτρέπει την εκτέλεση μικροχειρουργικών ή ενδαγγειακών επεμβάσεων.

Για να τονιστεί η αξία της ενίσχυσης της χειρουργικής δεξιότητας που επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ρομποτικών συστημάτων και τη χειρουργική επέμβαση από απόσταση, θα πρέπει να σημειωθούν τα φυσικά όρια ακόμη και του πλέον εκπαιδευμένου ανθρώπινου χεριού. Φια παράδειγμα, ακόμη και με την χρήση των ισχυρότερων μικροσκοπίων είναι αδύνατη η ελεγχόμενη κίνηση σε απόσταση μικρότερη των 100μm ( $100 \cdot 10^{-6}$  μέτρα). Όμως, σε μερικές χειρουργικές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα στη χειρουργική του αμφιβληστροειδούς με λέιζερ, η επιθυμητή ακρίβεια είναι της τάξης των 10-20μm καθώς το τοπικό αγγειακό δίκτυο έχει μια πυκνότητα περίπου 25μm. Η αξία της επιθυμητής ακρίβειας αποκαλύπτεται από το γεγονός ότι ο τραυματισμός ενός εκ των αγγείων προκαλεί αιμάτωμα και επακόλουθη τύφλωση.

Ωστόσο, το κύριο πλεονέκτημα που παρέχουν οι ρομποτικοί βραχίονες είναι η δυνατότητα τηλεχειρουργικής παρέμβασης σε περιοχές που είναι αντικειμενικά δυσπρόσιτες (π.χ στο διάστημα) ή δυσχερώς προσπελάσιμες ανατομικά (π.χ. η ανατομική προσπέλαση της βάσεως του εγκεφάλου).

#### 5.4.7 Τηλεραδιολογία

Ως τηλεραδιολογία ορίζεται η ηλεκτρονική μεταφορά ραδιολογικών εικόνων, όπως εικόνες υπερήχων, ακτινογραφίες κ.α., από μια περιοχή σε μια άλλη που υποθέτουμε ότι υπάρχει εξειδικευμένη ομάδα ιατρών με σκοπό την παροχή διάγνωσης ή και συμβουλής με βάση πάντα την ηλεκτρονική εικόνα που τους έχει αποσταλεί.

Ειδικά για τον τομέα της ραδιολογίας, το σύστημα που πρόκειται να εγκατασταθεί ια πρέπει:

1. Να είναι αξιόπιστο
2. Να παρέχει υψηλής ποιότητας ηλεκτρονικές εικόνες
3. Η πρόσβαση στην ιατρική εικόνα να γίνεται εύκολα και γρήγορα
4. Το σύστημα να είναι εύκολα χρησιμοποιούμενο

Η τηλεραδιολογία είναι ο κλάδος εκείνος της τηλεϊατρικής ο οποίος βρίσκει ίσως την μεγαλύτερη απήχηση. Ένας ιατρός ο οποίος έχει τον εξοπλισμό και την ικανότητα να λαμβάνει ψηφιακές ραδιολογικές εικόνες, καθώς και τον εξοπλισμό να τις αποστέλλει, μπορεί

να ζητήσει την συμβουλή ή/και την γνωμάτευση ενός εξειδικευμένου συναδέλφου του. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η άσκοπη μεταφορά του ασθενούς, ενώ η ποιότητα παροχής υπηρεσιών υγείας αναβαθμίζεται. Εξοικονομούνται επίσης αρκετά χρήματα.

Τα βασικά μέρη ενός συστήματος τηλεραδιολογίας είναι:

1. Λήψη - Διαχείριση ψηφιακής εικόνας
2. Παρουσίαση εικόνας
3. Δίκτυο τηλεπικοινωνιών
4. Διερμηνεία

#### 5.4.8 Τηλεκαρδιολογία

Οι πρώτες εφαρμογές τηλεκαρδιολογίας εμφανίστηκαν εδώ και 70 χρόνια, χρησιμοποιώντας το τηλεφωνικό δίκτυο για την «τηλε- ακρόαση» καρδιακών ήχων και αναπνευστικών ακροαστικών ευρημάτων χρησιμοποιώντας ευαίσθητα μικρόφωνα συνδεδεμένα στο τηλεφωνικό δίκτυο. Η τηλεκαρδιολογία, ξεκίνησε να αναπτύσσεται περισσότερο την δεκαετία του 1970, όπου χρησιμοποιήθηκε το Fax για τη μετάδοση καρδιογραφικών και εγκεφαλογραφικών εκτυπώσεων μέσω τηλεφωνικού δικτύου.

Σήμερα η τηλεκαρδιολογία χρησιμοποιείται κυρίως για να μεταδίδει καρδιογραφήματα που λαμβάνονται από φορητούς και μη καρδιογράφους με 12 ακροφύσια (βεντούζες) από όπου λαμβάνεται το σήμα. Οι σταθμοί στην συνέχεια μπορούν να εγγράψουν το σήμα αυτό και να το αποστείλουν μέσω δικτύου ενσύρματου ή/και ασύρματου. Στην περιοχή της τηλεκαρδιολογίας απευθύνεται και η αποστολή ηχοκαρδιογραφημάτων, καρδιακών παλμών, ηχητικών μηνυμάτων και εικόνων.

Οι βασικές απαιτήσεις για μια τηλεκαρδιολογική εφαρμογή είναι τόσο τεχνικές όσο και οργανωτικές:

- Οργανωτικές απαιτήσεις και υποστηρικτικά συστήματα:
  - Μια ομάδα από ειδικούς καρδιολόγους που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ειδικοτήτων (ειδικός καρδιολόγος, επεμβατικός καρδιολόγος, καρδιοχειρουργός), καθώς επίσης και από το κατάλληλο νοσηλευτικό προσωπικό

- Η υπηρεσία θα πρέπει να είναι διαθέσιμη σε 24ώρη βάση
- Ο χρόνος απόκρισης της υπηρεσίας θα πρέπει να είναι μικρότερος της μισής ώρας, χρόνος κρίσιμος για την αντιμετώπιση εμφραγμάτων
- Τεχνικές απαιτήσεις:
  - Ηλεκτρονικός υπολογιστής (PC)
  - Ψηφιακός ηλεκτροκαρδιογράφος συνδεδεμένος με τον Η/Υ
  - Ελάχιστη απαίτηση αφιερωμένης τηλεφωνικής γραμμής (ασύρματη ή ενσύρματη)

Στην περίπτωση χρήση δικτύων υψηλής ταχύτητας είναι δυνατή η χρήση επιπλέον εξοπλισμού όπως:

- Ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηχοκαρδιογράφημα, μετάδοση ζωτικού σήματος, μετάδοση αυτών σε πραγματικό χρόνο
- Videoconferencing
- Δυνατότητα αναζήτησης σε βάση δεδομένων παλαιότερων ηλεκτροκαρδιογραφημάτων καθώς και πληροφοριών που σχετίζονται με ιατρικά δεδομένα του ασθενούς

#### 5.4.9 Τηλεπαθολογία

Η τηλεπαθολογία είναι η χρήση τηλεπικοινωνιακών και υπολογιστικών μέσων για την εξ' αποστάσεως διευκόλυνση παθολογοανατομικών εξετάσεων. Ήδη από το 1968 είχε αναπτυχθεί μια πειραματική διάταξη η οποία με τη 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 μιας υψηλής ευκρίνειας κάμερας συνδεδεμένης σε ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έγινε δυνατή η μετάδοση υψηλής ανάλυσης εικόνων βιοψίας αλλά και ο εξ' αποστάσεως μηχανικός έλεγχος του μικροσκοπίου (εστίαση, μεγέθυνση, κλπ).

Οι εφαρμογές της τηλεπαθολογίας μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Στατική τηλεπαθολογία η οποία περιλαμβάνει τις εφαρμογές αποστολής στατικών εικόνων με διάφορους τρόπους

2. Κινητική τηλεπαθολογία η οποία περιλαμβάνει τις περιπτώσεις χειρισμού του μικροσκοπίου από απόσταση. Οι εικόνες μπορούν να σταλούν με πλήρη ανάλυση ή σε αντίθετη περίπτωση ως στατικές εικόνες που έχουν υποστεί συμπίεση ή ταυτόχρονα και τις δύο
3. Δυναμική τηλεπαθολογία η οποία από τις εφαρμογές της δεύτερης κατηγορίας συμπεριλαμβάνει επιπλέον, την ικανότητα αποστολής έγχρωμων μη συμπιεσμένων εικόνων σε πραγματικό χρόνο

Για όποια εφαρμογή της τηλεπαθολογίας και αν μιλάμε, ο τυπικός εξοπλισμός περιλαμβάνει μια υψηλής ευκρίνειας κάμερα συνδεδεμένη σε ένα μικροσκόπιο, ένα υπολογιστικό σταθμό ψηφιοποίησης, κωδικοποίησης και μετάδοσης εικόνας (όταν η κάμερα δεν παράγει ψηφιακά δεδομένα), καθώς και το υπολογιστικό σύστημα λήψης, απεικόνισης και αποθήκευσης για την πλευρά του ειδικευόμενου ιατρού.

Γενικά οι απαιτήσεις ενός τέτοιου συστήματος είναι:

1. Multimedia βάση δεδομένων για πιθανή ανασκόπηση προηγούμενων βιοψιών: Αποτελεί μια από τις βασικότερες απαιτήσεις για ένα σύστημα τηλεπαθολογίας αφού για την εξαγωγή μια διάγνωσης ή για την παρακολούθηση της πορείας μιας ασθένειας απαιτούνται και εικόνες που έχουν ληφθεί στο παρελθόν
2. Έγχρωμες εικόνες κατάλληλης ανάλυσης κάτι που εξαρτάται από την ισχύ του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου: Η διάγνωση στην τηλεπαθολογία στηρίζεται στην ανάλυση της έγχρωμης εικόνας. Με 8 bit dynamic range μπορεί να παρουσιαστεί επαρκές ποσοστό πληροφορίας. Τα συστήματα απόκτησης εικόνας της τηλεπαθολογίας στηρίζονται σε βιντεοκάμερες που έχουν μη γραμμική απόκριση (gamma correction). Το φαινόμενο αντιστρέφεται στην παρουσίαση της εικόνας
3. Δυνατότητα ελέγχου του χρώματος από απόσταση: Επειδή η διάγνωση στην τηλεπαθολογία στηρίζεται πολύ στην έγχρωμη εικόνα που λαμβάνει εξ' αποστάσεως ιατρός, μια πιθανή αλλοίωση στο χρώμα μιας περιοχής της εικόνας από εξωγενείς παράγοντες, είναι πιθανό να έχει ως αποτέλεσμα μια λανθασμένη διάγνωση. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο στην τεχνολογία συστημάτων τηλεπαθολογίας να ενσωματωθεί και η θεωρία χρωμάτων καθώς και ο αλγόριθμος gamma correction που είναι ενσωματωμένος στις κάμερες και στις συσκευές παρουσίασης του συστήματος
4. Ελεγχόμενη δειγματοληψία: Τα διαγνωστικά λάθη εξαιτίας της λανθασμένης λήψης της εικόνας ή σημείων της εικόνας φτάνουν το 6,3 με 9%. Ο έλεγχος του μικροσκοπίου μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους. Η πιο προηγμένη από αυτές περιλαμβάνει έλεγχο του μικροσκοπίου από απόσταση κάτι το οποίο δεν είναι ούτε πολύ δύσκολο ούτε και ακριβό αφού τα περισσότερα ηλεκτρονικά μικροσκόπια έχουν

μηχανισμούς χειρισμού του μικροσκοπίου. Την εικόνα που λαμβάνουμε από το μικροσκόπιο την διακρίνουμε σε low power (σχετικά χαμηλής ανάλυσης και χαμηλό zoom) και σε high power εικόνες (υψηλή ανάλυση, zoom σε κάποιες περιοχές)

Η εικόνα που λαμβάνεται από το μικροσκόπιο μπορεί:

- Να την καθορίσει ο εξ' αποστάσεως ιατρός και να λάβει high power εικόνα σε όποια περιοχή κρίνει αυτός
  - Να ληφθεί αυτόματα από ρομποτικό μικροσκόπιο αλλά σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει καθορισμός για το ποια σημεία της εικόνας έχουν ληφθεί ως high power εικόνες
  - Μπορούμε να λάβουμε όλα τα πεδία της εικόνας ως high power συνολικά
  - Μπορούμε με κάμερες υψηλής ανάλυσης να πάρουμε low power εικόνα και στην συνέχεια όπου ζητηθεί να επικεντρωθεί το ενδιαφέρον με high power εικόνα
5. Συστήματα ασφαλείας: Στις περιπτώσεις συστημάτων τηλεπαθολογίας θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα που λαμβάνονται σε περιπτώσεις συστημάτων τηλεϊατρικής. Όπως η ψηφιακή υπογραφή, η πιστοποίηση της αποστελλόμενης - λαμβανόμενης εικόνας και ο έλεγχος από απόσταση του μικροσκοπίου

Είναι σαφές ότι τα κρίσιμα χαρακτηριστικά είναι η διακριτική ικανότητα του συστήματος ψηφιοποίησης και απεικόνισης των δεδομένων (τόσο για την στατική και την κινητική τηλεπαθολογία όσο και για τη δυναμική) και το εύρος ζώνης του τηλεπικοινωνιακού δικτύου για την περίπτωση της δυναμικής τηλεπαθολογίας.

Σήμερα είναι δυνατή η ψηφιοποίηση εικόνας από οποιαδήποτε ενδοσκοπική συσκευή, με αποτέλεσμα να μπορούν να υλοποιηθούν εφαρμογές τηλεπαθολογίας για ενδοσκοπικές εξετάσεις. Διακρίνονται είτε σε εφαρμογές στις οποίες αποθηκεύονται και αποστέλλονται στατικές εικόνες ενδοσκόπησης, είτε σε εφαρμογές όπου ο «εξειδικευμένος» ιατρός παρακολουθεί on-line τις εικόνες που παράγει η ενδοσκοπική συσκευή και δίνει οδηγίες για τη χρήση της στον «μη εξειδικευμένο» ιατρό.

#### **5.4.10 Τηλεδερματολογία**

Ο στόχος της τηλεραδιολογίας είναι η παροχή ιατρικών υπηρεσιών σε κάποια απομακρυσμένη περιοχή με κύριο σκοπό την παροχή ιατρικών συμβουλών, διαγνωστικών και θεραπευτικών οδηγιών σε κάποιον μη ειδικευμένο δερματολόγο. Οι εφαρμογές

τηλεδερματολογίας είναι απλές. Ο ασθενής με το δερματολογικό πρόβλημα βρίσκεται στην κλινική Α (που συνήθως στελεχώνεται από έναν γενικό ιατρό) και ο ειδικευμένος δερματολόγος; Βρίσκεται στην κλινική Β. δερματολογικές εικόνες, ιστορικό του ασθενούς, εργαστηριακές αναλύσεις, και οτιδήποτε 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. Η τηλεδερματολογία είναι από τους πιο σημαντικούς κλάδους στον χώρο της τηλεϊατρικής και αυτό διότι τα δερματολογικά περιστατικά είναι πάρα πολλά (περίπου το 30% των συνολικών περιστατικών) και όμως αυτά ή δεν αντιμετωπίζονται σωστά ή αντιμετωπίζονται ελλιπώς λόγω έλλειψης εξειδικευμένου δερματολόγου.

Γενικά την τηλεδερματολογία μπορούμε να την χωρίσουμε σε δύο κατηγορίες. Πρόκειται για αυτήν που ασκείται σε πραγματικό χρόνο και για την τηλεδερματολογία που ασκείται σε μη πραγματικό χρόνο αφού πρώτα αποθηκευτεί ηλεκτρονικά το απαραίτητο ιατρικό υλικό.

#### **5.4.10.1 Τηλεδερματολογία σε μη πραγματικό χρόνο**

Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή λαμβάνονται κάποιες στατικές εικόνες ή κάποιο video. Οι αρχικές αυτές εικόνες και το video μπορούν να είναι σε αναλογική ή σε ψηφιακή μορφή. Στην δεύτερη περίπτωση δεν αντιμετωπίζουμε πρόβλημα και μπορεί να γίνει απευθείας αποθήκευση αυτών στον τοπικό υπολογιστή κάποιου απομακρυσμένου αγροτικού ιατρείου και κατόπιν αποστολή τους στο συνεργαζόμενο εξειδικευμένο ιατρικό κέντρο. Στην περίπτωση που το υλικό που λαμβάνεται είναι σε αναλογική μορφή θα έχουμε την διαδικασία ψηφιοποίησης της πληροφορίας μας. Σε κάθε περίπτωση όμως θέλουμε φωτογραφίες και video υψηλής ακρίβειας στην αναπαράστασή τους. Για την γρηγορότερη μετακίνησή τους δια μέσου του δικτύου είναι πιθανή συμπίεση των δεδομένων μας (Jpeg για τις εικόνες mpeg για το video).

Η τεχνική αυτή βέβαια παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα:

➤ Πλεονεκτήματα:

- Δεν απαιτείται ιδιαίτερη οργάνωση
- Είναι πολύ οικονομική τεχνική (π.χ. μπορεί να γίνει μέσω χρήσης e-mail)
- Ο χρόνος ασχολίας του εξειδικευμένου ιατρού φτάνει κατά μέσο όρο τα 6 λεπτά

➤ Μειονεκτήματα:

- Ο ειδικός ιατρός δεν έχει δυνατότητα χειρισμού της εικόνας που του αποστέλλεται π.χ. να την δει από διαφορετική γωνία
- Έλλειψη συνοδευτικών - κλινικών πληροφοριών που είναι χρήσιμες για την διάγνωση
- Δεν υπάρχει οπτική επαφή με τον ασθενή

#### 5.4.10.2 Τηλεδερματολογία σε πραγματικό χρόνο

Με την τεχνική αυτή έχουμε μετάδοση ιατρικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο ενώ υπάρχει και άμεση επαφή του γενικού ιατρού με τον εξειδικευμένο ιατρό αν είναι δυνατόν με την μορφή τηλεδιάσκεψης. Με τις σύγχρονες τεχνικές συμπίεσης δεδομένων υπάρχει η δυνατότητα μετάδοσης εικόνας μέσα από κοινή τηλεφωνική γραμμή, η ποιότητα της αναπαραγόμενης εικόνας όμως δεν είναι η επιθυμητή. Επίσης μια άλλη λύση είναι η χρήση του Η/Υ ως μέσο για videoconferencing με τη χρήση κάποιας κάμερας και μιας ειδικής κάρτας.

Η ποιότητα επικοινωνίας τόσο στον ήχο όσο και στην εικόνα είναι σχετικά καλή. Με την χρήση πιο εξειδικευμένου και φυσικά πιο ακριβού εξοπλισμού είναι δυνατή η επικοινωνία με broadcast quality. Από τη στιγμή που ο εξειδικευμένος ιατρός βλέπει από το monitor την ιατρική εικόνα θα πρέπει να απαντήσει τόσο στον ανειδίκευτο ιατρό όσο και στον ασθενή. Θα υπάρχει λοιπόν μια μορφή τηλεσυνδιάσκεψης ανάμεσα σε αυτούς.

Και αυτή η μέθοδος έχει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα:

➤ Πλεονεκτήματα:

- Υπάρχει άμεση επαφή του εξειδικευμένου ιατρού τόσο με τον ανειδίκευτο όσο και με τον ασθενή
- Μειώνεται ο χρόνος που απαιτείται για την εξ' αποστάσεως διάγνωση
- Ελαττώνει τις επισκέψεις του ασθενούς καθώς και την παραμονή του στο νοσοκομείο αφού μπορεί να γίνει ασφαλής διάγνωση και αντιμετώπιση του περιστατικού από μακριά
- Επιτυγχάνεται καλύτερη εκπαίδευση του ανειδίκευτου ιατρού στα δερματολογικά περιστατικά

➤ Μειονεκτήματα:

- Υψηλό κόστος υλοποίησης ενός τέτοιου συστήματος



- Ο χρόνος που ασχολείται ο εξειδικευμένος ιατρός με το περιστατικό λόγω του χρόνου της συνδιάσκεψης φτάνει τα 10 - 25 λεπτά
- Σύστημα το οποίο είναι ευαίσθητο σε δυσλειτουργίες άρα με ελαττωμένη αξιοπιστία

Με την τεχνική αυτή της τηλεδερματολογίας θα πρέπει φυσικά να υπάρχει συγχρονισμός του προγράμματος του εξειδικευμένου ιατρού σύμφωνα με τα περιστατικά που θα προκύψουν αφού μιλάμε για επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο. Με την μέθοδο αυτή η μετακίνηση του ασθενούς θα συμβεί μόνο σε εκείνη την περίπτωση που το περιστατικό δε θα μπορεί να αντιμετωπιστεί θεραπευτικά στο τοπικό νοσοκομείο.

