

**ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΣΔΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ &
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



ΘΕΜΑ :

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ. ΟΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ &
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ -
ΠΡΟΝΟΙΑΣ. CASE STUDY: ΕΝΑ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟ ΙΔΡΥΜΑ**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : κ. ΑΝΤΡΕΑΣ ΝΕΑΡΧΟΥ

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ : ΚΕΛΕΣΙΔΟΥ ΝΙΚΟΛΕΤΑ
ΤΖΙΑΒΑΡΑ ΜΑΡΙΑ**

ΠΑΤΡΑ 2004

ΑΡΙΘΜ. Ε ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	5866
-----------------------	------

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	1
Ευρετήριο σχημάτων.....	7
Ευρετήριο πινάκων.....	7
Ευρετήριο εικόνων.....	8
Πρόλογος.....	9
Ευχαριστίες.....	12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1. Ορισμός Πληροφοριακού Συστήματος.....	13
1.1.1. Σύστημα.....	13
1.1.2. Πληροφοριακά Συστήματα στις επιχειρήσεις.....	14
1.1.3. Οργανωτική Δομή και τύποι Π.Σ.....	15
1.1.4. Η επιρροή των Π.Σ. στους οργανισμούς.....	21
1.1.5. Προβλήματα στην ανάπτυξη Π.Σ.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

2.1. Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας.....	23
2.2. Ιστορία Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας.....	24
2.3. Τύποι Π.Σ. Υγείας.....	28
2.3.1. Νοσηλευτικά πληροφοριακά συστήματα.....	28
2.3.2. Πληροφοριακά Συστήματα Διαγνωστικών Κέντρων.....	30
2.3.3. Πληροφοριακά Συστήματα Εργαστηρίων.....	32
2.3.4. Νοσοκομειακά πληροφοριακά συστήματα.....	36
2.4. Κύκλος Ζωής Π.Σ.Υ.....	39
2.4.1. Ανάλυση απαιτήσεων.....	40

2.4.2.Λογικός σχεδιασμός.....	41
2.4.3.Φυσικός σχεδιασμός.....	44
2.4.4.Ανάπτυξη προγραμμάτων.....	45
2.4.5.Υλοποίηση.....	45
2.4.6.Λειτουργία, Συντήρηση	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

3.1 Διαχείριση Ασθενών.....	51
3.1.1.Γραφείο κίνησης.....	51
3.1.2.Ραντεβού ασθενών.....	51
3.1.3.Γραμματεία εξωτερικών ιατρείων.....	52
3.1.4.Λογιστήριο ασθενών.....	52
3.1.5.Ταμείο παρακλινικών εξετάσεων	53
3.2. Φαρμακείο, Διαχείριση Υλικών.....	53
3.2.1.Φαρμακείο.....	53
3.2.2.Διαχείριση αποθηκών.....	53
3.2.3.Διαχείριση παγίων.....	54
3.2.4.Τεχνική υπηρεσία, Συντηρήσεις	54
3.2.5.Βιοιατρική Τεχνολογία	55
3.3. Λογιστήριο.....	56
3.3.1.Λογιστική Ν.Π.Δ.Δ.....	56
3.3.2.Γενική Λογιστική.....	56
3.3.3.Αναλυτική Λογιστική.....	57
3.3.4.Γραφείο Προμηθειών.....	58
3.3.5.Διαγωνισμοί, Συμβάσεις.....	58
3.3.6.Λογιστική Προμηθευτών.....	59
3.3.7.Προϋπολογισμός.....	59
3.3.8.Ταμείο.....	60
3.4. Πληροφοριακό σύστημα, διοίκηση.....	60
3.4.1.Στατιστική.....	60

3.4.2.Υποστήριξη αποφάσεων.....	61
3.5. Εφαρμογές Υποστήριξης.....	61
3.5.1.Γραφείο προσωπικού, Μισθοδοσία, Παρουσίες, Βάρδιες, Εφημερίες.....	61
3.5.2.Πρωτόκολλο.....	62
3.5.3.Γραμματεία Δ.Σ., Γραφείο Προέδρου.....	62
3.5.4.Βιβλιοθήκη.....	62
3.5.5.E- mail	62
3.6. Ιατρικές Υπηρεσίες.....	63
3.6.1.Ιατρικός φάκελος ασθενή.....	63
3.6.2.Γραμματεία κλινικών.....	63
3.7. Νοσηλευτικές Υπηρεσίες.....	64
3.7.1.Νοσηλεία ασθενούς, Φαρμακευτική αγωγή, Κατ' οίκον νοσηλεία.....	64
3.7.2.Ιατρικές εντολές.....	64
3.7.3 Διαιτολόγιο.....	64
3.7.4. Διαχείριση υλικού τμημάτων.....	65
3.8. Έργαστηριακό Πληροφοριακό Σύστημα.....	65
3.9. Ραδιογραφικό Πληροφοριακό Σύστημα.....	66
3.9.1. Διαχείριση υλικού μηχανημάτων.....	67
3.10.Τηλεϊατρική.....	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ

ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

4.1. Κωδικοποίηση.....	69
4.2. Διαδικασία κωδικοποίησης, Κωδικοποιητές.....	70
4.3. Συστήματα ιατρικής ταξινόμησης.....	71
4.3.1.ICD- 9 – CM.....	72
4.3.2.ICD-10	74
4.3.3.SNOMED.....	76

4.3.4.MeSh.....	78
4.3.5.UMLS.....	79
4.3.6.ATC.....	80
4.4. Πρότυπα κωδικοποίησης ιατρικής πληροφορίας.....	82
4.4.1.HL7.....	83
4.4.2.DICOM.....	85
4.4.3.CORBA.....	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗ

5.1. Εισαγωγή.....	89
5.2. Τί είναι η βάση Γνώσης.....	93
5.3. Κριτήρια σχεδιασμού Βάσης Γνώσης στην Ιατρική.....	95
5.4. Δομή έμπειρων συστημάτων.....	96
5.5. Έμπειρο σύστημα MYCIN.....	100
5.6. Έμπειρο σύστημα PIP.....	103
5.6.1.Βασικά Στοιχεία του συστήματος.....	103
5.6.2.Η λειτουργία του συστήματος.....	105
5.7. Έμπειρο σύστημα NEWCHEM.....	105
5.7.1.Δομή και λειτουργία.....	106

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ

6.1. Έννοια Ιατρικού Φακέλου.....	108
6.2. Στοιχεία Ηλεκτρονικού Φακέλου.....	110
6.3. Περιγραφή δομής του ΗΙΦ.....	111
6.3.1.Ιατρικές διαχειριστικές πληροφορίες.....	114
6.3.2.Φάκελος πολυμέσων(ακτινογραφίες, καρδιογραφήματα).....	115
6.3.3.Επεξεργασία δεδομένων.....	118
6.3.3.1.Ανάλυση πλέγματος-μικροανάλυση.....	118

6.3.3.2.Ανάλυση πληθυσμού.....	121
6.4. Παράδειγμα Λογισμικού ΗΙΦ (Health.one).....	122
6.5. Δυσκολίες κι αποτελέσματα χρήσης ΗΙΦ.....	123
6.6. Παραδείγματα χρήσεων του ΗΙΦ.....	124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ

7.1. Τί είναι τηλεϊατρική.....	128
7.2. Πεδίο εφαρμογής.....	129
7.3. Εφαρμογές τηλεϊατρικής.....	130
7.4. Τεχνικό περιβάλλον.....	135
7.4.1.Επικοινωνίες.....	135
7.4.2.Τερματικός εξοπλισμός.....	137
7.4.3.Ιατρικός εξοπλισμός για εφαρμογές τηλεϊατρικής.....	138
7.4.4.Ποιότητα ιατρικών στοιχείων.....	140
7.4.5.Πληροφόρηση.....	141
7.5. Διοικητικό περιβάλλον.....	142
7.5.1.Διοικητική υποστήριξη.....	142
7.6. Ιατρικό περιβάλλον.....	143
7.6.1.Ιατρικές υπηρεσίες.....	143
7.7. Εκπαίδευση προσωπικού νοσοκομείων.....	145
7.8. Δεοντολογικά και νομικής φύσεως θέματα.....	146
7.9. Παράγοντες σωστής εφαρμογής της τηλεϊατρικής.....	147
7.10. Προϋποθέσεις για την άμεση ανάπτυξη της τηλεϊατρικής..	149
7.11. Πλεονεκτήματα τηλεϊατρικής.....	152
7.12. Η τηλεϊατρική διεθνώς.....	153
7.13. Τηλεϊατρική στην Ελλάδα.....	154
7.13.1.Ανάπτυξη της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα.....	154
7.13.2.Νοσοκομεία και τηλεϊατρική.....	155

7.13.3.Συντονισμός φορέων.....	156
7.13.4.Οικονομική υποστήριξη.....	157
7.13.5.Τοπολογικές και γεωγραφικές δυσκολίες.....	158

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

8.1. Εισαγωγή.....	159
8.2. Αρχές για τη προστασία των ΠΣΥ.....	162
8.3. Παράγοντες ασφάλειας ΠΣΥ.....	165
8.4. Τεχνικές ανάπτυξης ασφαλών ιατρικών ΠΣ.....	166
8.5. Ασφάλεια ιατρικών δεδομένων και ιατρικό απόρρητο.....	169
8.6. Έξυπνες κάρτες (Smart Cards).....	171
8.6.1.Εφαρμογές- Οφέλη.....	173
8.6.2.Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος έξυπνων καρτών, Τεχνολογία.....	177
8.6.3.Ασφάλεια δικτύου.....	177

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. CASE STUDY

9.1. Πρόλογος.....	179
9.2. Ιστορική αναδρομή.....	180
9.3. Σκοπός και οργανόγραμμα του νοσοκομείου Άργους.....	181
9.4. Παρουσίαση της έρευνας.....	183
9.5. Προβλήματα του νοσοκομείου.....	187
9.6. Ασφάλεια.....	189
9.6.1.Γενικά	189
9.6.2.Ασφάλεια στο νοσοκομείο Άργους.....	190
9.7. Προσωπικό και Η/Υ.....	191
9.8. Τηλεϊατρική, Έμπειρα Συστήματα, Κωδικοποίηση.....	191

Βιβλιογραφία	194
---------------------------	-----

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Απεικόνιση Πληροφοριακού συστήματος.....	15
Σχήμα 2: Οργανωτική Πυραμίδα.....	17
Σχήμα 3: Καμπύλη υιοθέτησης της τεχνολογίας.....	27
Σχήμα 4: Στάδια εκμάθησης της τεχνολογίας στο χώρο της υγείας.....	38
Σχήμα 5: Κύκλος ζωής πληροφοριακού συστήματος υγείας.....	40
Σχήμα 6: Διάγραμμα ροής δεδομένων της διαδικασίας.....	43
Σχήμα 7: Ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα.....	50
Σχήμα 8: Επίπεδα ATC.....	81
Σχήμα 9: Τμήματα ενός Ε.Σ.....	97
Σχήμα 10: Η οργάνωση του προγράμματος.....	104
Σχήμα 11: Γράφημα ανάλυσης πληθυσμών.....	121
Σχήμα 12: Δομική Προσέγγιση.....	164
Σχήμα 13: Οργανόγραμμα του Γενικού Νοσοκομείου Άργους.....	182
Σχήμα 14: ΠΣ Νοσοκομείου Άργους.....	184

Ευρετήριο Πινάκων

Κεφάλαιο 4

Πίνακας 1: Κατηγορίες συστήματος ICD-10.....	74
Πίνακας 2: Σύστημα Ταξινόμησης MeSh.....	78

Κεφάλαιο 9

Πίνακας 3: Αριθμητικά μεγέθη νοσοκομείου Άργους.....	181
Πίνακας 4: Τεχνική Υποστήριξη.....	187
Πίνακας 5: Ποσοστά φυσικής και λογικής ασφάλειας.....	191
Πίνακας 6: Εξοικείωση του προσωπικού με τη χρήση Η/Υ.....	191

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Αρχείο DICOM.....	86
Εικόνα 2: Αρχείο ασθενούς.....	113
Εικόνα 3: Ιατρικές, διαχειριστικές πληροφορίες.....	114
Εικόνα 4: Ακτινογραφία.....	116
Εικόνα 5: Καρδιογράφημα.....	117
Εικόνα 6: Ανάλυση πλέγματος.....	119
Εικόνα 7: Μικρό-ανάλυση.....	120
Εικόνα 8: Παράδειγμα ειδικού εγγράφου.....	125
Εικόνα 9: Στοιχεία ασφαλιζόμενου, ιατρικά και προσωπικά.....	172
Εικόνα 10: Έξυπνη Κάρτα- Ιατρικός Φάκελος.....	174
Εικόνα 11: Αποτελέσματα γενικής εξέτασης αίματος.....	176

Πρόλογος

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. Τα συστήματα αυτά αξιοποιούν διάφορες πηγές πληροφόρησης και διαχειρίζονται τις πληροφορίες που συγκεντρώνουν με κύρια συστατικά τους ανθρώπους, υλικό, λογισμικό και διαδικασίες. Η απόδοση των πληροφοριακών συστημάτων επηρεάζει την αποτελεσματικότητα, την αξιοπιστία και την ευελιξία του οργανισμού ή της επιχείρησης.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα έχουν επηρεάσει κάθε τομέα της ζωής μας και ιδιαίτερα τις εξελίξεις στην ιατρική επιστήμη. Ο σημερινός πολίτης έχει γίνει αρκετά πιο απαιτητικός όσον αφορά τις υπηρεσίες που του προσφέρονται και ιδιαίτερα σε έναν χώρο ευαίσθητο όπως αυτός της υγείας. Επίσης, στην επιστήμη της ιατρικής, όλο και περισσότερο διαπιστώνεται η ανάγκη για τη 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. Οι κοινωνικοπολιτικές εξελίξεις στον κόσμο, τέλος, κάνουν όλο και πιο εμφανή τη λειτουργία των συστημάτων υγείας, σε παγκόσμιο επίπεδο σε αντίθεση με το παρελθόν που δεν υπήρχε τέτοια ανάγκη.

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει θέματα που αφορούν τα πληροφοριακά συστήματα υγείας καθώς και εφαρμογές πληροφορικής στο τομέα αυτό, η οποία αναπτύχθηκε στα πλαίσια εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας.

Στόχος της εργασίας είναι να κατανοήσουμε την έννοια των πληροφοριακών συστημάτων και ειδικότερα των πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα της υγείας. Να παρουσιάσουμε αναλυτικά τις λειτουργίες ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος καθώς και τα διάφορα υποσυστήματα του. Στη συνέχεια, να αναφέρουμε τα διάφορα συστήματα κωδικοποίησης και ταξινόμησης αλλά και ορισμένα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση εικόνων και μετάδοση μηνυμάτων

μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Να γίνει ανάπτυξη της έννοιας των έμπειρων συστημάτων και αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα τέτοιων συστημάτων. Επίσης, να παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου εξετάζοντας παράλληλα ένα συγκεκριμένο λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ΗΙΦ. Να επιχειρήσουμε να προσεγγίσουμε τις κυριότερες έννοιες της τηλεϊατρικής καθώς και γενικά το θέμα της ασφάλειας. Τέλος, ένας ακόμη στόχος της εργασίας είναι να δούμε αν τα παραπάνω έχουν εφαρμογή σε κάποιο νοσοκομείο. Έτσι πραγματοποιήθηκε μελέτη της συγκεκριμένης περίπτωσης του Γενικού Νομαρχιακού Νοσοκομείου Άργους.