Για την λειτουργία ενός συστήματος τηλεδερματολογίας λοιπόν μπορεί να απαιτηθεί κάποιος φτηνός ή ακριβότερος εξοπλισμός. Σε κάθε περίπτωση πάντως χρειάζονται μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, μια video camera για τα δερματολογικά περιστατικά τα οποία είναι πιο επιφανειακά, καθώς και ένα δερματοσκόπιο που υπάρχει η δυνατότητα να μεταδίδει ηλεκτρονικά την εικόνα. Σε κάθε περίπτωση επίσης, πρέπει να προσεχθεί ο φωτισμός στον χώρο που λαμβάνονται οι φωτογραφίες.

#### **5.4.11 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 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.

Στη 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 παράγοντας ψηφιακές φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης. 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 στον εξειδικευμένο οφθαλμίατρο για γνωμάτευση και παροχή περαιτέρω οδηγιών.

#### 5.4.12 Τηλεψυχιατρική

Η τηλεψυχιατρική είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον κεφάλαιο στην τεχνολογία επικοινωνιών. Περίπλοκες συναισθηματικές πληροφορίες χρειάζεται να αποτυπωθούν και να διαβιβαστούν και είναι συχνά περίπλοκο λόγω της συναισθηματικής θέσης του ασθενούς και της ψυχοπαθολογικής κατάστασης. Τέτοιες δυσκολίες μπορούν να ξεπεραστούν όταν ο ειδικός είναι σε θέση να σχεδιάσει ένα ασφαλές μέρος για την αλληλεπίδραση ιατρού ασθενούς. Οι ελάχιστες απαιτήσεις για την τηλεψυχιατρική συνοψίζονται παρακάτω:

- Ειδική προσοχή στην ποιότητα ήχου
  - Κατάλληλο εύρος ζώνης για να διασφαλίζει ότι ο λόγος δεν αλλάζει χρονικά και είναι σε συμφωνία με το βλέμμα
  - Κατάλληλο περιβάλλον όπου επιτρέπει τον έλεγχο των εκφράσεων του προσώπου και του σώματος. Αυτός ίσως περιλαμβάνει όψεις από διαφορετικές κάμερες ή καταγραφή με κάμερα από απόσταση
  - Ικανή εκπαίδευση προσωπικού για να διεξάγουν τις εξ' αποστάσεων συνεντεύξεις
  - Κατάλληλος χώρος όπου διασφαλίζεται η απομόνωση και ιδιωτικότητα
- Στην τηλεψυχιατρική ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να αποδοθεί σε τρεις παράγοντες.

#### ➤ Ήχος

Η ποιότητα του ήχου είναι βαρύνουσας σημασίας. Τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον ακουστικό σχεδιασμό ενός δωματίου τηλεσυνδιάσκεψης είναι:

- Επαρκής χρήση μικροφώνων
  - Η ακουστική ιδιαιτερότητα του δωματίου
  - Έλεγχος στην εξάλειψη της αντήχησης
  - Τα πρωτόκολλα τηλεδιάσκεψης
- Έλεγχος του περιβάλλοντος χώρου

Πρέπει να μοιάζει με το γραφείο του ιατρού, και ο ασθενής πρέπει να γνωρίζει σε ποιόν απευθύνεται

➤ Έλεγχος εκφράσεων προσώπου και σώματος

Οι παράμετροι που ελέγχονται στην ψυχιατρική εξέταση είναι: ο περιβάλλον χώρος, η στάση του ασθενούς και οι εκφράσεις του προσώπου. Για να ελέγχονται εύκολα όλοι αυτοί οι παράγοντες κατάλληλο εύρος ζώνης απαιτείται για να διασφαλίζει επαρκή ποιότητα εικόνας με ταυτόχρονη μεταφορά ήχου. Επίσης cameras ταυτόχρονα να βλέπουν από διαφορετικά σημεία και να επιτρέπουν την εστίαση για τον έλεγχο ελάχιστων κινήσεων.

## 5.5 Εφαρμογές Τηλεϊατρικής

Οι εφαρμογές της τηλεϊατρικής είναι αρκετά περίπλοκες, λόγω της πληθώρας των διαφορετικών μέσων που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα και των διαφορετικών απαιτήσεων του κάθε μέσου.

Ένα κλασικό παράδειγμα είναι η μετάδοση ζωτικών σημείων ενός ασθενούς που δεν προαπαιτεί μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης της πληροφορίας, ενώ αντιθέτως ή υψηλή ανάλυση των ιατρικών εικόνων που χρησιμοποιείται στην διάγνωση απαιτεί μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης και εύρους ζώνης.

Η σημασία της τηλεϊατρικής είναι σημαντική επίσης για τις ένοπλες δυνάμεις πολλών χωρών και ειδικότερα, ο Αμερικανικός στρατός έχει επιδείξει πρωτοποριακές τάσεις μιας και από το φθινόπωρο του 1996 έχει αναπτύξει 87 τουλάχιστον προγράμματα τηλεϊατρικής.

Στον στρατιωτικό τομέα η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται για την παροχή φροντίδας σε στρατεύματα που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή ή γενικότερα σε περιοχές όπου δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν εξειδικευμένοι ιατροί και συσκευές, ενώ είναι πολύ δύσκολη και η μεταφορά τους. Ο Αμερικανικός στρατός ξεκίνησε από το 1993 την εφαρμογή τηλεϊατρικής σε πειραματικό στάδιο, παρέχοντας πλήρη ιατρική περίθαλψη σε στρατεύματα στην Κροατία και τα Σκόπια. Η επιχείρηση αυτή ονομαζόταν «Operation Primetime».

Πιο εκτεταμένη χρήση της τηλεϊατρικής έγινε από τον Αμερικανικό στρατό το 1996, κατά τη διάρκεια της κρίσης στην πρώην Γιουγκοσλαβία, στην επιχείρηση με το όνομα «Operation Primetime 3». Στην περιοχή όπου γίνονταν οι επιχειρήσεις της πολυεθνικής δύναμης υπήρχαν προωθημένες ιατρικές μονάδες οι οποίες συνδέονταν μέσω δορυφόρου ή ασύρματης ζεύξης με κεντρικές μονάδες, ακόμη και με μεγάλα νοσοκομεία της Ευρώπης ή των ΗΠΑ. Οι ειδικοί στα κέντρα αυτά παρείχαν συμβουλές στα προωθημένα κέντρα μέσα σε 30 λεπτά. Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών

ήταν η τηλεσυνδιάσκεψη, υπέρηχοι, εικόνες με συσκευές που προέρχονταν από τις μεγαλύτερες εταιρείες στον εκάστοτε τομέα, μαζί φυσικά με συσκευές που αναπτύχθηκαν από τον ίδιο το στρατό. Η σημασία που δόθηκε στην όλη επιχείρηση φαίνεται από το γεγονός ότι για την εξυπηρέτηση της διατέθηκε το 10% του συνολικού τηλεπικοινωνιακού δυναμικού στην περιοχή των επιχειρήσεων.

Στη συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα παραδείγματα εφαρμογών της τηλεϊατρικής στον πολιτικό τομέα. Το «Arizona - International Telemedicine Network» (AITN) είναι ένα πρόγραμμα τηλεϊατρικής μεταξύ ΗΠΑ και Μεξικού και πρόκειται για δίκτυο με εφτά κόμβους (στην Αριζόνα και το Μεξικό) που παρέχει διάγνωση σε παθολογικές καταστάσεις. Χρησιμοποιεί τηλεσυνδιάσκεψη και στατικές εικόνες όπως εικόνες από ιστούς, οι οποίες αντί να εξετάζονται τοπικά, μεταφέρονται ηλεκτρονικά και εξετάζονται από ειδικευμένους ιατρούς παρέχοντας ιατρικές συμβουλές από απόσταση.

Μια άλλη εφαρμογή τηλεϊατρικής είναι το «Telemed- Virtual Patient Record System» που αναπτύχθηκε από το Los Alamos National Laboratory σε συνεργασία με το National Jewish Center for Immunology and Respiratory Medicine (NJC) στο Ντένβερ του Κολοράντο (ΗΠΑ). Το σύστημα αποτελείται από μια βάση δεδομένων που περιέχει στοιχεία και ιστορικά ασθενών. Η βάση είναι κατανομημένη, δηλαδή τα δεδομένα μπορεί να είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικές τοποθεσίες οπουδήποτε στα ΗΠΑ. Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα μέσω δικτύου στους ιατρούς που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Έτσι, ένας ιατρός μπορεί, χωρίς να βγει από το γραφείο του, να δει στοιχεία για κάποιον ασθενή μέσω ενός εξελιγμένου περιβάλλοντος με ευρεία χρήση πολυμέσων. Οι πληροφορίες που περιέχονται στη βάση περιλαμβάνουν απλό κείμενο (π.χ. τα στοιχεία της ταυτότητας του ασθενή) αλλά και εικόνες, βίντεο κλπ από διάφορες εξετάσεις του. Μέσω του συστήματος ένας ιατρός μπορεί να συγκρίνει τα στοιχεία του ασθενούς του με αυτά που υπάρχουν αποθηκευμένα, να ενημερωθεί για το ιστορικό του ασθενούς και τις μεθόδους θεραπείας που έχουν τυχόν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν. Έχοντας όλα αυτά τα στοιχεία στη διάθεσή του μπορεί να αποφασίσει για την κατάλληλη θεραπευτική μέθοδο που πρέπει να ακολουθήσει.

Επιπλέον, το σύστημα τηλεϊατρικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εκπαιδευτικούς λόγους. Κάποιος εκπαιδευόμενος μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να αυτό- εκπαιδευτεί σε διαγνωστικές τεχνικές, βλέποντας ταυτόχρονα τα δεδομένα για τον ασθενή και τα θεραπεία που ακολουθήθηκε, ενώ ένας ιατρός μπορεί να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα για να εξηγήσει στον ασθενή του την πορεία της υγείας του. Το σύστημα παρέχει επίσης τη δυνατότητα στα στοιχεία να παρουσιάζονται ταυτόχρονα σε χρήστες σε δύο ή περισσότερα διαφορετικά σημεία, ώστε να είναι δυνατή η παροχή συμβουλών ταυτόχρονα από πολλούς ειδικούς.

Ένα παράδειγμα τηλεϊατρικής εφαρμογής με έντονο ελληνικό ενδιαφέρον, είναι το σύστημα «Ambulance», το οποίο προέκυψε από ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα και στο οποίο συμμετέχει σε σημαντικό βαθμό το Εργαστήριο Βιοϊατρικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Πρόκειται για ένα σύστημα που είχε σκοπό την παροχή ιατρικών συμβουλών σε επείγοντα περιστατικά κατά το στάδιο της μεταφοράς του ασθενούς με ασθενοφόρο στο νοσοκομείο. Το ασθενοφόρο ήταν εξοπλισμένο με φορητό υπολογιστή, ο οποίοςι δεχόταν δεδομένα από ιατρικές συσκευές π.χ. το καρδιογράφημα του ασθενούς, πίεση, σφυγμούς κλπ, καθώς και εικόνες από φορητή ψηφιακή κάμερα. Τα δεδομένα στέλνονταν μέσω κινητής τηλεφωνίας (GSM) στο νοσοκομείο, όπου τα έβλεπε ειδικευμένος ιατρός και έστελνε με τη σειρά του οδηγίες στο προσωπικό του ασθενοφόρου για τις κινήσεις που πρέπει να κάνουν.

Εξέλιξη του προηγούμενου παραδείγματος τηλεϊατρικής αποτελεί το σύστημα Emergency 112. Το σύστημα αυτό είναι ένας συνδυασμός φορητών - σταθερών διατάξεων που επιτρέπουν τη συλλογή και μετάδοση διαγνωστικών σημαντικών βιοσημάτων (ΗΚΓ, αρτηριακή πίεση, σφίξεις κλπ) καθώς και τη μετάδοση ακίνητων εικόνων της θέσης και της κατάστασης του ασθενούς. Αυτές τις εικόνες μπορούν να τις βλέπουν οι ειδικοί στο χώρο που βρίσκονται ενώ παράλληλα εμφανίζονται και στην οθόνη του παραϊατρικού προσωπικού.

Ο ειδικός μπορεί να σχεδιάσει σύμβολα (σημειώσεις) στην εικόνα, για να δείξει για παράδειγμα τον τρόπο απεγκλωβισμού ενός θύματος από τα συντρίμια ενός αυτοκινήτου. Το παραϊατρικό προσωπικό μπορεί να βλέπει αυτές τις σημειώσεις στην οθόνη του, την ίδια στιγμή που τις σχεδιάζει ο ειδικός. Έτσι και οι δύο πλευρές βλέπουν ταυτόχρονα την ίδια εικόνα καθώς αυτή αλλάζει. Ο ειδικός μπορεί να οδηγήσει τον τεχνικό κατάλληλα ώστε να συλλεχθούν και να μεταδοθούν περισσότερες εικόνες. Ταυτόχρονα και τα δύο μέρη παρατηρούν σε πραγματικό χρόνο τα σήματα που συλλέγονται στην οθόνη των βιοσημάτων.

Η σημασία των παραπάνω συστημάτων και άλλων παρόμοιων είναι μεγάλη, αφού το πρώτο χρονικό διάστημα κατά τη μεταφορά του ασθενούς είναι εξαιρετικά κρίσιμο και η πραγματοποίηση των σωστών κινήσεων κατά τη διάρκειά του, μπορεί να σώσει τη ζωή του.

Άλλος τομέας εφαρμογής των πολυμέσων στην ιατρική είναι η χειρουργική, όπως στις λαπαροσκοπικές χειρουργικές μεθόδους και την ιατρική καθοδηγούμενη από εικόνες (image guided surgery). Στην ιατρική καθοδηγούμενη από εικόνες, χρησιμοποιούνται εικόνες από εξετάσεις για να προγραμματιστεί η πορεία της εγχείρησης. Π.χ., αν υπάρχει κάποιος όγκος, ο ιατρός μέσω τομογραφιών και άλλων εξετάσεων μπορεί να γνωρίζει πως θα πρέπει να κινηθεί. Σημαντικές προσπάθειες γίνονται για να μπορεί να χρησιμοποιεί ο ιατρός τα

στοιχεία αυτά κατά τη διάρκεια της εγχείρισης, κυρίως με τη χρήση μεθόδων από την εικονική πραγματικότητα και συγκεκριμένα από ένα κλάδο της που ονομάζεται augmented reality.

Συγκεκριμένα, οι εικόνες που προέρχονται από εξετάσεις, επεξεργάζονται για να δημιουργηθούν τρισδιάστατες παραστάσεις. Οι παραστάσεις αυτές στη συνέχεια προβάλλονται (μέσω ειδικών συσκευών) πάνω στο σώμα του ασθενή στην κατάλληλη θέση. Έτσι, ο ιατρός μπορεί να ξέρει κατά τη διάρκεια της εγχείρισης την ακριβή θέση όπου βρίσκεται το οποίο πρόβλημα και να κάνει τις τομές με μεγαλύτερη ακρίβεια. Η προβολή των δεδομένων στο κατάλληλο σημείο απαιτεί μια διαδικασία, μιας και πρέπει να βρίσκονται τοποθετημένα πάντα στο σωστό σημείο επάνω στο σώμα του ασθενούς. Οι πληροφορίες διακρίνονται με την χρησιμοποίηση ειδικών κranών (Head Mounted Display - HMD), μέσω των οποίων ο ιατρός μπορεί να βλέπει τον ασθενή, αλλά παράλληλα και τα επιπλέον στοιχεία, τα οποία προβάλλονται σε μικρές οθόνες που βρίσκονται μπροστά στα μάτια του και για την ανάπτυξη των τεχνικών αυτών εργάζονται πολλοί ερευνητές σε διάφορα ερευνητικά κέντρα (όπως το περίφημο MIT).<sup>58</sup>

Η τηλεϊατρική προσφέρει επίσης λύση σε πρόβλημα όπως η πρόσβαση για παροχή βοήθειας μεγάλου μέρους του πληθυσμού, λόγω της συνεχούς αύξησης του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης καθώς και της ανισότητας στην ποιότητα περίθαλψης σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

## 5.6 Οφέλη Τηλεϊατρικής

Σε παγκόσμιο επίπεδο παρατηρείται τα τελευταία χρόνια ένας οργανισμός ερευνητικής δραστηριότητας αναφορικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη παροχή φροντίδας υγείας. Αν και πρόκειται ακόμα μόνο για μεμονωμένες μελέτες και πιλοτικά προγράμματα όλες οι ανακοινώσεις είναι ιδιαίτερα αισιόδοξες για τις δυνατότητες και τις προοπτικές της νέας τεχνολογίας στη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας, στην ευελιξία του εκάστοτε συστήματος υγείας και στη διαχείριση του κόστους παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Τόσο οι διευθυντές των υπηρεσιών υγείας όσο και οι ιατροί ψάχνουν για πιο εύκαμπτους τρόπους παροχής φροντίδας, για λιγότερο επεμβατικές διαδικασίες, για μείωση του κινδύνου που αφορά τη ζωή του ασθενή, για μείωση τα διάρκειας νοσηλείας, με λίγα λόγια αντιμετώπιση όλων εκείνων των καταστάσεων που αποτελούν πρόκληση για την καθημερινή πρακτική σε ένα σύστημα υγείας.

Το κυριότερο όφελος της τηλεϊατρικής είναι η άμεση πρόσβαση στην πληροφορία είτε αφορά συγκεκριμένο ασθενή είτε συγκεκριμένο θέμα.<sup>59</sup> Η αμεσότητα αυτή μπορεί να κάνει τη διαφορά π.χ. μεταξύ ζωής και θανάτου του ασθενή (αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών) ή π.χ. καλύτερη διαχείριση του κόστους μεταξύ εναλλακτικών μορφών παροχής της φροντίδας (μείωση του κόστους-μετακίνηση του ασθενή ή του ιατρού, ευκολότερη διαχείριση των ιατρικών φακέλων). Η τηλεϊατρική υπόσχεται καλύτερη φροντίδα υγείας για το σύνολο του πληθυσμού, αγροτικού ή μη, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες καταστάσεις όπως αντιμετώπιση επειγόντων ή χρόνιων περιστατικών, συμβουλές ρουτίνας, προληπτική ιατρική, δημόσια υγεία, εκπαίδευση ασθενών, συσκέψεις διοικητικών στελεχών υπηρεσιών υγείας, συνεχιζόμενη εκπαίδευση και πολλά άλλα. Σε γενικές γραμμές τα οφέλη – πλεονεκτήματα από τη χρήση της τηλεϊατρικής μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Πλεονεκτήματα για τον ασθενή
- Πλεονεκτήματα για το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
- Πλεονεκτήματα για το σύνολο του συστήματος υγείας

### **5.6.1 Οφέλη από τη χρήση Τηλεϊατρικής για τον Ασθενή**

Καθώς η νέα τεχνολογία επεκτείνεται και βρίσκει νέες εφαρμογές στο χώρο της υγείας, οι πρώτοι άμεσα ωφελημένοι είναι οι ίδιοι οι ασθενείς. Πρόκειται για σαφή βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας υγείας που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αμεσότητα της αντιμετώπισης που εξασφαλίζει η τηλεϊατρική.

#### **1. Άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος:**

Η χρησιμοποίηση της σε επείγουσες καταστάσεις που διαδραματίζονται μακριά από οργανωμένα κέντρα υγείας μπορεί να κάνει τη διαφορά για τη ζωή ή το θάνατο του ασθενή που αλλιώς θα έπρεπε να διανύσει μεγάλες αποστάσεις για να βρει την κατάλληλη φροντίδα. Είναι γνωστό ότι σε ορισμένες καταστάσεις π.χ. έμφραγμα μυοκαρδίου, οι πρώτες ώρες θα καθορίσουν και την τελικά έκβαση της υγείας του ασθενή ή το επίπεδο της ποιότητας της μετέπειτα ζωής του. Άμεση αντιμετώπιση σημαίνει γρήγορη διάγνωση, άμεση έναρξη θεραπείας άρα γρηγορότερη ανάρρωση

## **2. Πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση:**

Είναι γνωστό ότι την αντιμετώπιση των ιατρικών προβλημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές αναλαμβάνουν πολλές φορές ιατροί χωρίς ειδικότητα (αγροτικοί ιατροί) ή άτομα με περιορισμένη επαγγελματική εμπειρία. Η χρήση της τηλεϊατρικής μπορεί να εξαλείψει αυτά τα μειονεκτήματα δίνοντας τη δυνατότητα επικοινωνίας με εξειδικευμένα κέντρα. Έτσι ο ασθενής εξασφαλίζει μια δεύτερη γνώμη για την κατάσταση του που έχει σαν αποτέλεσμα από τη μια αύξηση των πιθανοτήτων σωστής διάγνωσης άρα και καλύτερης αντιμετώπισης και από την άλλη αύξηση της ικανοποίησης του ασθενή

## **3. Μείωση εξόδων:**

Η αντιμετώπιση των οποιωνδήποτε ιατρικών προβλημάτων στην περιοχή διαμονής έχει διπλό οικονομικό όφελος για τον ασθενή. Αρχικά αποφεύγονται τα έξοδα μετακίνησης που στην πλειοψηφία των περιπτώσεων καλύπτονται από τον ίδιο και όχι από κάποιας μορφής ασφάλιση. Από την άλλη όμως η αποφυγή του ταξιδιού έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργική χρησιμοποίηση του χρόνου που θα ξοδευόταν για την μετακίνηση (π.χ. χαμένα ημερομίσθια)

## **4. Καλύτερη ενημέρωση:**

Η τεχνολογία πλέον προσφέρει τη δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας με κέντρα γνώσεων είτε πρόκειται για εξειδικευμένους επαγγελματίες είτε οργανωμένες ιατρικές βιβλιοθήκες είτε άτομα που αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα. Με αυτό τον τρόπο ο ασθενής αποκτά τα εφόδια για να μειώσει το άγχος που του προκαλεί η αρρώστια, να βελτιώσει την ψυχολογική του κατάσταση και να βοηθήσει τον ίδιο του τον εαυτό στην αντιμετώπιση της ασθένειας

### **5.6.2 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό**

Τα οφέλη για τους επαγγελματίες υγείας προέρχονται κυρίως από τη δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ τους, ανεξάρτητα από την απόσταση και το χρόνο.

#### **1. Εκπαίδευση:**

Η εκπαίδευση μέσω τηλεδιάσκεψης (π.χ. σε συνέδρια και ημερίδες) είναι μια ευρύτατα διαδεδομένη και αποδεκτή εφαρμογή της τηλεϊατρικής. Το πιο σημαντικό όμως στην καθημερινή πρακτική είναι η δυνατότητα που δίνεται στον εκάστοτε μη ειδικό ιατρό να αντιμετωπίσει επί τόπου τα πάσης φύσεως περιστατικά επικουρούμενος από τη συνδρομή των εξειδικευμένων επαγγελματιών, περιστατικά που στις περιπτώσεις απουσίας τηλεϊατρικών συστημάτων απλά θα φρόντιζαν για τη



διακομιδή τους σε άλλα πιο οργανωμένα κέντρα. Η τριβή όμως με αυτά τα περιστατικά τελικά βελτιώνει τις επαγγελματικές δεξιότητες και αυξάνει την εκτίμηση και την εμπιστοσύνη του ιατρού για τις ικανότητες του.

Επίσης οι υπηρεσίες της τηλεϊατρικής και η απαραίτητη για την εφαρμογή της υποδομή, μπορεί να βοηθήσουν στο χώρο της εκπαίδευσης πάνω σε ιατρικά θέματα. Για παράδειγμα μια ιατρική σχολή είναι δυνατό να συνδέεται με το σύστημα τηλεϊατρικής ενός νοσοκομείου και να γίνεται διδασκαλία που θα βασίζεται πάνω σε πραγματικά γεγονότα. Μπορούν να γίνονται επιδείξεις βιντεοσκοπημένων συμβάντων, να χρησιμοποιούνται ιατρικές εικόνες που θα βρίσκονται αποθηκευμένες στο σύστημα τηλεϊατρικής και γενικότερα να παρέχεται εκπαίδευση μέσα από ένα πραγματικό σύστημα υγείας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την διευκόλυνση και την αναβάθμιση της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης όπου μαζί με την ιατρική εκπαίδευση εκπονούνται και προγράμματα συνεχιζόμενης νοσηλευτικής εκπαίδευσης μέσω τηλεϊατρικής με θέματα επείγουσας νοσηλευτικής φροντίδας και κοινοτικής νοσηλευτικής.

Επίσης η τηλεϊατρική επιτρέπει στους νοσηλευτές που ασχολούνται με την κλινική έρευνα να συνεργάζονται ανεξάρτητα από γεωγραφικούς φραγμούς πάνω σε ιατρικούς φακέλους και εικόνες.

## **2. Μείωση της απομόνωσης:**

Επί του παρόντος η πλειοψηφία των τηλεϊατρικών συστημάτων χρησιμοποιείται για την παροχή φροντίδας σε απομονωμένες και απομακρυσμένες περιοχές. Συχνά σε αυτές τις περιοχές παρατηρείται δυσκολία προσέλκυσης ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού λόγω ακριβώς αυτής της απομόνωσης. Η τηλεϊατρική όμως δίνει τη λύση καθώς παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους επαγγελματίες υγείας, την αναζήτηση υποστήριξης στην καθημερινή πρακτική και μείωση του άγχους (π.χ. δεύτερη γνώμη και επιβεβαίωση της διάγνωσης), την ενημέρωση για όλες τις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης.

## **3. Εκσυγχρονισμός της εργασίας:**

Με τη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας και υπηρεσιών βάσει διεθνών προτύπων έχουμε εκσυγχρονισμό του περιβάλλοντος της εργασίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού<sup>60,61,62,63</sup>

### 5.6.3 Οφέλη από τη χρήση της Τηλεϊατρικής για το Σύστημα Υγείας

Τα πλεονεκτήματα για το σύστημα υγείας προέρχονται κυρίως από την καλύτερη διαχείριση των πόρων που το στηρίζουν.

#### 1. Μείωση εξόδων μεταφοράς:

Αφορά έξοδα που επιβαρύνουν το σύστημα (π.χ. ασφαλιστικό σύστημα) για τη διακομιδή ασθενών ή για τη μετακίνησή εξειδικευμένου προσωπικού σε απομονωμένες περιοχές με σκοπό την παροχή ιατρικής φροντίδας. Έξοδα που μπορούν να εξοικονομηθούν με τη λειτουργία ενός τηλεϊατρικού συστήματος και την αντιμετώπιση των περιστατικών επί τόπου χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση ασθενή ή ιατρού

#### 2. Μειώσει εξόδων νοσηλείας:

Η εγκατάσταση ενός τηλεϊατρικού συστήματος επιτρέπει την παρακολούθηση της πορείας της υγείας ασθενών που διαφορετικά θα έπρεπε να παρατείνουν την παραμονή τους στο νοσοκομείο αυξάνοντας κατακόρυφα το κόστος αντιμετώπισης της ασθένειάς τους.

#### 3. Μείωση της λίστας αναμονής:

Πάρα πολλές καταστάσεις, συνήθως χρόνιες, αντιμετωπίζονται μέσω τηλεϊατρικής αποσυμφωνώντας τα εξωτερικά ιατρεία μεγάλων νοσοκομείων και μειώνοντας τις αντίστοιχες λίστες αναμονής.

#### 4. Δημιουργία βάσεων δεδομένων:

Η χρήση των τηλεϊατρικών συστημάτων συνήθως συνοδεύεται από συστηματική καταγραφή των δεδομένων, κάτι που μπορεί πολύ εύκολα να οδηγήσει στη δημιουργία βάσης δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ποιότητας υγείας του πληθυσμού αναφοράς (π.χ. προαγωγή της δημόσιας υγείας, αποφυγή επιδημιών)

#### 5. Προσέλκυση προσωπικού:

Όπως έχει ήδη ειπωθεί, η ύπαρξη τηλεϊατρικής σε μια περιοχή μειώνει την απομόνωση που θα αισθανόταν ένας ιατρός ή ένας νοσηλευτής καθιστώντας ταυτόχρονα αυτή τη θέση αρκετά ελκυστική. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να καλυφθούν θέσεις στο σύστημα υγείας της περιφέρειας που αλλιώς θα παρέμεναν κενές, δίνοντας την ευκαιρία στους κατοίκους της περιοχής για άμεση ιατρική φροντίδα.

Όπως έχει παρατηρηθεί από την εμπειρία άλλων χωρών στην εφαρμογή συστημάτων τηλεϊατρικής, η κοινωνία σε γενικές γραμμές φαίνεται ωφελημένη σε πολλαπλά επίπεδα, κυρίως οικονομικά. Η αντιμετώπιση των βασικών ιατρικών αναγκών των κατοίκων της περιοχής έχει σαν αποτέλεσμα να εκλείπει ένας από τους

σημαντικότερους λόγους εσωτερικής μετανάστευσης κρατώντας τα άτομα στις πατρογονικές τους εστίες. Η βελτίωση της υγείας στο σύνολο του πληθυσμού, αν και δεν είναι μετρήσιμη, είναι αναμφισβήτητη και θεωρείται άμεσα συνδεδεμένη με την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Υπολογίζοντας μάλιστα και την προσέλκυση εξειδικευμένου προσωπικού (ιατροί, νοσηλευτές, τεχνικό προσωπικό) εξ αιτίας της τηλεϊατρικής σε απομονωμένες περιοχές, η βελτίωση του οικονομικού επιπέδου μπορεί να θεωρηθεί μάλλον αναμενόμενη <sup>64</sup>

## 5.7 Προβλήματα των Εφαρμογών Τηλεϊατρικής

Ο κλάδος της τηλεϊατρικής αποτελεί κάτι καινούργιο στην επιστήμη των υπολογιστών. Μόνο για να ωριμάσει η ιδέα της χρησιμοποίησης των εφαρμογών τηλεϊατρικής στην καθημερινή μας ζωή, θα περάσει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής, με αποτέλεσμα να μην έχουν γίνει συνειδητές οι συνταρακτικές εξελίξεις που θα επιφέρει στον κλάδο της ιατρικής. Ωστόσο, δημόσιοι και ιδιωτικοί φορείς έχουν αρχίσει να επιδεικνύουν ενδιαφέρον στην ανάπτυξη εφαρμογών για την εξ' αποστάσεως διάγνωση και θεραπεία ασθενών. Σημαντικός παράγοντας για το παραπάνω, αποτελεί η μείωση του κόστους των τηλεπικοινωνιών και η παραπέρα διαθεσιμότητα διαφόρων και πρωτοτύπων ηλεκτρονικών υπηρεσιών.

Παρά τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα που συνοδεύουν την τηλεϊατρική, τώρα που οι εφαρμογές της θα αρχίσουν να εισέρχονται στην καθημερινότητα, υπάρχουν και αρκετά περίπλοκα προβλήματα, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπ' όψη. Τα παραπάνω προβλήματα κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Οικονομικοί παράγοντες
- Τεχνικά προβλήματα και τεχνολογική εξέλιξη
- Ρυθμιστικές διατάξεις
- Απόδοση ευθύνης σε περίπτωση λάθους
- Ασφαλιστική κάλυψη

Για κάθε ένα από τα παραπάνω προτείνονται συγκεκριμένες λύσεις. Σίγουρα υπάρχουν και άλλοι τρόποι κατηγοριοποίησης των παραπάνω κινδύνων, θεωρούμε όμως ότι οι πέντε κατηγορίες στις οποίες τα κατατάξαμε περιλαμβάνουν όλα αυτά που μπορούν να προκύψουν.

### 5.7.1 Οικονομικοί παράγοντες

Το κόστος που απαιτείται για την αγορά της απαραίτητης για την υποστήριξη των υπηρεσιών τηλεϊατρικής υποδομής, είναι πολύ μεγάλο. Στο σύνολο των εξόδων, συμπεριλαμβάνονται το αρχικό κόστος, κόστος συντήρησης και κόστος αναβάθμισης. Ο φορέας υλοποίησης του έργου πρέπει να γνωρίζει και να μπορεί να ανταπεξέλθει στα έξοδα που θα προκύψουν, έτσι ώστε να μπορέσει να καταστεί βιώσιμο το σύστημα της τηλεϊατρικής.

Ο εξοπλισμός που χρειάζεται για ένα νέο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής είναι πολύ ακριβός τόσο για την αγορά του, όσο για την συντήρηση και την μετέπειτα αναβάθμισή του. Πέρα από αυτό, θα πρέπει να υπάρχει και κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό, που να μπορεί να το χειριστεί. Έτσι λοιπόν, θα πρέπει ο φορέας να φροντίσει, εκτός από το στήσιμο και τη διατήρηση των συστημάτων, για την εκπαίδευση των ιατρών σε θέματα που αφορούν τη χρήση των υπολογιστών, για την εξασφάλιση της ακεραιότητας και αξιοπιστίας της μεταδιδόμενης πληροφορίας καθώς και για την ασφάλεια των ιδίων των συστημάτων. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Η αξιόπιστη λειτουργία ενός συστήματος τηλεϊατρικής αποτελεί άμεση συνάρτηση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Μη αξιόπιστα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα συνεπάγονται την παροχή μη αποδοτικών ιατρικών υπηρεσιών, οι οποίες μπορεί και να είναι επικίνδυνες. Ο φορέας του έργου πρέπει να έχει υπ' όψη ότι το συνολικό κόστος του έργου δεν εστιάζεται μόνο στην τοποθέτηση του εξοπλισμού, αλλά απαιτείται να γίνει μια ανάλυση και της απόδοσης που θα επέλθει από την παροχή της τηλεϊατρικής υποδομής. Σημαντικός παράγοντας στο λόγο κόστους/ απόδοσης αποτελεί η επιλογή της κατάλληλης περιοχής για την τοποθέτηση του εξοπλισμού. Τα μέρη που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη για την ύπαρξη μια τέτοιας υποδομής, είναι οι γεωγραφικά απομακρυσμένες περιοχές. Στις περιοχές αυτές η απόδοση αυξάνεται, αφού το σύστημα θα χρησιμοποιείται περισσότερο. Στο σημείο αυτό όμως, υπεισέρχεται και ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να εξεταστεί, αυτός της επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων τοποθεσιών. Έτσι, πριν από την απόφαση για το μέρος στο οποίο θα στηθεί ένα σύστημα τηλεϊατρικής θα πρέπει να γίνει μια έρευνα σε τοπικό επίπεδο, για το κατά πόσο θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα αυτό, ενώ κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση των κατοίκων για τα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής και για το πόσο σωτήρια μπορεί να είναι σε αρκετές περιπτώσεις.

Η ισορροπία του λόγου κόστους - απόδοσης, αποτελεί το βασικότερο κριτήριο για την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος τηλεϊατρικής. Ένας κακός προϋπολογισμός θέτει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του συστήματος. Για τη μείωση του κινδύνου αυτού, όσον αφορά σε οικονομικούς παράγοντες, προτείνονται τα παρακάτω:

- Ο φορέας του έργου πρέπει να γνωρίζει ότι τα έξοδα δεν περιορίζονται μόνο στην αγορά του εξοπλισμού, αλλά επεκτείνονται κατά πολύ και σε μελλοντικές ενέργειες που θα εξασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Από την αρχή λοιπόν πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει το συνολικό κόστος
- Η εκπαίδευση είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για το ιατρικό προσωπικό και τους συντηρητές των συστημάτων. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη γνώση της λειτουργίας των υπολογιστών και του συγκεκριμένου λογισμικού
- Πρέπει να εκτιμηθεί η υπάρχουσα τηλεπικοινωνιακή υποδομή και κατά πόσο μπορεί να στηρίξει ένα τέτοιο σύστημα. Αν η υπάρχουσα κατάσταση δεν είναι ικανοποιητική, θα πρέπει να δοθεί έμφαση πρώτα στην εγκαθίδρυση ενός ισχυρού δικτύου και στη συνέχεια να εγκατασταθεί σε κάποιο μέρος ο εξοπλισμός για τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής

Η επικοινωνία με τις τοπικές κοινωνίες κρίνεται απαραίτητη, έτσι ώστε να είναι εξαιρετικά αξιόπιστος και το λογισμικό ιδιαίτερα φιλικό προς το χρήστη, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνένωση των ανθρωπίνων ικανοτήτων με τις δυνατότητες των μηχανών.

### 5.7.2 Τεχνικά Προβλήματα και Εξέλιξη Τεχνολογίας

Σημαντικό ρόλο για την επιτυχία ενός πληροφοριακού συστήματος τηλεϊατρικής κατέχει ο εξοπλισμός, και οι λοιπές τεχνολογικές λύσεις που θα χρησιμοποιηθούν. Ακόμα σημαντικότερο ρόλο όμως παίζει η βιωσιμότητα του συστήματος, η οποία έχει άμεση σχέση και με το κατά πόσο μπορεί το σύστημα να παρακολουθεί τις τεχνολογικές εξελίξεις και να ανανεώνεται. Στην έννοια του εξοπλισμού συμπεριλαμβάνεται τόσο το υλικό (hardware) όσο και το λογισμικό (software). Προβλήματα μπορεί να προκληθούν για διάφορους λόγους, όπως:

- Αποτυχία του εξοπλισμού του συστήματος λόγω κακής διαχείρισης ή εξ' αιτίας διαφόρων προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν στην πορεία (όπως σε κάθε ηλεκτρονική μηχανή)
- Αδυναμία προσαρμογής σε νέες τεχνολογικές εξελίξεις, με αποτέλεσμα το σύστημα να καθίσταται «ξεπερασμένο» και να μην μπορεί να καλύψει τις νέες ανάγκες που προκύπτουν
- Προβλήματα που μπορεί να προκύπτουν από τους τηλεπικοινωνιακούς φορείς ή από διακομιστές δικτύου και έχουν σχέση με τις δικτυακές υπηρεσίες, οι οποίες αποτελούν θεμέλιο για τη σωστή λειτουργία των τηλεϊατρικών εφαρμογών

- Προβλήματα με την αστάθεια της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
- Χαμηλή ποιότητα βίντεο και εικόνας, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η διάγνωση από τους ειδικούς, λόγω ελλιπούς πληροφορίας
- Το λογισμικό είναι πιθανό να μην ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των ιατρών και να μην καλύπτει τα απαραίτητα για τη διάγνωση μέσα
- Ελλιπής υποστήριξη των συστημάτων

Η εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος, ειδικά στην περίπτωση της τηλεϊατρικής, είναι αρκετά δύσκολη και πρέπει να γίνει από ειδικά ειδικευμένους επιστήμονες. Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή τόσο στην υλική όσο και στη δικτυακή εγκατάσταση. Από τη στιγμή που θα ξεπεραστεί επιτυχώς το στάδιο αυτό, θα πρέπει να γίνεται σωστή χρήση και κυρίως συστηματική υποστήριξη του εξοπλισμού. Παρακάτω παρουσιάζουμε μια λίστα από στρατηγικές ενέργειες που μεταξύ άλλων, θα ήταν συνετό να γίνουν από το φορέα υλοποίησης, προκειμένου να προλάβει και να μειώσει τον κίνδυνο της αποτυχίας του συστήματος για τεχνικούς λόγους:

- Η τεχνολογία του συστήματος να στηρίζεται, κατά το δυνατόν, σε αρχιτεκτονική «plug and play», να αποτελείται δηλαδή από εύκολα ανταλλάξιμα συστατικά υλικού και λογισμικού, έτσι ώστε να είναι εφικτή η εύκολη ανανέωσή τους. Αυτό αποσκοπεί στην παρακολούθηση των τεχνολογικών εξελίξεων και στην αντίστοιχη εξασφάλιση της ανταγωνισιμότητας των προϊόντων
- Εγγύηση και κάλυψη νομική από την εταιρεία που θα παρέχει τον υλικό εξοπλισμό
- Εξασφάλιση των κατάλληλων ατόμων, που θα αναλάβουν την τεχνική υποστήριξη των συστημάτων για τη σωστή και συνεχή λειτουργία τους
- Ανάπτυξη λογισμικού σε άμεση συνεργασία με τους ιατρούς
- Εξασφάλιση υψηλής ποιότητας δικτυακών υπηρεσιών

### 5.7.3 Ρυθμιστικές Διατάξεις

Κάθε μέρος έχει τους δικούς του κανόνες, τη δική του νομοθεσία. Στο χώρο της Ελλάδας, δεν υπάρχουν βέβαια διαφορές στη νομοθεσία από τον έναν τόπο στον άλλο, αλλά υπάρχουν διαφορετικές συνήθειες, διαφορετική νοοτροπία, τα οποία μεταφράζονται σε «άνομους κανόνες». Παρ' όλα αυτά ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεϊατρικής, θα πρέπει να αλληλεπιδρά και με άλλες χώρες, οι οποίες ενδεχομένως να διέπονται από διαφορετικούς νομοθετικούς κανόνες. Έτσι, για παράδειγμα, μια θεραπεία που μπορεί να θεωρείται ιδανική από τους ιατρούς μιας χώρας, υπάρχει περίπτωση να κρίνεται ακατάλληλη και ανεφάρμοστη