Η διάθρωση της εργασίας μας αποτελείται από τα εξής οχτώ κεφάλαια.

Στο **κεφάλαιο 1**, γίνεται μια εισαγωγή για να ορίσουμε τα πληροφοριακά συστήματα και να αναλύσουμε τους διάφορους τύπους ΠΣ. Εξετάζουμε την επιρροή των ΠΣ στους οργανισμούς καθώς και προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την ανάπτυξη τους.

Στο **κεφάλαιο 2**, προσδιορίζονται η έννοια, η ιστορία και τα στάδια σχεδιασμού των πληροφοριακών συστημάτων υγείας. Γίνεται ανάλυση των τύπων τους όπως είναι τα διαγνωστικά και εργαστηριακά πληροφοριακά συστήματα.

Στο **κεφάλαιο 3**, παρατίθεται ένα σχήμα ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος στο οποίο γίνεται ανάλυση των κύριων υποσυστημάτων του.

Στο **κεφάλαιο 4**, γίνεται μια εισαγωγή για το τι είναι η κωδικοποίηση και τα συστήματα ταξινόμησης των ασθενειών με αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα ταξινομήσεων (ICD-9-CM, SNOMED, MeSh κλπ.). Στη συνέχεια ακολουθεί επεξήγηση των προτύπων μετάδοσης εικόνων και μηνυμάτων (DICOM, HL7, CORBA).

Στο **κεφάλαιο 5**, γίνεται μια περιγραφή της έννοιας της τεχνητής νοημοσύνης και της βάσης γνώσης. Προσδιορίζεται, ακόμη, ο όρος και η δομή των έμπειρων συστημάτων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τρία παραδείγματα έμπειρων συστημάτων του MYCIN, του PIP και του NEWCHEM.

Στο κεφάλαιο 6, προσδιορίζεται η έννοια και τα κύρια στοιχεία του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Περιγράφεται η δομή του με την ταυτόχρονη παράθεση εικόνων και αναφέρεται ένα λογισμικό δημιουργίας ΗΙΦ το HealthOne.

Στο κεφάλαιο 7, γίνεται εισαγωγή στην έννοια της τηλεϊατρικής καθώς και στις εφαρμογές της. Επίσης, αναφέρεται το τεχνικό, διοικητικό και ιατρικό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται. Προϋποθέσεις για την άμεση ανάπτυξη και τη σωστή εφαρμογή της τηλεϊατρικής αποτελούν τη συνέχεια του κεφαλαίου. Τέλος, αναφέρουμε τις προοπτικές ανάπτυξης της τηλεϊατρικής σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Στο κεφάλαιο 8, αναλύονται οι αρχές για την προστασία ΠΣΥ, οι παράγοντες ασφάλειας και οι τεχνικές ανάπτυξης ασφαλών ιατρικών ΠΣ. Επίσης, γίνεται αναφορά στις έξυπνες κάρτες οι οποίες διασφαλίζουν την πρόσβαση στα προσωπικά δεδομένα μόνο κατόπιν εξουσιοδότησης του ίδιου του ασθενούς και μόνο στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που έχει την ευθύνη παρακολούθησης του ασθενούς.

Το τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας μας, κεφάλαιο 9, αποτελείται από το case study που έγινε στο νοσοκομείο του Άργους με αντικείμενο τη διαπίστωση αν υπάρχει ή όχι ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα. Στην έρευνα μας εξετάστηκε η λειτουργία των τμημάτων του νοσοκομείου και άλλα ειδικότερα θέματα όπως η ασφάλεια καθώς και τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα λειτουργίας του συστήματος.

Μετά την παράθεση κάθε κεφαλαίου, υπάρχουν κάποια γενικά συνοπτικά συμπεράσματα που αφορούν το θέμα που αναπτύσσεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

Τέλος, μετά την παρουσίαση όλων των κεφαλαίων, παρατίθενται οι βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν και αξιοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της παρούσας εργασίας.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας μας κ. Γιάννη Αγγελόπουλο για τη σημαντική υποστήριξη του με τις παρατηρήσεις του στη συγγραφή και ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας. Επίσης, ευχαριστούμε πολύ και τον κ. Νεάρχου Αντρέα που ανέλαβε την εισήγηση της μετά από κάποιο πρόβλημα που προέκυψε με τη σχολή μας.

Ευχαριστούμε επίσης, τους υπεύθυνους τμημάτων του Γενικού Νομαρχιακού Νοσοκομείου Άργους. Συγκεκριμένα, τον υπεύθυνο πληροφορικής κ. Σταύρο Μπότσο, τον προϊστάμενο προμηθειών κ. Μπενεχούτσο, και την κ. Δήμα διευθύντρια του λογιστηρίου για την αμέριστη βοήθεια τους. Τέλος, τον κ. Γιάννη Τζαβέλλα υπεύθυνο της Hyperlog, εταιρείας συστημάτων πληροφορικής που μας έδωσε πολύτιμες πληροφορίες για το πληροφοριακό σύστημα που χρησιμοποιείται στο νοσοκομείο του Άργους στο οποίο πραγματοποιήθηκε το case study της εργασίας μας.

Κελεσίδου Νικολέτα

Τζιαβάρα Μαρία

Πάτρα, Νοέμβριος 2004

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

.....

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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 κι 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.[6] [4] [5]

1.1.1 Σύστημα

Στην πιο γενική του έννοια, ένα σύστημα είναι ένα σύνολο συνιστωσών που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για να επιτύχουν κάποιο σκοπό. Για παράδειγμα, το ανθρώπινο σώμα είναι ένα βιολογικό σύστημα που έχει σαν σκοπό τη διατήρηση του ανθρώπου στη ζωή και το οποίο με τη σειρά του αποτελείται από άλλα εξειδικευμένα συστήματα (νευρικό, πεπτικό κλπ). Άλλα συστήματα είναι το πολιτικό σύστημα μιας χώρας, το οικονομικό σύστημα κ.ά.

Όπως είπαμε, κάθε σύστημα υπάρχει, γιατί έχει ένα σκοπό. Για να επιτύχει τους σκοπούς του, το σύστημα αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του, δηλαδή με κάθε οντότητα που βρίσκεται έξω από τα όρια του. Ένα σύστημα ονομάζεται ανοιχτό, όταν δέχεται είσοδο και παράγει έξοδο κατά την αλληλεπίδραση του με το περιβάλλον του. Όλα τα συστήματα που χαρακτηρίζονται από συνεχή λειτουργία είναι προφανώς ανοιχτά συστήματα.