από τους ιατρούς μιας άλλης χώρας. Πέρα από τα παραπάνω, μπορεί το πτυχίο ενός ιατρού να μην αναγνωρίζεται ή να μην θεωρείται ισόβαθμο με το αντίστοιχο πτυχίο ιατρού από άλλη χώρα. Τέτοιου είδους προβλήματα μπορεί να αποτελέσουν σημαντικό τροχοπέδη στην εφαρμογή ενός συστήματος τηλεϊατρικής. Τα σημαντικότερα συγκεντρώνονται παρακάτω:

- Η εφαρμογή της τηλεϊατρικής μπορεί να αντιτίθεται σε τοπικούς κανόνες και να μην είναι σύντομη
- Το να μπορεί κάποιος να χρησιμοποιεί τα συστήματα και να εκδίδει διαγνώσεις ιατρικές, μπορεί, να απαιτεί ειδική άδεια η οποία να αποδεικνύει την ικανότητα του συγκεκριμένου ατόμου, τόσο στο ότι κατέχει ιατρικά θέματα, όσο στο ότι μπορεί να χειρίζεται τα μηχανήματα. Και τα δύο είναι πολύ σημαντικά, αφού ακόμα και κάποιος ειδικός ιατρός πρέπει να ξέρει τον τρόπο για να μεταδώσει την πληροφορία. Διαφορετικά, λανθασμένη μετάδοση πληροφορίας μπορεί να οδηγήσει σε λάθος διάγνωση
- Ακόμα και αν οι εφαρμογές τηλεϊατρικής είναι αποδεκτές τοπικά, ενδέχεται να χρειάζεται επίσημη άδεια για τη χορήγηση κάποιας θεραπείας, κάτι που μπορεί να επιφέρει μεγάλες καθυστερήσεις και κατά συνέπεια, μεγάλη ταλαιπωρία για τον ασθενή
- Τοπικοί ιατροί μπορεί να αντιτίθενται στη θεραπεία που δίδεται μέσω συστημάτων τηλεϊατρικής από άλλα μέρη και να ακολουθούν για το λόγο αυτό διάφορες μεθοδεύσεις εναντίον τους και κατά της τηλεθεραπείας
- Λόγοι παράδοσης ή πεπαλαιωμένης νοοτροπίας μπορεί να υπονομεύσουν τη λειτουργία του συστήματος
- Δημιουργία καλών σχέσεων συνεργασίας και ενημέρωσης με τους τοπικούς παράγοντες και τους ιατρούς. Είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα καλό κλίμα συνεννόησης έτσι ώστε να μην δίδεται η εντύπωση στους ιατρούς ότι πρόκειται να αντικατασταθούν ή να τους επιβληθούν άλλοι συνάδελφοί τους, δίδοντας την ιατρική τους διάγνωση από μακριά
- Οργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και σεμιναρίων, τα οποία θα ενημερώσουν και τους ιατρούς και τους πολίτες γενικότερα για τα πλεονεκτήματα που μπορεί να έχει η επιτυχημένη εφαρμογή της τηλεϊατρικής

#### 5.7.4 Απόδοση Ευθύνης σε Περίπτωση Λάθους

Όπως δυστυχώς συμβαίνει σε αρκετές περιπτώσεις, μπορεί η διάγνωση για κάποιον ασθενή να μην αποδειχθεί σωστή, να ακολουθηθεί λάθος θεραπεία, η οποία στη συνέχεια να οδηγήσει σε δυσάρεστα αποτελέσματα προκαλώντας ανεπανόρθωτα προβλήματα, μέχρι και θάνατο. Σε τέτοια περίπτωση το λάθος ενδέχεται να οφείλεται στα παρακάτω:

- Λάθος διάγνωση ιατρών, λαμβάνοντας υπ' όψη ότι σε ένα σύστημα τηλεϊατρικής συνεργάζονται περισσότεροι του ενός παράγοντες ιατρικής
- Κακή μετάδοση δεδομένων (χαμηλής ανάλυσης εικόνα, αλλοιωμένα δεδομένα κλπ)
- Κακός χειρισμός των συστημάτων

Ακριβώς επειδή εμπλέκονται περισσότερα του ενός παράγοντες λάθους, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να αποδοθούν ευθύνες. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί μια φόρμουλα, κάτι σαν πρότυπο το οποίο θα δίνει λύσεις σε τέτοιες περιπτώσεις. Μια λύση θα ήταν η τακτοποίηση όλων εκείνων των στοιχείων που οδήγησαν τους ιατρούς στη λήψη κάποιας απόφασης, στον ηλεκτρονικό πλέον ιατρικό φάκελο του ασθενή. Σε περίπτωση κακής ποιότητας δικτύου ή εικόνας ο ιατρός δεν θα επιτρέπεται να κάνει διάγνωση, ενώ κάθε απόφαση θα είναι ενυπόγραφη ηλεκτρονικά από τους ιατρούς που την έλαβαν. Θα μπορούσε, επιπλέον να είναι πάντα ένας ειδικός εκεί, ο οποίος μεσολαβεί μεταξύ ιατρού και συσκευών, θα κρίνει την ποιότητα των δεδομένων και θα ενημερώνει τους ιατρούς σχετικά. Με τον τρόπο αυτό ενδέχεται να μειωθεί η πιθανότητα λανθασμένης διάγνωσης λόγω των συστημάτων.

#### 5.7.5 Ασφαλιστική Κάλυψη

Το θέμα της ιατρικής ασφάλισης είναι κάτι που δυστυχώς αποτελεί μεγάλη πληγή για τη χώρα μας, αφού προκύπτουν προβλήματα ακόμα και στην κάλυψη βασικών αναγκών. Ιδιαίτερα στην τηλεϊατρική όπου εμπλέκονται ιατροί από περισσότερες της μιας χώρας, τα πράγματα γίνονται αρκετά περίπλοκα. Θα πρέπει να φροντίσουν οι διοικητικοί και ιατρικοί παράγοντες έτσι ώστε να γίνουν νέες ρυθμίσεις οι οποίες θα φροντίζουν για την κάλυψη που θα παρέχουν οι ασφαλιστικές εταιρείες σε περίπτωση εξ' αποστάσεως διάγνωσης.

Όλα αυτά που αναλύθηκαν παραπάνω είναι προβλήματα που πρέπει να λάβει υπ' όψιν ο φορέας που θα αποφασίσει να προχωρήσει στην υλοποίηση ενός συστήματος τηλεϊατρικής. Και στην περίπτωση του σχεδιασμού ενός οποιουδήποτε πληροφοριακού συστήματος, όπως και στην ιατρική, η «πρόληψη» αποτελεί την καλύτερη «θεραπεία» τα



περισσότερα από τα παραπάνω είναι στοιχεία που μπορούν να αντιμετωπιστούν από την αρχή, έτσι ώστε να μην εμφανιστούν καθόλου και να εξασφαλιστεί η υγιής λειτουργία και η βιωσιμότητα του συστήματος.<sup>65</sup>

## **5.8 Τηλεϊατρική στην Ελλάδα**

Η Ελλάδα έχει μια γεωγραφική κατανομή η οποία ευνοεί την ανάπτυξη τηλεϊατρικών συστημάτων. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουμε πολλά νησιά και απομονωμένες ορεινές περιοχές με πληθυσμό που δεν δικαιολογεί την ύπαρξη κέντρων υγείας με ιατρικό προσωπικό που να μπορεί να αντιμετωπίσει ένα μεγάλο μέρος των περιστατικών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι κάτοικοι των περιοχών αυτών να έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας και να βασίζονται για την εξυπηρέτηση των επείγοντων περιστατικών μονάχα σε διακομιδές σε κεντρικά ιατρικά κέντρα. Αυτές τις ανάγκες προσπαθεί να καλύψει η τηλεϊατρική στην Ελλάδα.

Η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών έκανε τεχνικά εφικτή την ανάπτυξη τηλεϊατρικής στην Ελλάδα. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 η Ευρωπαϊκή Ένωση ξεκίνησε να χρηματοδοτεί την ανάπτυξη τηλεϊατρικών ερευνητικών προγραμμάτων καθώς θεωρούσε ότι η δημιουργία ενός τηλεϊατρικού δικτύου είχε προοπτική να βελτιώσει το επίπεδο των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών. Αυτό μαζί και με εθνική χρηματοδότηση είχε ως αποτέλεσμα και την πρώτη ανάπτυξη τηλεϊατρικών προγραμμάτων στην Ελλάδα.<sup>66</sup>

### **5.8.1 Τα Κυριότερα Προγράμματα Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα**

#### **5.8.1.1 Το Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής**

Το πρώτο σύστημα τηλεϊατρικής στα πλαίσια αυτού του προγράμματος εγκαταστάθηκε στο Σεισμονόγλειο το 1989, στο πλαίσιο πιλοτικού προγράμματος σε συνεργασία με το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το 1992 με απόφαση του υπουργείου υγείας, δημιουργήθηκε και το αρχικό δίκτυο της τηλεϊατρικής που συνέδεσε το Σεισμανόγλειο με 12 περιφερειακά Κέντρα Υγείας.

Το 1995 η Μονάδα εντάσσεται στον Οργανισμό του Σεισμανόγλειου, 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 περιφερειακές μονάδες υγείας.

Από το 1998 λειτουργούν και Τακτικά Τηλεϊατρεία σε διάφορους τομείς: πνευμονολογικών νοσημάτων, καρδιολογικών νοσημάτων και υπέρτασης, ουρολογικών παθήσεων, ηπατολογικών νοσημάτων, διαβητολογικό, λιπιδαιμικό και διαιτητικής αγωγής, ενώ διοργανώνονται προγράμματα Αγωγής Υγείας με σκοπό την ενημέρωση ασθενών για τη 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 ιατρικό προσωπικό το οποίο εκτός των άλλων εξυπηρετεί και την τηλεϊατρική μονάδα. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η αδυναμία 24ώρης λειτουργίας του τηλεϊατρικού δικτύου αφού η μονάδα τηλεϊατρικής του ΕΣΥ λειτουργεί πλέον έως τις 2:30 μμ καθώς στο δυναμικό της είναι μόλις δύο ιατροί και ένας υπάλληλος Πληροφορικής του νοσοκομείου. Το γεγονός αυτό «αναιρεί» την έννοια της τηλεϊατρικής που πρέπει να βρίσκεται στο πλευρό του ιατρού της «άλλης άκρης» δια παν ενδεχόμενο.

#### **5.8.1.2 Ερευνητικό Έργο ΝΙΚΑ (Γενικευμένο Σύστημα Διαχείρισης και Επεξεργασίας Ιατρικής Εικόνας)**

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ξεκίνησε να λειτουργεί το 1995, χρηματοδοτήθηκε μερικώς από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και είχε σκοπό την ανάπτυξη ενός γενικευμένου ολοκληρωμένου συστήματος για τη διαχείριση και την επεξεργασία της 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 περιελάμβανε:

- Εξειδικευμένη βάση πολυμέσων για κείμενο, ήχο, βιοσήματα, κινούμενη και ακίνητη ιατρική εικόνα
- Εξειδικευμένη βιβλιοθήκη επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνας

- Ανοικτό 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 καρδιολογικά περιστατικά.

Για την δεύτερη φάση της λειτουργίας του εγκαταστάθηκε στο Κέντρο Υγείας της Ισθιαίας και 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 Χαλκίδας.

### **5.8.1.3 Πρόγραμμα Τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ**

Το 1997 αρχίζει η λειτουργία του προγράμματος Τηλεκαρδιολογίας ΤΑΛΩΣ, με νοσοκομείο υποστήριξης το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο και υποστηριζόμενες ομάδες τα Κέντρα Υγείας Μήλου, Μυκόνου, Νάξου, Σαντορίνης και Σκιάθου. Η κύρια ανάγκη που προσπάθησε να καλύψει το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι η κατ' οίκον τηλεπαρακολούθηση και τηλεδιάγνωση αλλά και η τηλεπαρακολούθηση της κατάστασης ασθενών (από ειδικούς για την κάθε ασθένεια ιατρούς) που βρίσκονται σε μονάδα εντατικής θεραπείας. Για την κάλυψη αυτών των αναγκών σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια κινητή ιατρική συσκευή η οποία θα επιτρέπει τη συλλογή και μετάδοση σημαντικών πληροφοριών για την κλινική κατάσταση του ασθενούς (όπως ηλεκτροκαρδιογραφήματα, η αρτηριακή πίεση κ.α.) μέσω ενσύρματων και ασύρματων τηλεπικοινωνιακών δικτύων.

#### **5.8.1.4 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 της μέλλουσας μητέρας. Μετά τον πρώτο καιρό λειτουργίας του χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών αλλά και για την τακτική παρακολούθηση εγκυμονούσων γυναικών.

#### **5.8.1.5 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 συχνότητα των διακομιδών με συνέπεια τη μείωση κόστους και αύξηση της ασφάλειας και των παρεχόμενων υπηρεσιών στους κρατούμενους.

#### **5.8.1.6 Το Πρόγραμμα Vodafone**

Το συγκεκριμένο πρόγραμμά έγινε σε 3 στάδια. Το πρώτο στάδιο 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 καιρό εξοικείωσης (και την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού) με την συγκεκριμένη διαδικασία το πρόγραμμα μεταφέρθηκε και παρέιχε κατ' οίκον παρακολούθηση κάνοντας πολύ πιο απλή και άμεση την 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 ένα 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 τη χώρα καθώς και από 4 ειδικευμένους ιατρούς 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 αυξήθηκαν 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 (π.χ. παχύσαρκοι, καπνιστές κ.α.). Το πρόγραμμα αφορά στη διαδικασία λήψης εξετάσεων (όπως ένα καρδιογράφημα) μέσω ειδικού εξοπλισμού, σε ασθενείς ενός περιφερειακού ιατρείου και την ηλεκτρονική αποστολή τους στο Ιατρικό Κέντρο Αθηνών, μέσω δικτύου κινητής τηλεπικοινωνίας.<sup>66,67,68</sup>

## *Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>:*

### *Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων*

*6.1 Εισαγωγή*

*6.2 Ιστορική Εξέλιξη*

*6.3 Βασικές Αρχές για την Προστασία των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας*

*6.4 Ασφάλεια και Προστασία Πληροφοριακού Συστήματος σαν Κοινωνική Υπόθεση*

*6.5 Παράγοντες Ασφάλειας Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας*

*6.6 Επίπεδα Προστασίας των Πληροφοριακών Συστημάτων*

*6.6.1 Φυσική Ασφάλεια του Πληροφοριακού Συστήματος*

*6.6.2 Ασφάλεια Λειτουργικών συστημάτων*

*6.6.2.1 Ιδιότητες Σημεία Ευπάθειας ενός Λειτουργικού Συστήματος*

*6.6.2.2 Σχεδιαστικοί Στόχοι - Μέθοδοι υλοποίησης ενός Λογισμικού Συστήματος*

*6.6.2.3 Προϋποθέσεις Σχεδίασης Ασφαλών Λειτουργικών Συστημάτων*

*6.7 Κίνδυνοι των Πληροφοριακών Συστημάτων*

*6.8 Τρόποι Παραβίασης της Ασφάλειας*

*6.9 Κοινές Απειλές σε ένα Πληροφοριακό Σύστημα*

## 6.1 Εισαγωγή

Ένα Πληροφοριακό Σύστημα (ΠΣ) αποτελείται από πέντε συστατικά στοιχεία τα οποία είναι: το υλικό, το λογισμικό, οι διαδικασίες, οι άνθρωποι και τα δεδομένα. Ο όρος ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων (Information Systems Security) δίνει έμφαση στην προστασία αυτών των συστατικών στοιχείων ενός ΠΣ αλλά και του ίδιου το ΠΣ στην ολότητά του. Αρκετά συχνά απαντάται ο όρος ασφάλεια στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Ο όρος αυτός δίνει έμφαση στους τεχνικούς παράγοντες που σχετίζονται με την ασφάλεια.

Όπως ορίζεται στο βιβλίο του Κιουντούζη Ε., «Μοντέλα Ασφάλειας Πληροφοριακών Συστημάτων», Ασφάλεια Πληροφοριών, Τεχνικά, Νομικά και Κοινωνικά θέματα, Εκδόσεις ΕΠΥ, Αθήνα, 1995, «Η ασφάλεια Πληροφοριακού Συστήματος είναι το οργανωμένο πλαίσιο από έννοιες, αντιλήψεις, αρχές, πολιτικές, διαδικασίες, τεχνικές και μέτρα που απαιτούνται για να προστατευθούν τα στοιχεία του Πληροφοριακού Συστήματος, αλλά και το σύστημα ολόκληρο, από κάθε σκόπιμη ή τυχαία απειλή». Ο ορισμός αυτός δίνει έμφαση όχι μόνο στο ΠΣ ως ολότητα αλλά και στα επιμέρους στοιχεία του, ενώ η αναφερόμενη προφύλαξη αφορά κάθε είδους απειλή (τυχαία ή σκόπιμη). Η ασφάλεια του ΠΣ συνδέεται άμεσα τόσο με τις τεχνικές, τις διαδικασίες και τα διοικητικά μέτρα όσο και με ηθικοκοινωνικές αντιλήψεις, αρχές και παραδοχές. Είναι βέβαια προφανές ότι η προφύλαξη δεν θα πρέπει να παρεμποδίζει την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος και την ελεύθερη διακίνηση των πληροφοριών, έτσι ώστε να μην θέτονται αδικαιολόγητα φραγμοί στην ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορίας.

Η ασφάλεια πληροφοριών αναφέρεται αποκλειστικά στην προστασία των πληροφοριών και είναι στενότερη έννοια από αυτή της ασφάλειας ΠΣ, αφού η πληροφορία εμπεριέχεται σε ΠΣ. Βέβαια η ασφάλεια πληροφοριών δεν μπορεί να αγνοήσει το Πληροφοριακό Σύστημα, στα πλαίσια του οποίου παράγεται και χρησιμοποιείται η πληροφορία. Αντίθετα, κάθε αναλυτική εργασία, η οποία αποσκοπεί στην ανάπτυξη και διαχείριση της ασφάλειας των πληροφοριών, θα πρέπει να στηρίζεται στην κατανόηση των σχετικών ΠΣ. Συνεπώς, όταν αναφερόμαστε στην ασφάλεια ενός ΠΣ η προστασία όλων των υλικών που μετέχουν σε αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία, ενώ όταν αναφερόμαστε στην ασφάλεια πληροφοριών, η ασφάλεια του υλικού μας ενδιαφέρει μόνο στο βαθμό που σχετίζεται με την προστασία των πληροφοριών.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα απαιτούν ξεχωριστό τρόπο αντιμετώπισης για τρεις διαφορετικούς λόγους. Αυτοί είναι οι παρακάτω:

1. Σχετίζονται διπλά με τον άνθρωπο, αφού δημιουργούνται από αυτόν και λειτουργούν με τη βοήθειά του, έτσι ώστε να υπηρετήσουν πάλι αυτόν. Ο άνθρωπος όμως έχει συμπεριφορά, η οποία δύσκολα μπορεί να εκτιμηθεί, και ακόμη πιο δύσκολα να προβλεφθεί. Συνεπώς δεν είναι σίγουρο ότι πάντα οι ίδιοι άνθρωποι, κάτω από τις ίδια συνθήκες, θα έχουν την ίδια συμπεριφορά
2. Σχετίζονται με την πληροφορία, ένα αγαθό με πάρα πολύ μεγάλη ζήτηση και με μια σειρά από σημαντικές διαφορές έναντι δύο άλλων σημαντικών αγαθών: της ύλης και της ενέργειας. Ενώ οι τελευταίες μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο αποκλειστικών δικαιωμάτων υπέρ κάποιου δικαιούχου, η πληροφορία, σε μερικές περιπτώσεις, θα πρέπει να διαδίδεται και να κυκλοφορεί ελεύθερα. Παράλληλα η πληροφορία είναι ανεξάντλητη, όσο περισσότερο την χρησιμοποιεί ένας οργανισμός, τόσο περισσότερο έχει την ανάγκη της. Επί πλέον αυξάνει την αξία της όταν συνδυάζεται με άλλες πληροφορίες. Τέλος, μια πληροφορία μπορεί να αναπαραχθεί άπειρες φορές, χωρίς να αλλοιωθεί το πρότυπό της. Συνεπώς τυχόν «κλοπή» της δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή
3. Στηρίζονται στην πληροφορική, μια τεχνολογία που χαρακτηρίζεται από μεγάλο ρυθμό ανάπτυξης. Ακόμη, με την πληροφορική, οι διαδικασίες επεξεργασίας πληροφοριών παρουσιάζονται μεγάλα περιθώρια προστιθέμενης αξίας
4. Το όλο Πληροφοριακό Σύστημα είναι ζωτικής σημασίας για μια επιχείρηση και αποτελεί σημαντική οικονομική επένδυση

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι τα Πληροφοριακά Συστήματα θα πρέπει να προστατεύονται από τις κάθε μορφής απειλές, χωρίς όμως, ταυτόχρονα, η προστασία αυτή να εμποδίζει τη ροή των πληροφοριών.

Μια σειρά από επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι διαφορετικοί χρήστες ορίζουν το ίδιο ΠΣ διαφορετικά, ανάλογα με τις γνώσεις τους, την πείρα τους, τον ρόλο τους κλπ.

Όλα τα παραπάνω δικαιολογούν το γιατί η ασφάλεια ενός Πληροφοριακού Συστήματος παρουσιάζει ιδιαιτερότητες και δυσκολίες ως επιστημονικός ερευνητικός χώρος αλλά και ως επιστημονική πρακτική.



## 6.2 Ιστορική Εξέλιξη

Η ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων μελετήθηκε για πρώτη φορά στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Η πρώτη σχετική δημοσίευση, από την Ομάδα Εργασίας του Συμβουλίου Αμυντικής Επιστήμης του υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ, εξέτασε το πρόβλημα της χρήσης υπολογιστών εξ αποστάσεως (μέσω τερματικών).

Προηγουμένως, η πρόσβαση στους υπολογιστικούς πόρους προϋπέθετε την φυσική παρουσία και πρόσβαση του χρήστη ή του διαχειριστή στον κεντρικό υπολογιστή. Η προσέγγιση στη λύση των προβλημάτων ασφαλείας μέχρι τότε βασιζόταν στην φυσική απομόνωση και προστασία του κεντρικού υπολογιστή καθώς και στον έλεγχο πρόσβασης σε αυτόν. Ένα από τα συμπεράσματα στην αναφορά της Ομάδας Εργασίας ήταν ότι ο χρήστης δεν θα έπρεπε να δημιουργήσει το δικό του κωδικό πρόσβασης, μια πρόταση που ποτέ δεν υιοθετήθηκε ευρέως. Άλλες καινοτόμες ιδέες που εκφράστηκαν στην ανάλυση είχαν μεγαλύτερη απήχηση. Για παράδειγμα, αναγνωρίστηκε από τους ερευνητές η αρχή της ισορροπίας μεταξύ της ευκολίας της εργασίας του χρήστη αι της προστασίας των πληροφοριών και σήμερα έχει καταλήξει θεμέλιος λίθος στη δημιουργία πολιτικών ασφαλείας.

## 6.3 Βασικές Αρχές για την Προστασία των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας

Η ασφάλεια των ΠΣ στηρίζεται αρχικά σε τρεις βασικές αρχές:

### 1. Ακεραιότητα (Integrity)

Η ακεραιότητα αναφέρεται στη διατήρηση των δεδομένων ενός Πληροφοριακού Συστήματος σε μια γνωστή κατάσταση χωρίς ανεπιθύμητες τροποποιήσεις, αφαιρέσεις ή προσθήκες από μη εξουσιοδοτημένα άτομα, καθώς και την αποτροπή της πρόσβασης ή και χρήσης των υπολογιστών και δικτύων του συστήματος από άτομα χωρίς άδεια.

Επομένως σημαίνει ότι η μετατροπή, διαγραφή και δημιουργία των δεδομένων ενός υπολογιστικού συστήματος, γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα μέρη.

Για παράδειγμα, μια εφημερίδα που δημοσιεύει τα άρθρα της και στο διαδίκτυο θα ήθελε αυτά τα άρθρα να είναι ασφαλή από μετατροπές ενός χάκερ που επιθυμεί να εισαγάγει λανθασμένες πληροφορίες στα κείμενα. Ακριβώς αυτό συνέβη το 1995, όταν άγνωστα άτομα κατάφεραν να εξουδετερώσουν τα μέτρα ασφαλείας της

Ελευθεροτυπίας και να εισαγάγουν πρωτοσέλιδο άρθρο για τον πρόωρο θάνατο του Ανδρέα Παπανδρέου, που εκείνη τη στιγμή νοσηλευόταν στο Ωνάσειο.

## **2. Διαθεσιμότητα (Availability)**

Διαθεσιμότητα ονομάζεται η ιδιότητα του να είναι προσπελάσιμες και χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση οι υπηρεσίες ενός δικτύου υπολογιστών όταν τις χρειάζεται μια εξουσιοδοτημένη οντότητα. Με τον όρο διαθεσιμότητα εννοούμε ότι τα δεδομένα είναι προσβάσιμα και οι υπηρεσίες λειτουργούν, παρά τις όποιες τυχόν διαταραχές, όπως διακοπή τροφοδοσίας, φυσικές καταστροφές, ατυχήματα ή επιθέσεις. Αυτό σημαίνει ότι οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες των υπολογιστικών συστημάτων και υπολογιστών του δικτύου δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα άρνησης εξυπηρέτησης (denial of service) όταν επιθυμούν να προσπελάσουν τους πόρους του δικτύου.

Για τους σκοπούς της ασφάλειας, μας απασχολεί βασικά η παρεμπόδιση κακόβουλων επιθέσεων που αποσκοπούν στο να παρακωλύσουν την πρόσβαση των νόμιμων χρηστών σε ένα πληροφοριακό σύστημα. Αυτές οι επιθέσεις ονομάζονται επιθέσεις άρνησης παροχής υπηρεσιών. Η άρνηση παροχής υπηρεσιών σημαίνει παρεμπόδιση της εξουσιοδοτημένης προσπέλασης πληροφοριών και πόρων ή πρόκληση καθυστέρησης των λειτουργιών που είναι κρίσιμες στο χρόνο. Η αντιμετώπιση τους αποσκοπεί στο να υπερνικήσει την σκόπιμη, που προκαλείται από κακόβουλα μέρη, παρά τυχαία απώλεια της διαθεσιμότητας. Ένα παράδειγμα επίθεσης άρνησης παροχής υπηρεσιών είναι οι επιθέσεις «πλημμύρας» στο διαδίκτυο, όπου ο επιτιθέμενος κατακλύζει έναν εξυπηρετητή στέλνοντας του έναν τεράστιο αριθμό αιτήσεων σύνδεσης.

Παρόλο που η διαθεσιμότητα συχνά αναδεικνύεται στο πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό της ασφάλειας, εντούτοις λίγοι μηχανισμοί υπάρχουν για να βοηθήσουν στην υποστήριξή της.

## **3. Εμπιστευτικότητα (Confidentiality)**

Η εμπιστευτικότητα σημαίνει ότι ευαίσθητες πληροφορίες δεν θα έπρεπε να αποκαλύπτονται σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

Η διαρροή ευαίσθητων πληροφοριών μπορεί να γίνει με πιο παραδοσιακές μεθόδους από την ψηφιακή υποκλοπή, π.χ. με την κλοπή φορητών υπολογιστών από το κατάλληλο τμήμα μιας εταιρίας. Το 2006 μια μελέτη με τη συνεργασία 480 εταιριών έδειχνε ότι το 80% των εταιριών είχε πρόβλημα με διαρροή πληροφοριών λόγω κλοπής φορητού.

Σε πολλές περιπτώσεις της καθημερινής ζωής οι έννοιες της ασφάλειας και της εμπιστευτικότητας σχεδόν ταυτίζονται, όπως για παράδειγμα στα στρατιωτικά περιβάλλοντα όπου η ασφάλεια έχει τη σημασία του να κρατούνται μυστικές οι πληροφορίες.

Η εμπιστευτικότητα σημαίνει πρόληψη μη εξουσιοδοτημένης αποκάλυψης πληροφοριών, δηλαδή, πρόληψη από μη εξουσιοδοτημένη ανάγνωση. Επομένως, σημαίνει ότι τα δεδομένα που διακινούνται μεταξύ των υπολογιστών ενός δικτύου αποκαλύπτονται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα. Αυτό αφορά όχι μόνο την προστασία από μη εξουσιοδοτημένη αποκάλυψη των δεδομένων αυτών καθαυτών αλλά ακόμη και από το γεγονός ότι τα δεδομένα απλώς υπάρχουν. Έτσι για παράδειγμα, το γεγονός ότι κάποιος έχει φάκελο εγκληματία είναι συχνά το ίδιο σημαντικό όπως και οι λεπτομέρειες για το έγκλημα που διαπράχτηκε.

Άλλες εκφάνσεις της εμπιστευτικότητας είναι:

- Η ιδιωτικότητα: προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, δηλαδή αυτών που αφορούν συγκεκριμένα πρόσωπα, και
- Η μυστικότητα: προστασία των δεδομένων που ανήκουν σε έναν οργανισμό ή μια επιχείρηση

Πιο αναλυτικά, με μια σειρά συνθηκών, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο υπαγορεύει ρητά ότι τα ιατρικά δεδομένα πολιτών δεν πρέπει να επεξεργάζονται αυτόματα (χωρίς τη συγκατάθεση των ενδιαφερομένων) από κυβερνητικές υπηρεσίες ή οργανισμούς και απαιτεί από τα κράτη - μέλη να εναρμονίσουν τις νομοθεσίες τους. Το ιατρικό απόρρητο και η απόλυτη εμπιστευτικότητα αποβλέπουν στην προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, στην προστασία δικαιωμάτων των ασθενών, στη διασφάλιση της ποιότητας των ιατρικών πληροφοριών και στην υποστήριξη της ιατρικής έρευνας. Για την υλοποίηση των στόχων αυτών χρησιμοποιείται ένας κώδικας δεοντολογίας, καθώς και ένα πλήθος άλλων γενικών αρχών. Η τήρηση αρχών για την προστασία των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας επαφίεται σε φορείς που έχουν αρμοδιότητα είτε σε τοπικό επίπεδο (π.χ. νοσοκομείου), είτε σε διεθνές επίπεδο. Οι γενικές αρχές για την ανάπτυξη ενός ΠΣ είναι οι παρακάτω:

- **Αρχή 1<sup>η</sup>: Κώδικας Δεοντολογίας**

Κάθε νοσοκομείο πρέπει να συγκροτήσει και να υιοθετήσει έναν Κώδικα Δεοντολογίας, ο οποίος θα καθορίζει τις εθιμικές αρχές που πρέπει να διέπουν την ασφαλή λειτουργία των Πληροφοριακών Συστημάτων του χώρου αυτού, με ταυτόχρονο σεβασμό της ιδιωτικής ζωής του κάθε ασθενή

- **Αρχή 2<sup>η</sup>: Συμβατικές Δεσμεύσεις**

Τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις των εργαζομένων στα Νοσοκομεία, που σχετίζονται με θέματα ασφάλειας Πληροφοριακών Συστημάτων, πρέπει να καθορίζονται με συμφωνία Διοίκησης Νοσοκομείου και εργαζομένου

- **Αρχή 3<sup>η</sup>: Συγκρότηση Φορέα Προστασίας των Δεδομένων**

Η επίβλεψη της τήρησης των γενικών αρχών για την ασφάλεια των Πληροφοριακών Συστημάτων θα πρέπει να ανατίθεται σε φορέα λειτουργικά και οικονομικά ανεξάρτητο, του οποίου η αρμοδιότητα εκτείνεται σε όλες τις υπηρεσίες του Νοσοκομείου

- **Αρχή 4<sup>η</sup>: Εκπαίδευση - Ενημέρωση – Ευαισθητοποίηση**

Το προσωπικό του νοσοκομείου θα πρέπει να ενημερώνεται και να εκπαιδεύεται, τόσο σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια των ΠΣ, όσο και σε θέματα που αφορούν την προστασία της προσωπικής ζωής των ασθενών

- **Αρχή 5<sup>η</sup>: Περιορισμός των Κυκλοφορούντων Δεδομένων**

Η κυκλοφορία των ιατρικών δεδομένων, που πραγματοποιείται για την πραγμάτωση κάποιου στόχου, θα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή

- **Αρχή 6<sup>η</sup>: Διασφάλιση των Δικαιωμάτων των Ασθενών**

Τα ΠΣ λειτουργούν με στόχο την παροχή υπηρεσιών υγείας υψηλής ποιότητας, με ταυτόχρονο σεβασμό των δικαιωμάτων των ασθενών και του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου

- **Αρχή 7<sup>η</sup>: Διασφάλιση της Ποιότητας των Δεδομένων**

Η ακεραιότητα και η ακρίβεια των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στα ΠΣ πρέπει να είναι υψηλή

- **Αρχή 8<sup>η</sup>: Υποστήριξη της Ιατρικής Έρευνας**

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση ιατρικής ή επιδημιολογικής έρευνας πρέπει να καθίστανται ανώνυμα και ο σκοπός της επεξεργασίας τους να μην αντίκειται προς τα ανθρώπινα δικαιώματα ή τα δικαιώματα των ασθενών

- **Αρχή 9<sup>η</sup>: Τεχνικές Ρυθμίσεις**

Η επεξεργασία των ιατρικών δεδομένων πρέπει να γίνεται με τη συνοδεία κατάλληλων τεχνικών ρυθμίσεων που στόχο έχουν να εγγυηθούν την ασφαλή λειτουργία των Πληροφοριακών Συστημάτων <sup>71</sup>

#### **6.4 Ασφάλεια και Προστασία Πληροφοριακού Συστήματος σαν Κοινωνική Υπόθεση**

Πολλοί είναι αυτοί που πιστεύουν ότι άμεσο συμφέρον από την ύπαρξη μέτρων ασφαλείας στο Πληροφοριακό Σύστημα έχουν μόνο οι ιδιοκτήτες και κατ' επέκταση οι σχεδιαστές του. Σήμερα όμως που το ΠΣ παίζει ένα σημαντικό ρόλο μέσα στο «υπερσύστημα», που μπορεί να είναι είτε κάποια επιχείρηση ή οποιοσδήποτε φορέας, αυξήθηκαν και αυτοί που έχουν συμφέρον, άρα και δικαίωμα απαίτησης, το ΠΣ να ικανοποιεί κάποιους κανόνες ασφαλείας και προστασίας.

Αυτοί που επιδιώκουν να υπάρχουν μηχανισμοί και μέτρα ασφαλείας είναι:

- Ο **Ιδιοκτήτης** του συστήματος, γιατί όλο και περισσότερο η επιχείρησή του εξαρτάται από την απρόσκοπτη λειτουργία του ΠΣ. Επίσης η δαπάνη που απαιτείται για τη δημιουργία του ΠΣ είναι πολύ μεγάλη
- Ο **Σχεδιαστής**, ο οποίος προσπαθεί να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις που έχει καθορίσει ο αναλυτής για λογαριασμό του ιδιοκτήτη
- Ο **Χρήστης**, που θέλει να μην εμποδίζονται οι λειτουργίες του συστήματος από οποιαδήποτε παραβίαση
- Ο **Πελάτης**, γιατί κατά κύριο λόγο αυτός είναι που εξαρτάται από τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Παράδειγμα, ο πελάτης μιας τράπεζας, ο ασθενής ενός νοσοκομείου, ο πελάτης μιας αεροπορικής εταιρείας κ.α.

#### **6.5 Παράγοντες Ασφάλειας Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας**

Η ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας σε ένα πολύπλοκο περιβάλλον, το οποίο είναι απαραίτητο να χαρακτηρίζεται από την συνύπαρξη παραγόντων, όπως του ελέγχου των διαφόρων προδιαγραφών ασφαλείας ή της υπευθυνότητας των εμπειρογνομόνων για τη σωστή λειτουργία του ΠΣ. Πιο συγκεκριμένα, οι παράγοντες που αλληλεπιδρούν για να παράσχουν ασφάλεια στο ΠΣ είναι οι εξής:

- **Έλεγχος (Review)**  
Αποσκοπεί στην αξιολόγηση της εφαρμογής των προδιαγραφών ασφαλείας οι οποίες ακολουθούνται για την ανάπτυξη ενός ασφαλούς Πληροφοριακού Συστήματος
- **Τεκμηρίωση (Documentation)**  
Αποσκοπεί στην πλήρη περιγραφή κάθε φάσης ανάπτυξης του Ιατρικού Πληροφοριακού Συστήματος με ιδιαίτερη μνεία στις απαιτούμενες ενέργειες
- **Τυπικότητα (Formalism)**  
Χαρακτηρίζει τις διαδικασίες εκείνες για τις οποίες έχει αποδειχθεί αυστηρά ότι ικανοποιούν συγκεκριμένο σύνολο προδιαγραφών
- **Ανιχνευσιμότητα (Traceability)**  
Αποσκοπεί στη δυνατότητα αναγωγής κάθε διαδικασίας στις προδιαγραφές που κατέστησαν αναγκαία την ύπαρξή της
- **Τυποποίηση (Standardization)**  
Αποσκοπεί στη χρήση αποδεκτών μεθοδολογιών για την ανάπτυξη ενός Ιατρικού Πληροφοριακού Συστήματος
- **Κανόνες Επανάχρησης (Code Reuse)**  
Αποσκοπούν στην υιοθέτηση των απαιτούμενων διαδικασιών, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθεί ένα προϊόν λογισμικού που είχε σχεδιασθεί με βάση διαφορετικές προδιαγραφές
- **Μεθοδικότητα (Method)**  
Αποσκοπεί στη συστηματική χρήση αξιόπιστων μεθοδολογιών για τη σχεδίαση μιας διαδικασίας
- **Υπευθυνότητα (Responsibility)**  
Αποσκοπεί στην εξασφάλιση εμπειρογνομόνων, οι οποίοι και θα επαληθεύσουν ότι το Πληροφοριακό Σύστημα ικανοποιεί τις προδιαγραφές ασφάλειας που έχουν τεθεί
- **Αξιοπιστία (Reliability)**  
Αποσκοπεί στην καταγραφή των οντοτήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μείωση των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων από τα αποτελέσματα μιας διαδικασίας
- **Χρήση Εργαλείων Λογισμικού (Software utilization)**  
Αποσκοπεί στην αξιοποίηση εξειδικευμένων προϊόντων λογισμικού που ελέγχουν την ασφάλεια που παρέχει μια διαδικασία<sup>71</sup>

## **6.6 Επίπεδα Προστασίας των Πληροφοριακών Συστημάτων**

Η ασφάλεια και προστασία του Πληροφοριακού Συστήματος μπορεί να διαχωριστεί σε επιμέρους επίπεδα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση των αδυναμιών από την μια και η εύρεση λύσεων αποφυγής των απωλειών από την άλλη.

Έτσι διακρίνονται τα παρακάτω επίπεδα:

1. Φυσική Ασφάλεια του πληροφοριακού Συστήματος
2. Ασφάλεια Λειτουργικών Συστημάτων
3. Ασφάλεια Δικτύων Υπολογιστικών Συστημάτων
4. Ασφάλεια των Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων

### **6.6.1 Φυσική Ασφάλεια του Πληροφοριακού Συστήματος**

Η φυσική ασφάλεια του ΠΣ αναφέρεται κυρίως στην αντιμετώπιση πυρκαγιών, πλημμύρων, σεισμών κ.α. Η σωστή αντιμετώπιση τους εξαρτάται από τον κατάλληλο σχεδιασμό του κτηρίου του Κέντρου Πληροφορικής, την κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού και των κατάλληλων μηχανισμών προστασίας, όπως συσκευών πυρόσβεσης. Απαραίτητη επίσης είναι η συστηματική συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Χρήσιμη είναι η ύπαρξη γεννήτριας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας ή συστήματος αδιάλειπτης παροχής τάσεως (UPS), για να αποφεύγονται πιθανές απώλειες του λογισμικού και να υποστηρίζεται η καλή λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού κατά την πτώση της τάσης του ρεύματος ή διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος. Πολλά από τα παραπάνω παραλείπονται λόγω του υψηλού τους κόστους.

### **6.6.2 Ασφάλεια Λειτουργικών συστημάτων**

Η κρισιμότερη συνιστώσα ενός Πληροφοριακού Συστήματος είναι το Λειτουργικό Σύστημα (Operating System). Λειτουργικό Σύστημα ενός υπολογιστή ονομάζεται το προϊόν λογισμικού που ελέγχει την εκτέλεση των προγραμμάτων και παρέχει υπηρεσίες χρονοδρομολόγησης (Scheduling), σφαλματοθυρίας (Debugging), ελέγχου εισόδου - εξόδου (I - O Control), μεταγλώπτισης (Compilation), διαχείρισης μνήμης (Memory management) και άλλες σχετικές.