Αντίθετα, ένα σύστημα ονομάζεται κλειστό, όταν δεν αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του. Σε κάθε σύστημα, ανοιχτό ή κλειστό, υπάρχει το στοιχείο του ελέγχου, δηλαδή της διαδικασίας μέσω της οποίας διαπιστώνουμε, αν η λειτουργία του συστήματος πραγματοποιείται μέσα σε αποδεκτά επίπεδα απόδοσης που τα ονομάζουμε πρότυπα.[6] [4] [5]

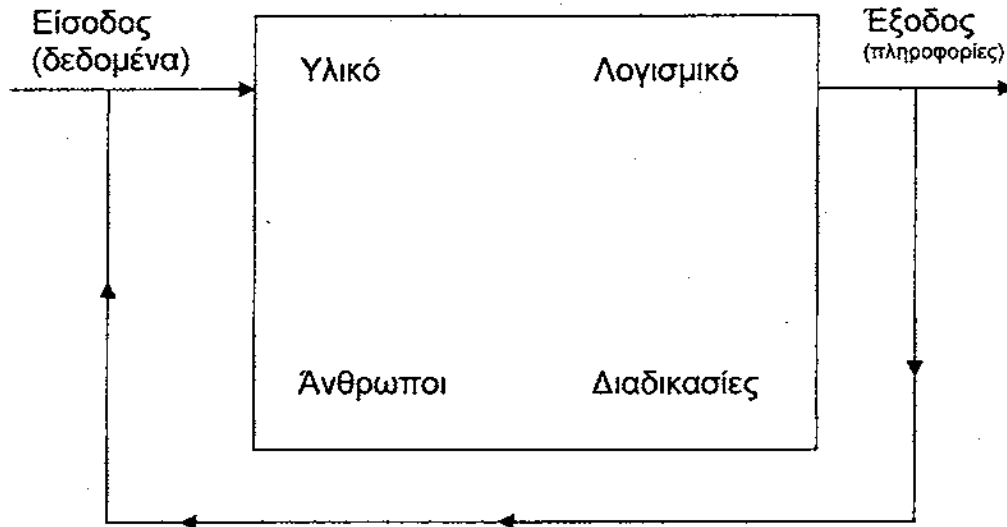
1.1.2 Πληροφοριακά συστήματα στις επιχειρήσεις

Οι οργανισμοί και επιχειρήσεις αποτελούνται από πολλά Επιχειρησιακά Συστήματα τα οποία εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά των γενικών συστημάτων. Για παράδειγμα, όλα τα συστήματα παραγωγής αυτοκινήτων των διαφόρων εταιρειών παρουσιάζουν ομοιότητες. Σε κάθε ένα επιχειρησιακό σύστημα μπορούμε να αντιστοιχίσουμε ένα Πληροφοριακό Σύστημα που έχει σκοπό να επεξεργάζεται εισόδους, να συντηρεί αρχεία να παράγει πληροφορίες κάθε μορφής.

Κάθε τέτοιο Πληροφοριακό Σύστημα περιλαμβάνει τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες συνιστώσες:

- Υλικό(μηχανές, εξοπλισμός, δίκτυα κ.ά)
- Λογισμικό (εντολές ή προγράμματα)
- Άνθρωποι (αναλυτές, προγραμματιστές, διευθυντές, χρηματιστές)
- Διαδικασίες (κανόνες).

Ένα πληροφοριακό σύστημα σε μια επιχείρηση μπορεί να απεικονιστεί όπως στο **Σχήμα 1**.



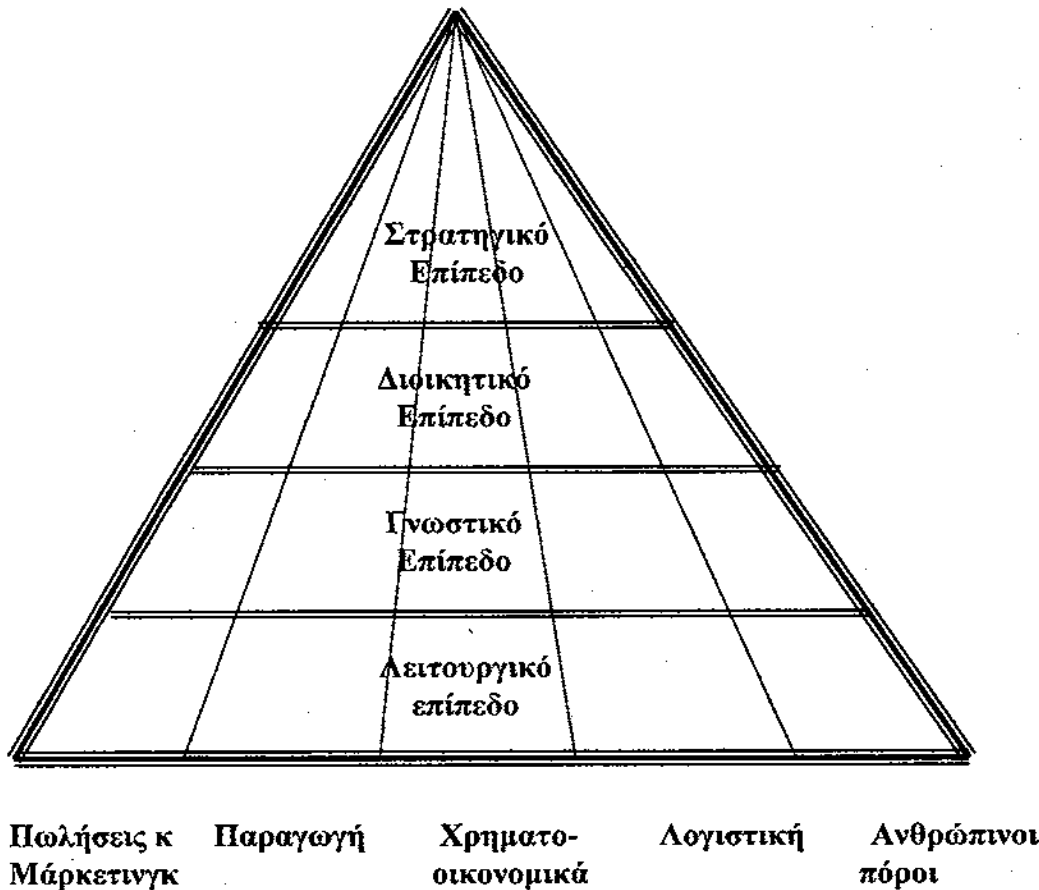
Πρόκειται για ένα συγκεκριμένο υποσύνολο της επιχείρησης που αποτελείται από καθορισμένο εξοπλισμό, προγράμματα, αρχεία, διαδικασίες και συνιστά μια Εφαρμογή Πληροφοριακού Συστήματος. [6]

1.1.3 Οργανωτική δομή και τύποι πληροφοριακών συστημάτων

Ένας οργανισμός ή επιχείρηση, για να λειτουργήσει έχει ανάγκη μια αποτελεσματική οργάνωση και πληροφορίες. Οι δύο αυτές έννοιες είναι στενά συνδεδεμένες. Η οργανωτική δομή του οργανισμού αντανακλά τον τρόπο με τον οποίο διαιρούνται οι δραστηριότητες σε μονάδες, τμήματα κλπ., την ιεραρχία των σχέσεων εξουσίας που απορρέει από τη δομή αυτή και τη σχετική κατανομή πόρων και προσωπικού. Η διαχείριση ενός οργανισμού γίνεται με χρήση συστημάτων και διαδικασιών με κυρίαρχο ρόλο του πληροφοριακού συστήματος το οποίο παρέχει στοιχεία και υποστηρίζει όλες τις διαδικασίες.

Είναι προφανές ότι τα υψηλά ιστάμενα τμήματα της ιεραρχίας ασκούν την εξουσία τους, γιατί μπορούν και διαθέτουν τις κατάλληλες πληροφορίες, μερικές από τις οποίες όμως μπορούν να αφεθούν ή να εκχωρηθούν σε κατώτερου επιπέδου τμήματα και μάλιστα αποκεντρωμένα. Το πώς δομείται το κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα επηρεάζει τη συμπεριφορά και διοίκηση του οργανισμού. Εδώ ακριβώς υπεισέρχονται τα πληροφοριακά συστήματα που απευθύνονται στο διοικητικό επίπεδο του οργανισμού. Τα συστήματα αυτά συμβάλλουν σημαντικά στη λήψη ορθολογικών και βέλτιστων αποφάσεων παρεμβαίνοντας σε όλα τα στάδια της διαδικασίας λήψης μιας απόφασης.

Ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων γίνεται πιο κατανοητός με την παρακάτω οργανωτική πυραμίδα (Σχήμα 2) ενός οργανισμού ή επιχείρησης. Η πυραμίδα περιλαμβάνει τέσσερα βασικά επίπεδα σε σχέση με το εργασιακό προφίλ του προσωπικού. Σ' αυτά τα επίπεδα αντιστοιχούν ανάλογα πληροφοριακά συστήματα.



Σχήμα 2
Οργανωτική πυραμίδα [1]

Το στρατηγικό επίπεδο περιλαμβάνει τα επιτελικά Διοικητικά Στελέχη τα οποία ασχολούνται με τη χάραξη στρατηγικής της επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Στο επίπεδο αυτό αντιστοιχούν τα Στρατηγικά Συστήματα.

Στο διοικητικό επίπεδο ανήκουν τα Μεσαία Διοικητικά Στελέχη, τα οποία ασχολούνται με τη διεκπεραίωση των προγραμμάτων και σχεδίων των επιτελικών διοικητικών στελεχών. Τα διοικητικά συστήματα εξυπηρετούν τους χρήστες αυτού του επιπέδου.

Το γνωστικό επίπεδο περιλαμβάνει εξειδικευμένα στελέχη και προσωπικό το οποίο ασχολείται με τη διαχείριση των δεδομένων και τα Γνωστικά Συστήματα βοηθούν στην ενσωμάτωση και εφαρμογή των νέων γνώσεων σ' ολόκληρη την επιχείρηση ή τον οργανισμό.

Το τελευταίο επίπεδο περιλαμβάνει τα λειτουργικά Διεκπεραιωτικά Διοικητικά Στελέχη, τα οποία ασχολούνται με τη διεκπεραίωση των καθημερινών εργασιών της επιχείρησης. Σ' αυτό το επίπεδο αντιστοιχούν τα Λειτουργικά Συστήματα.

Όμως, η λειτουργία του οργανισμού ή της επιχείρησης διακρίνεται σε κλάδους λειτουργίας όπως μάρκετινγκ, παραγωγή, διαχείριση προσωπικού, προμήθειες, πωλήσεις κλπ. Τα συστήματα οφείλουν να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κλάδων λειτουργίας του οργανισμού ή της επιχείρησης.

Όλα τα προαναφερόμενα συστήματα ανήκουν σ' έναν από τους ακόλουθους τύπους πληροφοριακών συστημάτων :

■ Συστήματα Επεξεργασίας Δοσοληψιών (Transaction Processing Systems- TPS)

Πρόκειται για συστήματα τα οποία εξυπηρετούν το λειτουργικό οργανωτικό επίπεδο της επιχείρησης ή του οργανισμού. Υποστηρίζουν τις βασικές καθημερινές τυποποιημένες και προαποφασισμένες λειτουργίες της επιχείρησης και συλλέγουν, καταγράφουν τα δεδομένα τα οποία προέρχονται από αυτές (πχ. Λογιστήριο, προσωπικό, προϋπολογισμό κλπ).

Αυτή η κατηγορία συστημάτων εξυπηρετεί :

- Πωλήσεις
- Προμήθειες
- Μισθοδοσία προσωπικού
- Πληρωμές κλπ.

Οι δραστηριότητες που καλύπτουν τα πληροφοριακά συστήματα είναι επαναλαμβανόμενες και έχουν πάντοτε την ίδια μορφή. Η έμφαση δίνεται εδώ

στην αποτελεσματικότητα, την ακρίβεια και την ταχύτητα, στην επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων. Η διοίκηση του οργανισμού ή της επιχείρησης χρειάζεται τα συστήματα επεξεργασίας δοσοληψιών για να παρακολουθεί την κατάσταση των εσωτερικών λειτουργιών και συγχρόνως τις σχέσεις με το εξωτερικό περιβάλλον. [1] [6]

■ Γνωστικά Συστήματα Εργασίας (Knowledge Work Systems – KWS)

Απευθύνονται στο γνωστικό οργανωτικό επίπεδο και εξυπηρετούν εκείνη την κατηγορία του εξειδικευμένου προσωπικού της επιχείρησης ή του οργανισμού (μηχανικοί, γιατροί, δικηγόροι) η οποία είναι επιφορτισμένη με την παραγωγή νέων πληροφοριών και νέας γνώσης καθώς και την ενσωμάτωσή τους στον οργανισμό.[1]

■ Συστήματα αυτοματισμού Γραφείου (Office Automation systems-OAS)

Στο γνωστικό οργανωτικό επίπεδο απευθύνονται και εξυπηρετούν τους χρήστες των δεδομένων, οι οποίοι δεν διαθέτουν ιδιαίτερες επιστημονικές γνώσεις. Στην πράξη δεν παράγουν νέες πληροφορίες και νέα γνώση. Επικοινωνούν με πελάτες και προμηθευτές ή με άλλους οργανισμούς και επιχειρήσεις και χρησιμεύουν σαν εργαλεία της ροής των πληροφοριών (πχ. Κειμενογράφοι, συστήματα εκδόσεων εντύπων κλπ.) [1]

■ Πληροφοριακά Συστήματα διοίκησης (Management Information Systems-MIS)

Εξυπηρετούν το διοικητικό οργανωτικό επίπεδο και απευθύνονται σχεδόν αποκλειστικά στο εσωτερικό του οργανισμού ή της επιχείρησης με κύριο σκοπό να διευκολύνουν τον προγραμματισμό, τον έλεγχο και τη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο διοίκησης. Επίσης, συνεργάζονται με τα συστήματα επεξεργασίας δοσοληψιών. Για το σκοπό αυτό, τα δεδομένα από τις διάφορες

συναλλαγές συμπιέζονται κατάλληλα και παίρνουν τη μορφή πολυσέλιδων καταστάσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα π.χ. εβδομαδιαίες, μηνιαίες ή ετήσιες αναφορές. Επιπλέον, διαγράμματα και πίνακες δημιουργούνται από τα συστήματα αυτά, με κύριο χαρακτηριστικό όλων αυτών την αυστηρή δομή.

Στην πράξη οι καταστάσεις αυτές είναι διαθέσιμες στον υπολογιστή και ο κάθε εξουσιοδοτημένος ενδιαφερόμενος μπορεί να ανατρέχει σ' αυτές και να αντιγράψει τμήματά τους για άλλες συμπληρωματικές χρήσεις π.χ. δημιουργία παρουσιάσεων, καταλόγων κ.λ.π. Οι καταστάσεις αυτές εκτυπώνονται μόνο όταν απαιτείται για λογιστικούς ή φορολογικούς λόγους.[1] [3]

■ Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision-Support Systems–DSS)

Ο τύπος αυτών των συστημάτων εξυπηρετεί το διοικητικό οργανωτικό επίπεδο του οργανισμού ή της επιχείρησης. Βοηθούν τα διοικητικά στελέχη να πάρουν αποφάσεις που είναι ημι-δομημένες, μοναδικές ή γρήγορα μεταβαλλόμενες και κυρίως δεν καθορίζονται εύκολα εκ των προτέρων π.χ. εκτίμηση του κόστους ενός έργου ανατρέχοντας στις αναλυτικές τιμές κόστους των συνιστωσών του και με πρόβλεψη της εξέλιξής τους στο άμεσο μέλλον. Πολλές φορές την ημέρα χρησιμοποιούν τα στελέχη τα συστήματα αυτά ώστε να ανταποκριθούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων χρησιμοποιούν εσωτερικές πληροφορίες που προέρχονται από τα συστήματα υποστήριξης δοσοληψιών και από τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. Βέβαια, πολύ συχνά εισάγουν πληροφορίες από εξωτερικές πηγές όπως τιμές μετοχών χρηματιστηρίου, τιμοκαταλόγους ανταγωνιστών κλπ.