### 6.6.2.1 Ιδιότητες Σημεία Ευπάθειας ενός Λειτουργικού Συστήματος

Οι ιδιότητες που πρέπει να διαθέτει ένα Λειτουργικό Σύστημα είναι οι εξής:

- **Ευχρηστία:**  
Να είναι σχεδιασμένο με στόχο την διευκόλυνση του χρήστη
- **Γενικότητα:**  
Να μπορεί να εκτελέσει ποικίλες διαδικασίες, σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη
- **Αποδοτικότητα:**  
Να λειτουργεί γρήγορα και ορθά, χρησιμοποιώντας κατά βέλτιστο τρόπο τους διατιθέμενους πόρους
- **Ευελιξία:**  
Να μπορεί να προσαρμόζεται σε διαρκώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις
- **Αδιαφάνεια:**  
Ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει μόνο ότι είναι απαραίτητο για να διεκπεραιώνει την εργασία του
- **Ασφάλεια:**  
Να διαφυλάσσει τα δεδομένα ενός χρήστη από μη εξουσιοδοτημένη χρήση τους από άλλους
- **Ακεραιότητα:**  
Οι χρήστες και τα δεδομένα τους πρέπει να διαφυλάσσονται από απρόβλεπτες μετατροπές από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες
- **Ευκινησία:**  
Οι χρήστες δεν πρέπει να υφίστανται άσκοπους περιορισμούς στις ενέργειές τους
- **Αξιοπιστία:**  
Τα συστήματα πρέπει να λειτουργούν σωστά, για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα
- **Συντηρησιμότητα:**  
Πιθανά προβλήματα στη λειτουργία του συστήματος πρέπει να μπορούν να ξεπεραστούν εύκολα και γρήγορα
- **Επεκτασιμότητα:**  
Το σύστημα πρέπει να μπορεί να αναβαθμιστεί εύκολα, με επέκταση των δυνατοτήτων που διαθέτει
- **Διαθεσιμότητα:**  
Το σύστημα πρέπει να εξυπηρετεί τους χρήστες όσο το δυνατόν πληρέστερα, για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα



Από τις παραπάνω ιδιότητες διαφαίνεται ότι το Λειτουργικό Σύστημα αποτελεί «ακρογωνιαίο λίθο» της σχεδίασης και της ασφαλούς λειτουργίας κάθε Πληροφοριακού Συστήματος, οποιαδήποτε μη «νόμιμη» παρέμβαση στο Λειτουργικό Σύστημα μπορεί να προκαλέσει σημαντικές συνέπειες στη λειτουργία του ΠΣ, όπως είναι:

- Να υποβαθμισθεί ή/και να διακοπεί η λειτουργία του ΠΣ προσωρινά ή ακόμη και μόνιμα
- Να επιτραπεί η προσπέλαση κάποιου χρήστη σε διαβαθμισμένα δεδομένα, τα οποία τηρούνται στην προστατευμένη περιοχή
- Να επιτραπεί η τροποποίηση δεδομένων από χρήστες οι οποίοι δεν έχουν την αντίστοιχη εξουσιοδότηση

Τα συστατικά ενός υπολογιστικού συστήματος που απαιτούν προστασία είναι μεταξύ άλλων:

- Αρχεία και ευρετήρια αρχείων
- Εκτελέσιμα προγράμματα
- Συσκευές υλικού
- Δομές δεδομένων, όπως είναι ο σωρός
- Μνήμη άμεσης προσπέλασης (RAM)
- Εντολές του Λειτουργικού Συστήματος οι οποίες καθορίζουν προνόμια στους χρήστες
- Δεδομένα του Λειτουργικού Συστήματος, όπως πίνακες διευθύνσεων διακοπών κλπ

#### 6.6.2.2 Σχεδιαστικοί Στόχοι - Μέθοδοι υλοποίησης ενός Λογισμικού Συστήματος

Για να είναι δυνατή η προστασία όλων των παραπάνω, πρέπει να έχει προηγηθεί κατάλληλη σχεδίαση του Λειτουργικού Συστήματος. Οι στόχοι στους οποίους η σχεδίαση πρέπει να αποβλέπει είναι οι εξής:

- **Φυσικός Διαχωρισμός Διαδικασιών:**  
Κάθε χρήστης διαθέτει συσκευές και χώρο μνήμης τον οποίο χρησιμοποιεί αποκλειστικά ο ίδιος

- **Προσωρινός Διαχωρισμός Διαδικασιών:**

Διαδικασίες διαφορετικής διαβάθμισης εκτελούνται σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα

- **Λογικός Διαχωρισμός ή Απομόνωση:**

Οι χρήστες μπορούν να εργάζονται διαδοχικά, χρησιμοποιώντας τα ίδια μέσα του συστήματος, αλλά δεν είναι δυνατή καμία ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους

- **Κρυπτογραφικός Διαχωρισμός:**

Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατόν δύο χρήστες να μοιράζονται τα ίδια μέσα του συστήματος σε διαδοχική βάση, έχοντας δικαίωμα προσπέλασης ο ένας στα δεδομένα του άλλου. Η βασική διαφορά από την προηγούμενη μέθοδο είναι, ότι τα δεδομένα είναι κρυπτογραφημένα, ώστε ο νόμιμος κάτοχός τους να μπορεί να τα αναγνωρίζει

### 6.6.2.3 Προϋποθέσεις Σχεδίασης Ασφαλών Λειτουργικών Συστημάτων

Για τη σχεδίαση ενός ασφαλούς Λειτουργικού Συστήματος απαιτείται η ικανοποίηση των παρακάτω προϋποθέσεων:

- **Πολιτική Εξασφάλισης:**

Πρέπει να υπάρχει μια σαφής δέσμη βασικών αρχών, η οποία περιλαμβάνει τους στόχους των σχεδιαστών του Λειτουργικού Συστήματος

- **Ταυτοποίηση:**

Κάθε αντικείμενο του συστήματος πρέπει να μπορεί να αναγνωρισθεί θετικά

- **Σήμανση:**

Κάθε αντικείμενο του συστήματος πρέπει να συνοδεύεται από μια ένδειξη του βαθμού εμπιστευτικότητας του

- **Έλεγχος - Ευθύνη:**

Το Λειτουργικό Σύστημα πρέπει να καταγράφει όλες τις ενέργειες που αφορούν ή μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του

- **Διαβεβαίωση:**

Το σύστημα πρέπει να παρέχει τεχνικές ρυθμίσεις για την υλοποίηση της πολιτικής εξασφάλισής του, οι οποίες να μπορούν να εκτιμηθούν ως προς την αποτελεσματικότητά τους

- **Συνεχής Προστασία:**

Οι τεχνικές εξασφάλισης του Λειτουργικού Συστήματος πρέπει να προστατεύονται από κάθε ανεπιθύμητη μετατροπή

## 6.7 Κίνδυνοι των Πληροφοριακών Συστημάτων

Ένα εύλογο ερώτημα που απασχολεί τον σύγχρονο άνθρωπο ο οποίος βλέπει την τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών να καλπάζει και να αναπτύσσεται με τρομακτικούς ρυθμούς, είναι το γιατί οι υπολογιστές είναι τόσο ανασφαλείς. Η μεγάλη πλειοψηφία των περιπτώσεων εισβολών σχετίζεται με ένα από τα παρακάτω προβλήματα:

### 1. Η ασφάλεια έχει το κόστος της:

Οι διαχειριστές συχνά δεν υλοποιούν χαρακτηριστικά ασφάλειας μέσα σε Λειτουργικά Συστήματα, επειδή αν το κάνουν αυτό δημιουργούν προβλήματα στους χρήστες. Από την άλλη πλευρά οι χρήστες συχνά παρακάμπτουν την ασφάλεια αφού επιλέγουν εύχρηστους κωδικούς πρόσβασης χωρίς να τους αλλάζουν στη συνέχεια και χωρίς να διστάζουν να τους αποκαλύπτουν σε συνεργάτες και άλλους χρήστες. Οι προμηθευτές παραδίδουν το λογισμικό τους, έτσι ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί με τα περισσότερα χαρακτηριστικά του και με ανενεργά τα χαρακτηριστικά ασφαλείας του. Με αυτόν τον τρόπο οι άπειροι χρήστες δεν χρειάζεται να κατανοούν και να διαμορφώνουν το λογισμικό σωστά πριν το χρησιμοποιήσουν, με αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές οι εγκαταστάσεις των υπολογιστών να μην είναι σωστά ασφαλισμένες

### 2. Τα χαρακτηριστικά παραδίδονται βιαστικά στην αγορά:

Οι κατασκευαστές συστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών επικεντρώνουν την προσοχή τους στην προσθήκη χαρακτηριστικών που κάνουν το λογισμικό τους περισσότερο χρήσιμο και αδιαφορούν για την παράμετρο της ασφάλειας. Ένα τέλειο παράδειγμα είναι η προσθήκη υποστήριξης γλώσσας προγραμματισμού στο Microsoft Outlook και το Outlook Express. Όταν το διαδίκτυο άρχισε να γίνεται ευρέως γνωστό, απειλές περί «e-mail ιών» άρχισαν να κυκλοφορούν μέσω της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Οι ειδικοί στην πληροφορική ασφάλεια τις αγνοούσαν, γνωρίζοντας ότι ένας ιός απαιτούσε κάποιο περιβάλλον εκτέλεσης όπως μια γλώσσα προγραμματισμού για να μπορέσει στην πραγματικότητα να διαδοθεί. Έτσι γελούσαν με την ιδέα ότι κάποιος θα συνέδεε μια γλώσσα προγραμματισμού με ένα σύστημα

ηλεκτρονικής αλληλογραφίας γιατί οποιοσδήποτε είχε στοιχειώδη αίσθηση της πληροφοριακής ασφάλειας δεν θα επιχειρούσε ποτέ κάτι τέτοιο. Παρά τις προειδοποιήσεις, και παρόλο που η γλώσσα προγραμματισμού που ήταν ενσωματωμένη στο Microsoft Outlook είχε ήδη γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης για τη δημιουργία μακροϊών που μόλυναν έγγραφα των εφαρμογών Word και Excel, η Microsoft αγνόησε τις ρητές προειδοποιήσεις των ίδιων της των υπαλλήλων και ενσωμάτωσε μια γλώσσα προγραμματισμού στο λογισμικό της που διαχειριζόταν την ηλεκτρονική αλληλογραφία. Ακόμα χειρότερα, ήταν ρυθμισμένο εξ' ορισμού ώστε να εκτελεί αυτόματα τον κώδικα που βρισκόταν ενσωματωμένος στα αρχεία e-mail, και περιείχε λειτουργίες όπως το «auto-preview», η οποία άνοιγε τα μηνύματα για ανάγνωση μόλις κατέφθαναν και εκτελούσε τυχόν ενσωματωμένο κώδικα. Για να γίνουν τα πράγματα ακόμη πιο στυγερά, η Microsoft ενσωμάτωσε το ανασφαλές αυτό λογισμικό με κάθε αντίγραφο του απανταχού παρόντος λειτουργικού συστήματος Windows, εξασφαλίζοντας έτσι ότι θα διαδοθεί ευρέως.

Συμπεραίνει δηλαδή κανείς από αυτό πως η μόλυνση των e-mail ιών που υπάρχει σήμερα είχε προβλεφθεί, είχαν δοθεί προειδοποιήσεις και είχαν τελείως αγνοηθεί από τον συγκεκριμένο κατασκευαστή προκειμένου να υλοποιηθεί ένα αξεσουάρ λογισμικού που θα το χρησιμοποιούσαν λιγότερο από το 1% των χρηστών. Η Microsoft δεν ενδιαφέρθηκε ούτε καν μι μια στοιχειώδη έρευνα των συνεπειών στην ασφάλεια που θα είχε αυτή η προσθήκη στο λογισμικό της. Δεν θα μπορούσε να κάνει καλύτερη δουλειά, ακόμα και αν δούλευε για λογαριασμό των εισβολέων

### **3. Επισκίαση της ασφάλειας από τον ανταγωνισμό:**

Αυτό που κατευθύνει τις εταιρείες που ασχολούνται με τους υπολογιστές να μην δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην ασφάλεια των συστημάτων που παράγουν, είναι οι ίδιοι οι πελάτες που δεν δίνουν αξία στην ασφάλεια. Αν το έκαναν θα χρησιμοποιούσαν παλιότερο, καλά δοκιμασμένο, αποδεδειγμένα ασφαλές λογισμικό που θα είχε όλα τα χαρακτηριστικά των καινούργιων εκδόσεων. Εταιρείες σαν την Microsoft που προσαρμόζουν τα προϊόντα τους ώστε να εργάζονται στο διαδίκτυο, αποδεκάτισαν τον ανταγωνισμό. Αν περίμεναν να τα κάνουν όλα αυτά με ασφάλεια, θα είχαν νικηθεί από κάποια άλλη εταιρεία που δεν θα έδινε σημασίας την ασφάλεια. Ποιο ήταν το τελικό αποτέλεσμα; Τα λιγότερο ασφαλή προϊόντα φθάνουν πρώτα στην αγορά και γίνονται πρότυπα της αγοράς

#### **4. Η ταχύτητα εξέλιξης των υπολογιστών και του λογισμικού:**

Οι υπολογιστές και η τεχνολογία δικτύωσης εξελίσσονται πολύ γρήγορα και οι εταιρείες δεν είναι σε θέση να προβλέψουν τι θα πάει στραβά. Ο νόμος του Moore αναφέρει ότι το υλικό των υπολογιστών θα διπλασιάζεται σε ισχύ κάθε δύο χρόνια. Η πρόβλεψή του έχει αποδειχθεί ακριβής για πάνω από τρεις δεκαετίες τώρα. Πρωτόκολλα που δεν αναπτύχθηκαν ώστε να είναι ασφαλή υιοθετήθηκαν για άλλες χρήσεις, εκτός αυτών για τις οποίες αναπτύχθηκαν και έγιναν πολύ δημοφιλή σε μεγαλύτερο κοινό από αυτό που είχαν φανταστεί οι δημιουργοί τους.

Η ταχύτητα αυτή της εξέλιξης ευθύνεται ακόμη και για το ότι οι προγραμματιστές δεν μπορούν να προβλέψουν τα προβλήματα με ακρίβεια. Σπάνια σκέπτονται ότι η κατάσταση ενός προγράμματος μπορεί να αλλάξει από εξωτερικό παράγοντα όσο ο κώδικας εκτελείται και έτσι απλά ελέγχουν τον κώδικα με τις τιμές που τροφοδοτούν οι ίδιοι. Μόλις ο κώδικας περάσει τους ελέγχους αποσφαλμάτωσης, συσκευάζεται και διανέμεται, χωρίς να έχει δοκιμαστεί από μια σειρά τυχαίων δεδομένων. Ακόμη και αν προσπαθούσαν να προβλέψουν τις ατέλειες, οι δέκα προγραμματιστές που δημιούργησαν μια εφαρμογή δεν θα μπορούσαν ποτέ να φανταστούν όλες τις πιθανές επιθέσεις που τα εκατομμύρια εισβολέων θα προσπαθούσαν να δοκιμάσουν

#### **5. Έλλειψη ποικιλομορφίας στην αγορά λογισμικού**

Το μονοπώλιο των λειτουργικών συστημάτων Windows και Unix έχει μειώσει τους στόχους των εισβολέων στις μικρές παραλλαγές αυτών των δύο λειτουργικών συστημάτων. Στις περισσότερες εφαρμογές, το ένα από τα δύο αυτά προϊόντα κατέχει τη μερίδα του λέοντος, οπότε οι εισβολείς αρκεί να σπάσουν μόνο το ένα πρόγραμμα για να αποκτήσουν ευρεία πρόσβαση σε μεγάλο πλήθος υπολογιστών.

Για να αποφύγουν προβλήματα με τους πελάτες τους, οι προμηθευτές προσπαθούν να κρύψουν τα προβλήματα των λειτουργικών συστημάτων τους και έτσι αποθαρρύνουν τη συζήτηση για αυτά. Αντίθετα οι εισβολείς κοινοποιούν τα προβλήματα που ανακαλύπτουν αμέσως σε όλο τον κόσμο μέσω διαδικτύου. Αυτή η διαφορά σημαίνει ότι τα προβλήματα διαδίδονται πολύ περισσότερο απ' ό,τι οι λύσεις τους

#### **6. Άτακτες διορθώσεις**

Όταν βρίσκονται προβλήματα ασφαλείας σε κάποιο λογισμικό, ο προμηθευτής θα διορθώσει το πρόβλημα, θα δημοσιεύσει μια διόρθωση στο διαδίκτυο και θα στείλει μια ειδοποίηση μέσω e-mail σε εγγεγραμμένους πελάτες. Δυστυχώς, δεν παίρνουν

όλοι την ειδοποίηση και δεν εγκαθιστούν τη διόρθωση. Στην πραγματικότητα, οι περισσότεροι χρήστες δεν εγκαθιστούν ποτέ διορθώσεις ασφαλείας για λογισμικό, εκτός και αν υποστούν κάποια εισβολή.

Ακόμη χειρότερα, οι προμηθευτές στέλνουν βιαστικά διορθώσεις σε πελάτες για σφάλματα που δεν έχουν βρεθεί ακόμα, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ακόμη μεγαλύτερα προβλήματα στα μηχανήματα των πελατών τους και ακόμη και στις καλύτερες περιπτώσεις, να απαιτούν πρόσθετη επεξεργασία για να βρεθούν τα προβλήματα, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του συστήματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η θεραπεία είναι χειρότερη από την ασθένεια

## 6.8 Τρόποι Παραβίασης της Ασφάλειας

Στην ασφάλεια, μια αποκάλυψη είναι ένας τρόπος για πιθανή απώλεια ή βλάβη του Πληροφοριακού Συστήματος. Παράδειγμα αποκάλυψεων είναι η μη εξουσιοδοτημένη αποκάλυψη των δεδομένων, τροποποίηση των δεδομένων ή άρνηση του νόμιμου δικαιώματος πρόσβασης στο σύστημα. Η ευπάθεια είναι η αχίλλειος πτέρνα στο σύστημα ασφαλείας που μπορεί να εκμεταλλευτεί από τρίτους για την πρόκληση απωλειών ή ζημιάς. Ένα πρόσωπο που εκμεταλλεύεται την ευπάθεια του συστήματος διαπράττει μια επίθεση στο σύστημα. Ο συνεχής έλεγχος είναι ένα προστατευτικό μέτρο, που μπορεί να είναι είτε μια ενέργεια ή μια συσκευή ή ακόμα και μια διαδικασία ή τεχνική μέθοδος που μειώνει την ευπάθεια του συστήματος.<sup>70</sup>

Η ευπάθεια των δεδομένων μπορεί, πιο συγκεκριμένα, να χαρακτηριστεί με δύο τρόπους:

1. Η ευπάθεια ορισμένων τύπων δεδομένων, που είναι ανεξάρτητα από το Πληροφοριακό Σύστημα στο οποίο χρησιμοποιούνται τα δεδομένα αυτά, ορίζεται ως εγγενής ευπάθεια, στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου κοινωνικού συστήματος. Τα δεδομένα που αφορούν τη σωματική και ψυχική υγεία έχουν αξιοποιηθεί - με κοινωνικά αποδεκτό τρόπο - από αυτοματοποιημένα ΠΣ. Υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι η αξιοποίηση τους αυτή θα συνεχιστεί με αυξανόμενο ρυθμό και στο άμεσο μέλλον, τόσο στις τεχνολογικά προηγμένες, όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Άρα, τα δεδομένα που αφορούν τη σωματική και ψυχική υγεία ενός πολίτη είναι τα μόνα που συγκεντρώνουν τις εξής ιδιότητες:

- Αποτελούν συνολικά και εγγενώς ευπαθή δεδομένα, άρα ακρότατο στιγμιότυπο δεδομένων προς προστασία και εξασφάλιση
  - Αποτελούν δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως από αυτοματοποιημένα Πληροφοριακά Συστήματα και των οποίων η αξιοποίηση διευρύνεται διαρκώς
  - Αποτελούν δεδομένα των οποίων η αξιοποίηση συναντά τη γενική αποδοχή του κοινωνικού συνόλου, παρόλη τη δεδομένη ευπάθεια τους
  - Αποτελούν την πρώτη ύλη για την εφαρμογή της Ιατρικής επιστήμης, θεμελιώδες γνώρισμα της οποίας είναι επιτακτική ανάγκη λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες αβεβαιότητας
2. Η ευπάθεια ορισμένων τύπων δεδομένων, που είναι ανεξάρτητη από το Πληροφοριακό Σύστημα στο οποίο χρησιμοποιούνται και η οποία ισχύει για όλα τα μέλη του κοινωνικού συνόλου, ορίζεται ως συνολική και εγγενής ευπάθεια στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου κοινωνικού συστήματος. Η συνολική και εγγενής ευπάθεια είναι αυτή που προκαλεί θεσμικές και κοινωνικές παρεμβάσεις είτε υπό τη μορφή νόμων είτε υπό τη μορφή κανόνων δεοντολογίας. Επιπροσθέτως, είναι αυτή που καθορίζει ότι τα δεδομένα χρήζουν ιδιαίτερης προστασίας.

Τα δεδομένα και οι πληροφορίες για τις οποίες θα πρέπει να υπάρχει υψηλός βαθμός εμπιστευτικότητας και προστασίας είναι οι εξής:

- Οι ιατρικές πληροφορίες του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενή, οι ιατρικές διαγνώσεις, καθώς και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων
- Τα νοσοκομεία στα οποία έχει νοσηλευθεί ένας ασθενής κατά το παρελθόν, τα στοιχεία του οικογενειακού ιατρού
- Τα στοιχεία των εργαζομένων στο νοσοκομείο, οι οικονομικές απολαβές τους, τα στοιχεία των νοσηλευομένων, οι λογαριασμοί νοσηλείας, καθώς και οι καταστάσεις με το πρόγραμμα επισκέψεων στους ιατρούς

Το δικαίωμα προσπέλασης στις παραπάνω πληροφορίες εξαρτάται από τη φύση της πληροφορίας, την ειδικότητα αυτού που αιτείται την προσπέλαση, καθώς και τη φύση της επαγγελματικής σχέσης του με τον ασθενή. Π.χ. το προσωπικό Διεύθυνσης Πληροφορικής εκτιμά ότι πρέπει να έχει προσπέλαση (ανώνυμη και συνολική) σε όλες τις πληροφορίες που χρησιμοποιούνται στα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας ενός νοσοκομείου. Ακόμη, ο Διευθυντής Πληροφορικής προτείνεται να έχει πρόσθετα δικαιώματα προσπέλασης, μετά από εξουσιοδότηση ή και χωρίς αυτήν.<sup>71</sup>

Τα μεγαλύτερα αντικείμενα του Πληροφοριακού Συστήματος είναι το υλικό, το λογισμικό και τα δεδομένα. Υπάρχουν τέσσερα είδη απειλής στην ασφάλεια του ΠΣ, που είναι οι παρακάτω:

- **Η διακοπή:** Τα αντικείμενα του συστήματος χάνονται, δεν είναι διαθέσιμα ή είναι μη χρησιμοποιήσιμα. Παράδειγμα αποτελεί η ηθελημένη καταστροφή μιας συσκευής, το σβήσιμο ενός προγράμματος ή ενός αρχείου δεδομένων, ή η δυσλειτουργία του διαχειριστή αρχείων του λειτουργικού συστήματος, έτσι ώστε να μην μπορεί να βρεθεί ένα συγκεκριμένο αρχείο στο δίσκο
- **Η παρεμπόδιση:** Σημαίνει πως μια μη εξουσιοδοτημένη ομάδα έχει κερδίσει το δικαίωμα πρόσβασης σε ένα αντικείμενο. Αυτή η εξωτερική ομάδα μπορεί να είναι είτε πρόσωπα, είτε προγράμματα ή ακόμα και παρέμβαση ενός άλλου Πληροφοριακού Συστήματος. Παράδειγμα τέτοιου είδους είναι η παράνομη αντιγραφή των προγραμμάτων ή των αρχείων δεδομένων ή οι υποκλοπές των τηλεφωνημάτων για την απόκτηση δεδομένων από το δίκτυο. Παρόλο που μια απώλεια μπορεί να αποκαλυφθεί σχετικά γρήγορα, ο υποκλοπέας μπορεί να μην αφήσει καθόλου ίχνη για την ανίχνευση της ύπαρξής του
- **Τροποποίηση:** Τροποποίηση έχουμε όταν μια μη εξουσιοδοτημένη ομάδα όχι μόνο προσπελάσει τα δεδομένα, αλλά ανακατευτεί και με κάποια αντικείμενα. Για παράδειγμα κάποιος μπορεί να αλλάξει τις τιμές σε μια βάση δεδομένων ή να μετατρέψει ένα πρόγραμμα έτσι ώστε, να εκτελεί επιπλέον υπολογισμούς ή να τροποποιεί τα δεδομένα που μεταφέρονται ηλεκτρονικά. Είναι ακόμη δυνατό να τροποποιηθεί και το υλικό μέρος του συστήματος
- **Κατασκευή:** Σημαίνει ότι μια μη εξουσιοδοτημένη ομάδα μπορεί να κατασκευάσει πλαστά αντικείμενα σε ένα Πληροφοριακό Σύστημα. Ο εισβολέας μπορεί να προσθέτει εγγραφές σε μια υπάρχουσα βάση δεδομένων. Μερικές φορές αυτές οι προσθήκες ανιχνεύονται σαν πλαστές, αλλά εάν έχουν γίνει περίτεχνα τότε είναι αδιαχώριστες από πραγματικά αντικείμενα



## 6.9 Κοινές Απειλές σε ένα Πληροφοριακό Σύστημα

Ένα Πληροφοριακό Σύστημα το οποίο διαχειρίζεται δεδομένα και βασίζεται επιπλέον στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων του διαδικτύου εκτίθεται σε μια σειρά σημαντικών απειλών, οι οποίες απαιτείται να αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά. Ως απειλή ορίζεται μια πιθανή ενέργεια ή ένα γεγονός που μπορεί να προκαλέσει την απώλεια ενός ή περισσότερων ιδιοτήτων ασφαλείας ενός ΠΣ. Οι απειλές αυτές δεν προέρχονται μόνο από κακόβουλες ενέργειες που προκαλούνται από τρίτους με στόχο την κατοχή ή την απαξίωση πολύτιμων δεδομένων. Είναι πιθανό να δημιουργηθούν από το εσωτερικό του συστήματος εξαιτίας σχεδιαστικών λαθών και αδυναμιών. Οι κυριότερες από αυτές περιγράφονται παρακάτω:

- **Υποκλοπή Συνθηματικών:** Τα συνθηματικά είναι ένας από τους πιο διαδεδομένους τρόπους για να «αναγνωρίζεται» ένας χρήστης από το σύστημα. Παρά την ευρεία τους διάδοση και πολύχρονη χρήση, ωστόσο υπάρχει μια σειρά από ζητήματα που σχετίζονται με τη χρήση και την αποτελεσματικότητά τους. Ένα συνθηματικό μπορεί να διαρρεύσει σε έναν δυνητικό εισβολέα είτε από αμέλεια του χρήστη του συστήματος, είτε μέσα από παρακολούθηση των διακινούμενων πακέτων, είτε μέσω εξαντλητικής αναζήτησης (δοκιμή όλων των δυνατών συνθηματικών), είτε με χρήση λιστών με συχνά χρησιμοποιούμενα συνθηματικά, καθώς και με πληθώρα άλλων μεθόδων
- **Άρνηση Παροχής Υπηρεσίας:** Σε αυτή την περίπτωση ο εισβολέας επιχειρεί να επηρεάσει αρνητικά τη διαθεσιμότητα μιας υπηρεσίας, αφού έχει παρεισφρήσει στο σύστημα που την παρέχει. Το ίδιο μπορεί να συμβεί όταν ο εισβολέας καταφέρει να εγκαταστήσει λογισμικό που καταναλώνει ανεξέλεγκτα όλους τους διαθέσιμους πόρους του συστήματος ή του δικτύου, με αποτέλεσμα οι υπόλοιπες υπηρεσίες να παραμείνουν ουσιαστικά ανενεργές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το mail spam, η επαναλαμβανόμενη δηλαδή αποστολή μηνυμάτων προκειμένου να φτάσει το σύστημα στα όρια χωρητικότητάς του. Οι επιθέσεις αυτού του τύπου δεν χρειάζονται αυξημένες γνώσεις, αν και είναι αποτελεσματικότερες, εάν υπάρχει πληροφόρηση για την αρχιτεκτονική του δικτύου που δεχτεί επίθεση
- **Κατανεμημένη Επίθεση Άρνησης Παροχής Υπηρεσίας:** Η λογική είναι η ίδια με την άρνηση παροχής υπηρεσίας, με τη διαφορά ότι ο εισβολέας έχει εγκαταστήσει κακόβουλο λογισμικό σε δεκάδες συστήματα, αφού έχει παρεισφρήσει σε αυτά και τα χρησιμοποιεί ως μεσάζοντες. Τα συστήματα αυτά με τη σειρά τους επιτίθενται


συντονισμένα προς τον τελικό στόχο με δραματικές συνέπειες στους πόρους του συστήματος αυτού, αλλά και στο δίκτυο που οδηγεί προς αυτό

- **Παρακολούθηση Γραμμών Επικοινωνίας:** Παρακολουθώντας τις επικοινωνιακές γραμμές μπορεί κανείς να αποκτήσει μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση σε μετακινούμενα δεδομένα, με πιθανό αποτέλεσμα να παραβιαστεί η ιδιωτικότητα τους
- **Ανάλυση κυκλοφορίας:** Για δεδομένες διευθύνσεις πηγής και προορισμού η παρακολούθηση των διακινούμενων δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη ενός προτύπου κυκλοφορίας. Η στατιστική και μόνο ανάλυση της επικοινωνίας, χωρίς απαραίτητα να γίνεται ανάγνωση των ίδιων των δεδομένων, μπορεί να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα για κάποιον τρίτο
- **Αξιοποίηση Καταπακτών:** Οι καταπακτές είναι γνωστές ή άγνωστες αδυναμίες των υπηρεσιών του συστήματος που επιτρέπουν την υπέρβαση των μηχανισμών ασφάλειας για την προσπέλαση στους πόρους του συστήματος. Μολονότι συνήθως εγκαθίστανται από τους εισβολείς μετά από μια επιτυχημένη επίθεση και για μελλοντική χρήση, δεν είναι σπάνια η περίπτωση να εγκατασταθούν από κατασκευαστές ως «δίοδοι ταχείας πρόσβασης» για την περίπτωση που «κάτι πάει στραβά»
- **Αποτυχία ή Καταστροφή Υλικού:** Σημαντική απειλή στη διαθεσιμότητα ενός υπολογιστικού συστήματος αποτελεί η ενδεχόμενη καταστροφή του χρησιμοποιούμενου υλικού, είτε από κακόβουλη ενέργεια, είτε από αστοχία είτε από φυσική αιτία
- **Πλαστογράφηση Διευθύνσεων Δικτύου:** Καταργείτε η ιδιότητα της μονοσήμαντης αντιστοίχισης των διευθύνσεων δικτύου σε μια συγκεκριμένη θέση, με αποτέλεσμα τα διακινούμενα δεδομένα να χάνουν την ιδιότητα της αυθεντικότητας προέλευσης
- **Μη Εξουσιοδοτημένη Τροποποίηση:** η κακόβουλη τροποποίηση των δεδομένων ενός συστήματος έπεται της παρακολούθησης των γραμμών επικοινωνίας ή της παρείσφρησης στο σύστημα έπειτα από υποκλοπή συνθηματικού ή αξιοποίηση καταπακτών
- **Κατάχρηση Πόρων:** Μια μη εξουσιοδοτημένη οντότητα είναι πιθανό να υποκλέψει πόρους ενός συστήματος, όπως κύκλους του επεξεργαστή, εύρος ζώνης δικτύου, χωρητικότητα δίσκων, είτε για να εξυπηρετηθούν διεργασίες του εισβολέα είτε για να προκληθεί άρνηση παροχής υπηρεσίας

- **Διάψευση Εκτέλεσης Ενέργειας:** Μια οντότητα μπορεί να αρνηθεί ότι δημιούργησε και απέστειλε ένα μήνυμα ή ότι τροποποίησε κάποια δεδομένα, εφόσον δεν υπάρχουν επαρκή αποδεικτικά στοιχεία. Ομοίως ο παραλήπτης του μηνύματος μπορεί να διαψεύσει την παραλαβή του και την ανάγνωση του περιεχομένου του
- **Εσωτερικοί Κίνδυνοι:** Είναι πιθανό μέλη του απασχολούμενου προσωπικού σε μια επιχείρηση να υποκλέψουν χρήσιμες πληροφορίες για παράνομη χρήση. Παράλληλα η έλλειψη ασφάλειας στην φυσική πρόσβαση στο υλικό του συστήματος δημιουργεί επιπλέον κινδύνους
- **Πλαστοπροσωπία:** Στο επίπεδο εφαρμογής είναι πιθανό η προέλευση ενός μηνύματος να φαίνεται διαφορετική από την πραγματική
- **Ιομορφικό Λογισμικό:** Πρόκειται για κακόβουλο λογισμικό που εκτελείται ή φορτώνεται δυναμικά στο σύστημα και προκαλεί ποικίλα και σημαντικά προβλήματα. Συνήθως, βρίσκεται ενσωματωμένο σε εκτελέσιμο κώδικα ή αυτόνομο σε μορφή δέσμης εντολών. Φροντίζει να προσκολλάται σε άλλα εκτελέσιμα αρχεία ή να διαδίδεται μέσω δικτυακών εφαρμογών, έτσι ώστε να επηρεάζει όσο το δυνατόν περισσότερα συστήματα
- **Καταχρηστικά Μηνύματα:** Αφορά κυρίως τις υπηρεσίες μηνυμάτων όπως τα νέα και η ηλεκτρονική αλληλογραφία. Πρόκειται για μηνύματα διαφημιστικού και πολλές φορές προσβλητικού περιεχομένου που αποστέλλονται μαζικά σε μεγάλο αριθμό χρηστών, χωρίς να υπάρχει επαρκής διεύθυνση αποστολέα και από εξυπηρετητές που έχουν εκτεθεί στους εισβολείς, έτσι ώστε να μην είναι ανιχνεύσιμη η προέλευσή τους ούτε σε επίπεδο εφαρμογής ούτε σε επίπεδο δικτύου
- **Μη Ηθελημένη Καταστροφή:** Ένας χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει ατυχείς ενέργειες π.χ. να διαγράψει ένα χρήσιμο αρχείο ή να σβήσει ένα σύνολο εγγράφων από μια βάση δεδομένων. Ως ενέργειες που υποβαθμίζουν την αξία του συστήματος τα περιστατικά αυτά πρέπει να καλύπτονται από μηχανισμούς ασφαλείας. Μολονότι προφανώς δεν είναι δυνατόν να στερήσουμε από τους χρήστες τα βασικά τους προνόμια για να αποτραπούν οι ατυχείς ενέργειες, θα πρέπει στο σχέδιο ασφαλείας να μεριμνούμε για μεθόδους αντιμετώπισης των περιστατικών αυτών

Παρά την πληθώρα δυνατών επιθέσεων στην ασφάλεια και τις σημαντικές συνέπειες που μπορεί αυτές να έχουν, πολλές φορές οι επιθέσεις αυτές δεν αναφέρονται στους υπευθύνους, στη διοίκηση ή σε κατάλληλους φορείς στο internet. Οι λόγοι μη αναφοράς είναι κυρίως οι ακόλουθοι:

- Η αναφορά ενός προβλήματος δίνει ιδέες σε άλλους επίδοξους εισβολείς. Έτσι αν διαρρεύσει μια πληροφορία ότι «ο τάδε υπολογιστής έχει μια αδυναμία σ' αυτή την υπηρεσία», αρκετοί εισβολείς μπορεί να προσπαθήσουν να εκμεταλλευτούν το συγκεκριμένο κενό ή να εντοπίσουν άλλα
  - Η αρνητική δημοσιότητα διώχνει πελάτες και δυσαρεστεί τους μετόχους. Για παράδειγμα, αν μια τράπεζα ανακοινώσει ότι κάποιος «έσπασε» το διαδικτυακό σύστημα εξυπηρέτησης πελατών, οι καταθέτες της τράπεζας θα είναι πολύ διστακτικοί στο να αξιοποιήσουν την υπηρεσία αυτή, ενώ και οι μετοχές της πιθανόν να μπουν στην κόκκινη ζώνη
  - Πολλές φορές η σημασία ενός συμβάντος υποβαθμίζεται και δεν τίθεται στις πραγματικές του διαστάσεις, πιθανώς λόγω άγνοιας των ενδεχόμενων συνεπειών
- Η μη αναφορά των περιστατικών πάντως δίνει την ψευδαίσθηση ότι «όλα πάνε καλά» και έτσι δεν βοηθά στην δημιουργία (ή αναμόρφωση) και εφαρμογή ενός καλύτερου σχεδίου ασφάλειας.



*Συμπεράσματα -  
Προτάσεις*

## Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια είναι ραγδαία και αδιαμφισβήτητα μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στην αντιμετώπιση των μεγάλων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι περισσότερες χώρες στην παροχή εξατομικευμένης και ποιοτικής ιατρικής και νοσηλευτικής φροντίδας.

Το σύγχρονο νοσοκομείο σαν μονάδα παροχής υπηρεσιών, για να λειτουργήσει σωστά, χρειάζεται αξιόπιστες πληροφορίες κατάλληλα επεξεργάσιμες και κυρίως τεκμηριωμένες. Συνεπώς, κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα χρειάζεται ένα αξιόπιστο, ορθολογικό και δυναμικά εξελισσόμενο σύστημα διακίνησης της πληροφορίας ανάμεσα στα τμήματά του. Η αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών δίνει τη δυνατότητα για αποτελεσματική και πιο οργανωμένη παροχή φροντίδας, καθώς το ιατρικονοσηλευτικό και παράλληλα όλο το υπαλληλικό προσωπικό των νοσοκομείων έχει ευκολότερη πρόσβαση στις πληροφορίες και στις υπηρεσίες, με αποτέλεσμα την καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών και το μειωμένο διοικητικό κόστος.