Από τη φύση τους, αλλά και από το σχεδιασμό τους, τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων διαθέτουν μεγαλύτερες αναλυτικές δυνατότητες, γιατί χρησιμοποιούν ποικιλία μαθηματικών μοντέλων για ανάλυση δεδομένων σε μορφή εκμεταλλεύσιμη από τους αποφασίζοντες. Ο σχεδιασμός τους αποσκοπεί στο να είναι έτοιμα για χρήση με διαλογικό τρόπο και να ανταποκρίνονται σε νέα δεδομένα και νέες ερωτήσεις. Έτσι παρέχουν μια σειρά από εργαλεία υποστήριξης νοημοσύνης (γλώσσες ερωτημάτων, γεννήτριες καταστάσεων και γραφικών), εργαλεία υποστήριξης σχεδιασμού

(προσομοίωσης και μοντελοποίησης) και τέλος εργαλεία υποστήριξης επιλογών. [1] [6]

■ Συστήματα Υποστήριξης της Εκτελεστικής Εξουσίας (Executive Support Systems – ESS)

Αυτά τα συστήματα εξυπηρετούν το στρατηγικό οργανωτικό επίπεδο και επιτρέπουν στα επιτελικά διοικητικά στελέχη να λαμβάνουν αποφάσεις. Σαν είσοδο χρησιμοποιούν δεδομένα από το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης ή του οργανισμού καθώς και τις εξόδους των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. [1]

1.1.4 Η επιρροή των πληροφοριακών συστημάτων στους οργανισμούς

Τα πληροφοριακά συστήματα ασκούν επίδραση στην οργάνωση και τη λειτουργία των οργανισμών. Πρώτον, από οικονομικής πλευράς λόγω της σταδιακής αντικατάστασης χειρογραφικών εργασιών με αυτοματοποιημένες αλλά και τη φθηνότερη απόκτηση και διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών. Δεύτερον, από πλευράς αλλαγής του τρόπου λήψης αποφάσεων μέσα στον οργανισμό με τη βοήθεια πληροφοριακού συστήματος.

Οι σύγχρονες τάσεις στην ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος υπό την πίεση των τεχνολογικών εξελίξεων στους διάφορους τομείς και ιδίως η εμφάνιση του Διαδικτύου, του παγκόσμιου ιστού, ήδη επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο οργανισμοί και επιχειρήσεις δρουν μέσα στην αγορά και τη διοίκηση και τις οδηγούν σε ορισμένες αναθεωρήσεις και προσαρμογές.[6]

1.1.5 Προβλήματα στην ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος

Είναι κοινή διαπίστωση ότι 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 εξής :

- Οι χρήστες κάνουν παράπονα ότι αναπτύσσονται συστήματα που δε 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 κι αν γίνονται, κοστίζουν.[3]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

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 πληροφοριακά συστήματα είναι πια κοινός τόπος στην καθημερινή ζωή-μας. Δεν υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα που να μην υποστηρίζεται από κάποιο είδος υπολογιστικού συστήματος, ενώ η απίστευτα μεγάλη ροή και συγκέντρωση πληροφοριών, η διεύρυνση των δικτύων επικοινωνίας πληροφοριών και διαφαινόμενη έξαρση της χρήσης βάσεων πληροφοριών από το σπίτι και από το κινητό τηλέφωνο συνθέτουν την εικόνα «πληροφοροποιημένης» κοινωνίας. Επιπλέον, τα πληροφοριακά συστήματα 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.

Για την ελληνική πραγματικότητα, η σημασία των πληροφοριακών συστημάτων παρουσιάζει ιδιαιτερότητα, επειδή η ανάπτυξη της σύγχρονης πληροφοριακής τεχνολογίας, η θεώρηση της σαν αναπόσπαστο βασικό συστατικό της λειτουργίας κάθε επιχείρησης, οργανισμού κ.λ.π. και η δημιουργία των νέας ποιότητας προβλημάτων συνοδεύονται ανησυχητικά

συχνά από αναχρονιστικές συνθήκες, αντιλήψεις και συνήθειες, γενικότερα προϊόντα της ελληνικής κοινωνίας όπως η ανεπαρκής παιδεία, τεχνογνωσία καθώς και ορισμένες φορές φυσικές αναστολές και αντιστάσεις οι οποίες αναπτύσσονται στην προοπτική του «νέου». Παρόλα αυτά, η Κοινωνία της Πληροφορίας είναι παρούσα και συνοδεύει το ανθρώπινο είδος στο ταξίδι της εξέλιξης του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

2.1 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

Το νοσοκομείο είναι ένα μεγάλο σύστημα που αποτελείται από διάφορα αλληλοσυνδεόμενα υποσυστήματα των οποίων η λειτουργία είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Ο ορισμός ενός πληροφοριακού συστήματος που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του νοσοκομείου είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία. Συγκεκριμένα, το πληροφοριακό σύστημα 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.

Η εμφάνιση των πληροφοριακών συστημάτων νοσοκομείων (ΠΣΝ) έγινε στη δεκαετία του 1960. Από τη 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.

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός ΠΣΝ 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, τη λειτουργία και τη συνεχή συντήρησή του. Καθένα από τα

παραπάνω στάδια, αποτελεί από μόνο του ένα σημαντικό έργο, ενώ για την εκτέλεση του χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες τεχνικές και μέθοδοι.[9]

2.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ

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.[9]

Δεύτερη γενιά: 1970-1980

Κατά την περίοδο αυτή, στην οποία έγινε και η εμφάνιση των μικροϋπολογιστών, τα ΠΣΝ 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 τη 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 έκδοσης τους στο κλινικό τμήμα. Επίσης, ο λογαριασμός του ασθενή θα ενημερωνόταν για οποιαδήποτε χρέωση από τη χρονική στιγμή εκτέλεσης μιας συνταγής.[9]

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 ΠΣΝ 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.[9]

Τέταρτη γενιά: 1991 έως σήμερα

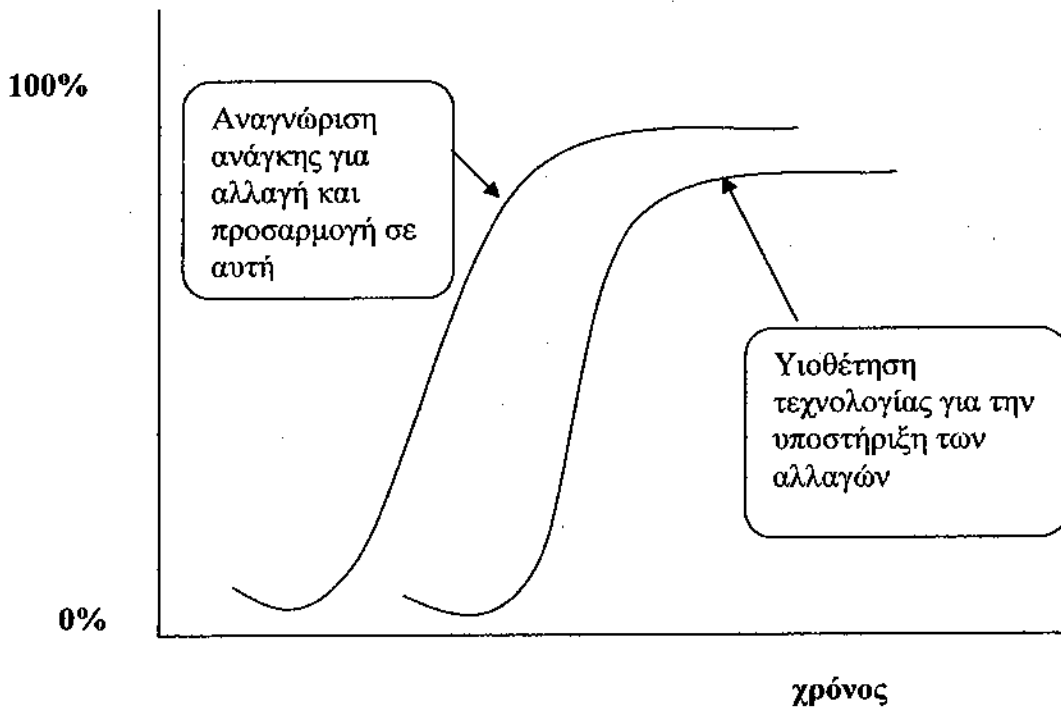
Από το 1991 έχει αρχίσει να εμφανίζεται μια νέα γενιά ΠΣΝ, αν και τα χαρακτηριστικά της προηγούμενης γενιάς δεν έχουν εκλείψει εντελώς. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τη γενιά αυτή, όπως η αύξηση της δυνατότητας σύνδεσης δικτύων υπολογιστών, η δυνατότητα εγκατάστασης και χρήσης ενός συστήματος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

λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων. Με τον όρο πρότυπο, εννοούμε τον κοινό τρόπο θεώρησης και αντιμετώπισης ενός συγκεκριμένου θέματος. Έτσι, στο χώρο της πληροφορικής στο διάστημα αυτό εμφανίστηκαν πρότυπα επικοινωνίας υπολογιστών, παραγωγής δεδομένων κ.λ.π. τα οποία έδωσαν τη δυνατότητα επικοινωνίας διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων (στο ίδιο γεωγραφικό σημείο ή σε διαφορετικά).

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, κ.λ.π.) δημιουργούν συχνά την ανάγκη για τεχνολογική αλλαγή. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, 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 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.[9]

Σχήμα 3

Καμπύλη υιοθέτησης της τεχνολογίας ως προς την υλοποίηση μιας αλλαγής στη λειτουργία ενός νοσοκομείου [9]



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.[9]

2.3 ΤΥΠΟΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

2.3.1 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 της νοσηλευτικής είτε υποστηρίζουν γενικότερα τις 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 παρουσιάσιμο 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 του 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 τα καταρτίζουν και κατά συνέπεια να λαμβάνουν αποφάσεις ώστε να υποστηρίζουν 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.[8]

2.3.2 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 ανάπτυξη 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 στη 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 των 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 ασθενών. Ο 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. Το 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 σημαντικότερος 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. [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43]

2.3.3 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 της 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 εργαστηρίων 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 χρόνο
- 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 επί μέρους 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 υποβοηθά 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 αναλωσίμων (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 εργαστηριακό 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 το 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 πραγματοποιηθεί, τις χορηγημένες μονάδες, τις καλύψεις 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, ποιές 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 ουσιαστικότατα οφέλη. [44] [45] [57] [12]

2.3.4 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 τη χρέωση, επίλυση αποριών 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.

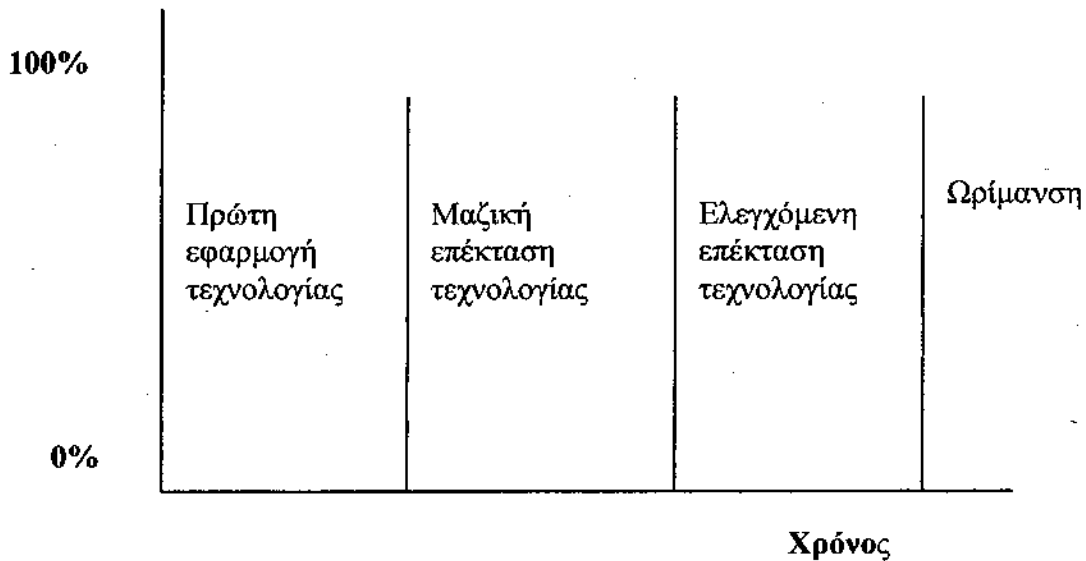
Από τη χρήση ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τον τρόπο λειτουργίας του νοσοκομείου. Η εξαγωγή των συμπερασμάτων αυτών μπορεί να γίνει με την ανάλυση των στατιστικών δεδομένων του συστήματος καθώς και με τη χρήση εργαλείων τα οποία παρέχουν τη 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. [8]

Με την πάροδο του χρόνου, το νοσοκομείο «μαθαίνει» πώς να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιεί μία συγκεκριμένη καινούρια τεχνολογία. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, υπάρχουν τέσσερα (4) στάδια εκμάθησης.

Σχήμα 4

Στάδια εκμάθησης της τεχνολογίας στον χώρο της υγείας [8]



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 το κόστος και τα οφέλη από την επέκτασή αυτή.

2. Μαζική επέκταση της τεχνολογίας: Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζεται από τη μαζική επέκτασή 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 κ.λ.π.