Χάρη στα Πληροφοριακά Συστήματα, με τη μορφή που υπάρχουν σήμερα, είδαμε ότι είναι δυνατή η μηχανογράφηση όλου αυτού του όγκου πληροφοριών έτσι ώστε να γίνεται εφικτή:

1. Η σύνδεση μεταξύ όλων των τμημάτων ενός νοσοκομείου
2. Η σύνδεση των τμημάτων με τα εργαστήρια του νοσοκομείου
3. Η καλύτερη συνεργασία του προσωπικού όλων των ειδικοτήτων που εργάζονται στα πλαίσιά του
4. Η βοήθεια στη συγκέντρωση στοιχείων και στατιστικών δεδομένων σχετικά με διάφορα ερωτήματα οποιασδήποτε έρευνας
5. Η εξοικονόμηση χρόνου του προσωπικού εξαιτίας της γραφειοκρατίας, και
6. Η λήψη των σωστών αποφάσεων στο γρηγορότερο δυνατό χρόνο

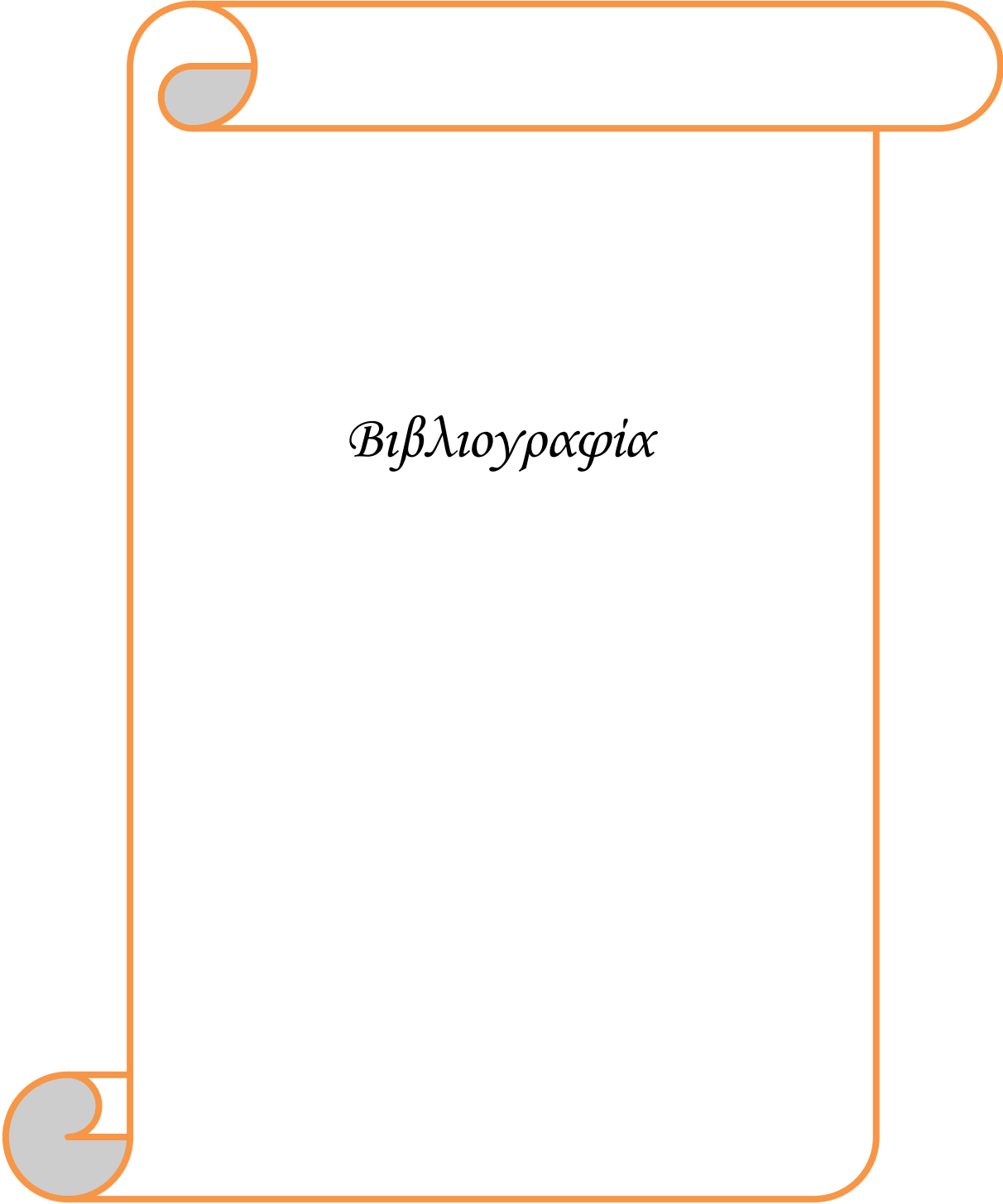
Με την ψηφιοποίηση των πληροφοριών διευκολύνθηκαν και μέθοδοι όπως αυτή της Νοσηλευτικής Διεργασίας, η οποία με τη χρήση των υπολογιστών υποστηρίζεται πλέον από ένα ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να οργανώνει τη φροντίδα του ασθενή σε συντομότερο χρονικό διάστημα και με μειωμένη πιθανότητα λάθους καθώς το ίδιο το σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα επιλογής διαγνώσεων και νοσηλευτικών παρεμβάσεων μέσα από λίστες οι οποίες συνδέουν τα συμπτώματα με την αναμενόμενη θεραπευτική παρέμβαση.

Εκτός των άλλων, μέσα από την γενικότερη ανάπτυξη της τεχνολογίας και της πληροφορικής επήλθε και η εξέλιξη της Τηλεϊατρικής ως αναπόσπαστο κομμάτι της Υγειονομικής Περίθαλψης σε απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές. Οι υπηρεσίες της Τηλεϊατρικής έχουν αποδειχθεί αδιαμφισβήτητης αξίας, ιδιαίτερα στις κάτωθι καταστάσεις:

1. Στο χώρο του ατυχήματος (αυτοκινητιστικού, φυσικής καταστροφής, εργατικού κλπ)
2. Σε γεωγραφικά απομονωμένους χώρους διαβίωσης ή και εργασίας (νησιά, φυλακές, πλοία κλπ)
3. Σε όλες εκείνες τις περιπτώσεις που η μετακίνηση του ασθενούς είναι προβληματική λόγω οικονομικών, φυσικών ή άλλων εμποδίων

Αδιαμφισβήτητα, τα οφέλη της ανάπτυξης της τεχνολογίας και της πληροφορικής τόσο στον τομέα της Υγείας, με τον οποίο εμείς ασχοληθήκαμε, όσο και γενικότερα σε κάθε τομέα του ανθρώπινου βίου, δεν θα μπορούσε να μην συνοδεύεται και από πολλά δεινά, κυρίως λόγω της λανθασμένης χρήσης τους. Πολλοί είναι αυτοί που εναντιώνονται στην αξιοποίηση των τεχνολογικών ανακαλύψεων και εφαρμογών στο μέγιστο δυνατό, εξαιτίας μιας λανθασμένης ιδεολογίας που υποστηρίζει πως η τεχνολογία δεν μπορεί σε τίποτα να υποκαταστήσει την ανθρώπινη ύπαρξη και εργασία, και πως η χρήση της οδηγεί στην υιοθέτηση απρόσωπης παροχής φροντίδας, όσον αφορά τον τομέα της Υγείας. Σαφώς, ένας Η/Υ δεν μπορεί να ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣΕΙ τον ανθρώπινο παράγοντα, αλλά σίγουρα μπορεί να διευκολύνει το έργο του, να συνδράμει και να ενισχύσει την υπερπροσπάθεια που κάνει καθημερινά για τη μέγιστη και ποιοτικότερη παροχή υπηρεσιών και να προλάβει τυχόν λάθη και παραλείψεις που η ανθρώπινη και αναμενόμενη κούραση μπορεί να προκαλέσει. Η Θεοποίηση της τεχνολογίας και των Η/Υ δεν είναι σε καμία περίπτωση υγιές φαινόμενο, αλλά εξίσου λανθασμένη και η απόλυτη αποστροφή προς αυτή.

Ο άνθρωπος ανέκαθεν υπήρξε ένα δύσπιστο όν, το οποίο φοβήθηκε τη φωτιά, φοβήθηκε την ατμομηχανή, φοβήθηκε το πρώτο ταξίδι στο φεγγάρι, όπως σήμερα φοβάται να υιοθετήσει και να αξιοποιήσει την τεχνολογία στο μέγιστο που αυτή μπορεί να του προσφέρει. Όμως, σύντομα θα καταλάβει για μια ακόμα φορά πως η εκμετάλλευση της τεχνολογίας, με τους δικούς του όρους και προσαρμοσμένη στα δικά του μέτρα θα τον οδηγήσει για ακόμα μια φορά σε λαμπρή σταδιοδρομία ειδικά στον τομέα της Υγείας ο οποίος χωλαίνει σε πολύ μεγάλο βαθμό. Η αξιοποίηση της Τεχνολογίας, της Πληροφορικής, του Διαδικτύου, των Πληροφοριακών Συστημάτων, της Τηλεϊατρικής κλπ, από τον άνθρωπο και για τον άνθρωπο θα είναι αυτό που θα αποτελέσει τη μεγάλη ανατροπή στον τομέα της Υγείας και θα χτίσει ένα μέλλον όπου θα μπορούμε να παλέψουμε ως ίσος προς ίσο με κάθε ασθένεια που τώρα τρομοκρατεί την δική μας γενιά.



*Βιβλιογραφία*



## Βιβλιογραφία

1. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, «Πληροφοριακά Συστήματα», Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα, 2000
2. Γιαννακόπουλος Δ., Παπουτσής Ι., «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης», Εκδόσεις Έλλην, Περιστέρι, 1996
3. Βασιλακόπουλος Γ., Χρυσικόπουλος Β., «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης», Εκδόσεις Σταμούλης, Πειραιάς, 1990
4. Κίτσιου Γ.Σ., «Πληροφοριακά Συστήματα Ηλεκτρονικού Επιχειρείν: Μοντέλο αξιολόγησης βαθμού υιοθέτησης και εξέλιξης των Πληροφοριακών Συστημάτων και των νέων τεχνολογιών πληροφορικής στο χώρο της Υγείας», Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη, 2010
5. Χαντάκης Ι., «Ανάπτυξη διαδικτυακής πολυμεσικής εφαρμογής διαχείρισης Ιατρικών Δεδομένων για ένα Κέντρο Υγείας», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής και Πολυμέσων, Κρήτη, 2006
6. Λεβεντοπούλου Μ., «Συστήματα της Πληροφορικής σε θέματα Υγείας», Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πάτρα, 2012
7. Οικονόμου Σ.Γ., Γεωργόπουλος Β.Ν., «Πληροφοριακά Συστήματα για τη Διοίκηση Επιχειρήσεων», Τόμος Α', Έκδοση Γ', Εκδόσεις Μπένου Σ. Ευγενία, Αθήνα 2004
8. Κιουντούζης Ε., «Ανάλυση και Σχεδιασμός Συστημάτων», Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα, 1993
9. Λαμπρόπουλος Γ., Λαμπρόπουλος Χ., Σουβαλιώτης Α., «Περιγραφή ενός προτύπου Πληροφορικού Συστήματος για διαχείριση Φαρμάκων σε Δημόσιο Νοσοκομείο», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, Τμήμα Λογιστικής, Πάτρα, 2009
10. Φίλιος Ι.Ν., «Δημιουργία Συστήματος Ηλεκτρονικής Διαχείρισης κλινών Νοσοκομείου», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πειραιάς, 2010
11. Hammond W.E., «Hospital Information Systems. A review in perspective», Yearbook of Medical Informatics, 1994: 95-101

12. Γρίβας Β., Κουκουμάς Ν., Ξανθόπουλος Κ., Σφυρής Ν., Χρυσοχοϊδης Γ., «Οικονομική και Χρηματοδοτική Διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας - Τόμος Γ': Διαχείριση καινοτομίας και τεχνολογίας», Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 2000
13. Drazen E., Metzger J., Ritter J., Schneider M.K. «Patient Care Information Systems - Successful Design and Implementation», eds. Springer - Verlag NY, 1996: 84-98
14. Κουργιαντάκη Κ., Κοκκολή Χ.Ε., «Νοσηλευτική Πληροφοριακά Συστήματα», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα, 2006
15. Jydstруп R.A., Gross M., «Cost of Information Handling Hospital», Health Services Research, 1996: 235-261
16. Δεσκερέ Ε., Τσώλου Α., «Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας: Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών στο χώρο της Υγείας - Πρόνοιας. Μελέτη περίπτωσης: Ένα Δημόσιο Νοσοκομειακό Ίδρυμα», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογγίου, Τμήμα Εφαρμογών Πληροφορικής στη Διοίκηση και Οικονομία, Μεσολόγγι, 2008
17. Swansburg R.C., Swansburg R.J., «Εισαγωγή στη Νοσηλευτική Διοίκηση και Ηγεσία», Μετάφραση: Ανδρέας Σοκοδήμος, Έκδοση Β', Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός Δημήτριος, Αθήνα 2003
18. Ellyss. P. Pluyter-Wenting «Ανάπτυξη Νοσηλευτικών Συστημάτων στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου Νοσοκομειακού Συστήματος Πληροφορικής» Νοσηλευτική, 1992, 31(2):138-146
19. Λεμονίδου Χ., «Νοσηλευτική Τεκμηρίωση στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας», Νοσηλευτική, Ιαν - Μαρ 1995
20. Jeune A.E., «Η Πληροφορική στη Νοσηλευτική πράξη», Νοσηλευτική, 1992:32
21. Zander K., «Nursing Care Management», Journal of Nursing Administration, 1988:23-30
22. Κελεσίδου Ν., Τζιαβάρα Μ., «Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας. Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών στο χώρο της Υγείας - Πρόνοιας. Case study: Ένα νοσοκομειακό Ίδρυμα», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού και Πληροφοριακών Συστημάτων, Πάτρα, 2004
23. e-AIMA Πληροφοριακό Σύστημα Αιμοδοσίας [www.ccs.gr/iatrikh/proionta/e-AIMA/index.asp](http://www.ccs.gr/iatrikh/proionta/e-AIMA/index.asp)

24. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, «Εφαρμογές Ηλεκτρονικών Υπολογιστών», Έκδοση Γ', 2002
25. Θωμαδάκης Π., Πάλλη Α., «Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα και Νοσηλευτική Πληροφορική», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 2005
26. McNair P., Brender J., Ladefoged S., «Impact on Resource Consumption from Application of a Sequential Test Selection Strategy», Medical Informatics Europe '90, Lecture Notes in Medical Informatics, V. 40, 1990, pp 381-387
27. Ball M., Simborg D., Albright J., Douglas J., «Healthcare Information Management Systems - A practical Guide», eds. Springer - Verlag NY, 1995: 55-64
28. Λουδάρος Ε., «Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων. Διοικητικό - Οικονομικό Υποσύστημα Πληροφορικής», Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου Ιατρικής Πληροφορικής, 1993
29. Hutchins D., «Quality circles handleback», Pitman Press, Batch, 1985
30. Taylor C., Lillis C., LeMone P., «Θεμελιώδεις Αρχές της Νοσηλευτικής. Η Επιστήμη και η Τέχνη της Νοσηλευτικής Φροντίδας», Τόμος Α', Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2002
31. Κίκα Ι., Μποκαλάκη Η., «Ηλεκτρονική Νοσηλευτική Τεκμηρίωση», Νοσηλευτική 2007, 46(1):55-64
32. Καδδά Ο., «Η αξία της Ηλεκτρονικής Νοσηλευτικής Τεκμηρίωσης στο χώρο του νοσοκομείου», Το Βήμα του Ασκληπιού 2012, 11(4): Άρθρο Σύνταξης
33. Μούρτου Χ.Ε., «ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος στα Ελληνικά Δημόσια Νοσοκομεία», Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 17, Τεύχος 101<sup>ο</sup>, Ιούλιος - Αύγουστος, 2006
34. Kay S., Purves N.I., «Medical Records and other stories: a narratological framework», Methods of Information in Medicine 1996, 35(2): 72-87
35. Health Informatics ([http://en.wikipedia.org/wiki/Medical\\_Informatics/](http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_Informatics/))
36. Χριστοδούλου Α., «Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή, Νομοθεσία και Κοινωνικό Πλαίσιο», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Πληροφορικής, Λευκωσία, 2009
37. Μελέτη για τη χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στον τομέα της Υγείας και Πρόνοιας (<http://www.observatory.gr>)

38. Electronic Health Record Overview. National Institutes of Health. National Center for Research Resources (<http://www.ncrr.nih.gov/publications/informatics/EHR.pdf>)
39. Κλινική Mayo (<http://Mayoclinic.org/tradition-heritage/>)
40. ASOP: A new Method and Tools for capturing a clinical Encounter. ([www.pubmedcentral.nih.gov](http://www.pubmedcentral.nih.gov))
41. Dick S. R., Steen B. E., Detmer E.D., «The Computer- Based Patient Record. An essential Technology for Health Care. Committee on Improving the Patient Record Division of Health Care Services», Institute of Medicine, National Academy Press Washington D.C., 1997 ([www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309055326](http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309055326))
42. Guide to Medical Informatics. The Internet and Telemedicine. ([www.coiera.com](http://www.coiera.com))
43. Lohr S., «Most doctors aren't using Electronic Health Records», New York Times, June, 2008 ([www.nytimes.com/2008/06/19/technology/19patient.html/](http://www.nytimes.com/2008/06/19/technology/19patient.html/))
44. Πασχάλη Κ., «Εισαγωγή και Εφαρμογή του Ολοκληρωμένου Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα της Χώρας, με εκτενέστερη αναφορά στους Επαγγελματίες Υγείας που συνδέονται άμεσα με την εφαρμογή και τα αποτελέσματα του στις Μονάδες Υγείας, και με ειδικότερη μνεία στο ρόλο του Νοσηλευτή», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πληροφορική Επιστημών Ζωής, Πάτρα 2009
45. Tang C.P., Hammond E.W., «A progress on Computer- Based Patient Records in the United States», in the Computer- Based Record: An Essential Technology for Health Care, Institute of Medicine, Washington DC: National Academy Press, 1997, p.p. 12-14
46. Μαρίνης Α., Ευσταθίου Ε., Μαρίνου Τ.Ρ., Ρίζος Σ., «Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος: Η σύγχρονη μέθοδος αρχειοθέτησης και διαχείρισης των δεδομένων του ασθενή», Επιστημονικά Χρονικά 2012, 17(1):32-35
47. HIMMS, Electronic Health Records Overview, National Institute of Health, National Center for Research Resources, Editor 2006
48. Λούσα Δ., «Κατανεμημένο Ιστορικό Πληροφοριακό Σύστημα», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής και Πολυμέσων, Ηράκλειο, 2010
49. Electronic Health Records ([www.pubmedcentral.nih.gov/articlecenter.fcgi](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlecenter.fcgi))

50. Παππά Ν., «Διαχείριση Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς για τη υποστήριξη Διαδικασιών Νοσηλείας», Πτυχιακή Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Αθήνα,2011
51. Μαλαματένιου Φ., «Προσωπικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας: Ασθενοκεντρική Προσέγγιση, Βελτίωση της Ποιότητας και Περιστολή της Δαπάνης», Ημερίδα με θέμα «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας», Πανεπιστήμιο Πειραιά, Μάιος 2011
52. Κισσοπούλου Γ., «Η Τηλεϊατρική στην Ελλάδα», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Νοσηλευτικής, Αθήνα,2000
53. Καλογρίδης Σ., «Τηλεφροντίδα μέσω έξυπνων συσκευών. Μια νέα οπτική γωνία της κατ' οίκον νοσηλείας», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Αθήνα,2010
54. Τσάκαλη Ε., «Υπολογισμός καρδιακού ρυθμού με ψηφιακή επεξεργασία βίντεο στο υπέρυθρο φάσμα», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πάτρα, 2008
55. Θεοδωροπούλου Κ., «Εφαρμογές Τηλεϊατρικής στην βελτίωση της ποιότητας Φροντίδας Υγείας», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 2003
56. Χατζηευθυμίου Σ., «Τηλεματική και Τηλεϊατρική: Εφαρμογές με ασύρματα και ενσύρματα δίκτυα τηλεπικοινωνιών», Πτυχιακή Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Θεσσαλονίκη 2012
57. Παπακώστας Α., «Αρχές Τηλεϊατρικής και Εφαρμογές της στην σύγχρονη Ιατρική Επιστήμη», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Τμήμα Ηλεκτρονικής, Χανιά 2010
58. Γκολφινόπουλος Σπ., Καραβάς Ν., «Μετάδοση Πληροφορίας με εφαρμογές στην Τηλεϊατρική και Τηλεκπαίδευση, μέσω Πολιτικών και Στρατιωτικών Δικτύων Επικοινωνιών», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τομέας Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Αθήνα,2007
59. Ahmed M., «A Review of Telemedicine», Journal of Telemedicine and Telecare,1999, Issue 5, p.p. 103-106
60. Tsaganis M.J., «the Contribution of Telemedicine to Cardiology», Journal of Telemedicine and Telecare,1997, Issue 3, p.p. 63-64

61. Shanit D., Greenbaum R., «Towards o Comprehensive Telecardiology Monitoring Center for Community-based Services», Journal of Telemedicine and Telecare, 1997, Issue 3, p.p. 60-62
62. Armstong I., Haston N., «Medical Decision support for remote general practitioners using Telemedicine», Journal of Telemedicine and Telecare, 1997, Issue 3, p.p. 27-34
63. Shanit D., Cheng A., Greebaum R., «Telecardiology supporting the decision of making process in General Practise», Journal of Telemedicine and Telecare, 1996, Issue 2, p.p. 117-125
64. Γκιμπέλης Β., «Εφαρμογές Τηλεματικής και Πληροφορικής», Επίτομος, Έκδοση 16<sup>η</sup>, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 1999
65. Σβύνου Κ., «Τεχνολογίες Δικτύων με Εφαρμογές στην Τηλεϊατρική», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Πάτρα 2000
66. Καρδάσης Δ.Ν., «Οικονομοτεχνική μελέτη για την εγκατάσταση Τηλεϊατρικών συστημάτων για επείγοντα περιστατικά σε απομακρυσμένες περιοχές», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Αθήνα 2011
67. Μπουλτούτζα Π., «Σε πέντε χρόνια κατέρρευσε η Τηλεϊατρική», Η Καθημερινή, Απρίλιος, '07 ([http://news.kathimerini.gr/4dcqj/ w articles\\_ell\\_1\\_29/04/2007\\_225048](http://news.kathimerini.gr/4dcqj/ w articles_ell_1_29/04/2007_225048))
68. <http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=33621>
69. Ράππη Κ., Σφυράκη Μ., «Θέματα Ασφάλειας στα Πληροφοριακά Συστήματα και τις Εφαρμογές τους», Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Πάτρας, Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού και Πληροφοριακών Συστημάτων, Πάτρα, 2009
70. Ελληνική Εταιρία Επιστημόνων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, «Ασφάλεια Πληροφοριών», Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1995