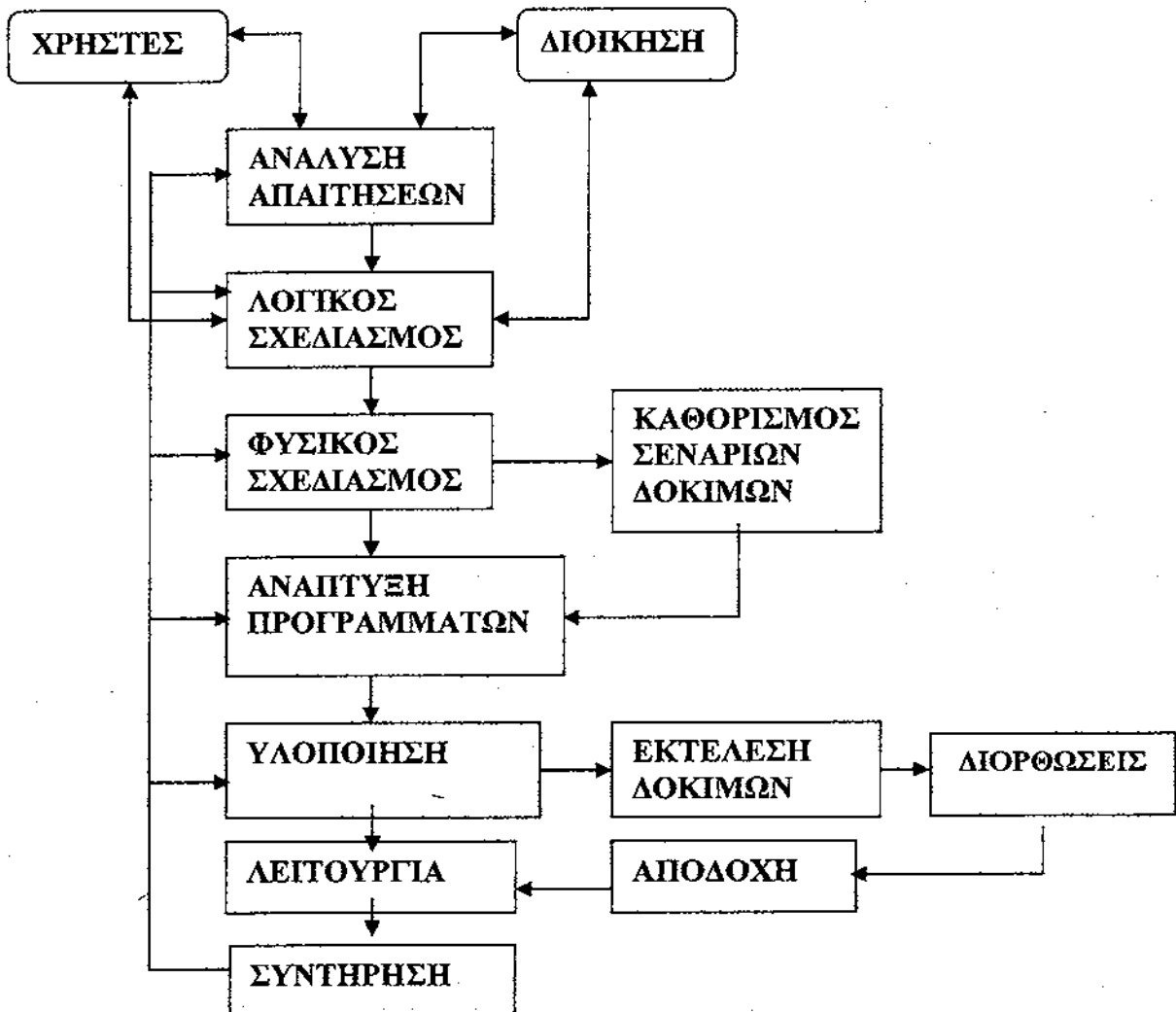
4.Ωρίμανση: Το νοσοκομείο έχει μάθει πώς να διαχειρίζεται τη συγκεκριμένη τεχνολογία και την εφαρμόζει σε όλα του τα τμήματα.

Γενικά, τα πληροφοριακά συστήματα στα νοσοκομεία, συνήθως, χρησιμοποιούνται για τη άμεση και 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. [9]

2.4 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Ο κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων υγείας περιλαμβάνει τις φάσεις που απαιτούνται για την ανάπτυξη, λειτουργία και συντήρηση τους. Σε κάθε φάση εκτελούνται συγκεκριμένες εργασίες σε συγκεκριμένο χρόνο και με τη χρήση των απαιτούμενων πόρων. Επίσης, από κάθε φάση παράγονται συγκεκριμένα αποτελέσματα, τα οποία πρέπει να τεκμηριώνονται επαρκώς. Ένας τυπικός κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων αποτελείται από έξι φάσεις: την ανάλυση απαιτήσεων, το λογικό σχεδιασμό, το φυσικό σχεδιασμό, την ανάπτυξη προγραμμάτων, την υλοποίηση και τη λειτουργία. Η σχέση των φάσεων αυτών φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.[9]

Σχήμα 5
Κύκλος ζωής πληροφοριακού συστήματος υγείας [9]



2.4.1 Ανάλυση απαιτήσεων

Η πρώτη φάση του κύκλου ζωής αφορά τον προσδιορισμό των απαιτήσεων του πληροφοριακού συστήματος υγείας. Συγκεκριμένα, κατά τη φάση αυτή γίνονται επαναλαμβανόμενες συναντήσεις μεταξύ των αναλυτών του συστήματος και των υπευθύνων του οργανισμού έτσι ώστε να προσδιοριστεί σαφώς το πλαίσιο του συστήματος και οι δυνατότητες επικοινωνίας του με άλλα συστήματα.

Τα αποτελέσματα των συναντήσεων αυτών μελετώνται από τους αναλυτές, οι οποίοι στη συνέχεια υποβάλλουν στον οργανισμό την πρόταση

τους στην οποία δίνεται η περιγραφή του συστήματος, οι απαιτούμενοι πόροι, ο αναμενόμενος χρόνος υλοποίησης του καθώς και το κόστος του. Στη συνέχεια, και μετά την αποδοχή της πρότασης από τους υπεύθυνους του οργανισμού, εκτελούνται οι ακόλουθες εργασίες: μελέτη της τρέχουσας λειτουργίας του οργανισμού, καταγραφή εναλλακτικών λύσεων, αξιολόγηση και επιλογή της καταλληλότερης λύσης. Με βάση τις πληροφορίες αυτές κατασκευάζεται το μοντέλο λειτουργίας του νοσοκομείου το οποίο δίνει τη δυνατότητα ολοκληρωμένης και λεπτομερούς θεώρησης και μελέτης του.

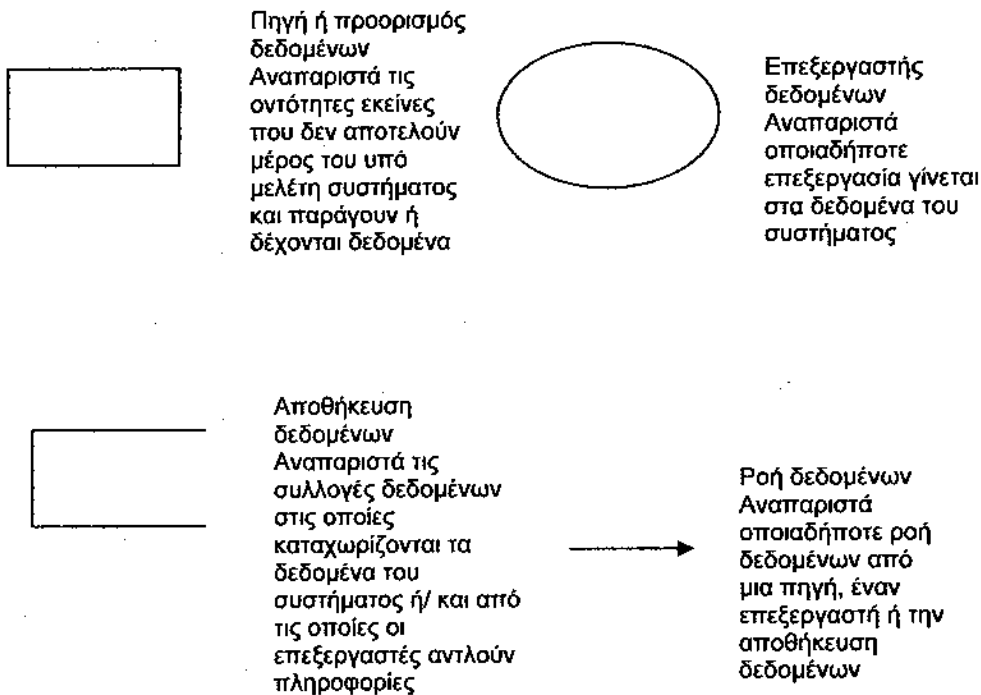
Μετά την επιλογή της καταλληλότερης λύσης από τον οργανισμό, προετοιμάζεται το πρόγραμμα έργου το οποίο περιλαμβάνει τους στόχους του, τις εργασίες που θα εκτελεστούν, τα χρονικά σημεία στα οποία περατώνεται η εκτέλεση ενός συνόλου εργασιών ή ξεκινά η έναρξη ενός άλλου και γίνεται ο έλεγχος της επίτευξης των στόχων. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει τη σύγκριση του προϋπολογιζόμενου και του πραγματικού κόστους, καθώς και την ανασκόπηση της ποιότητας της εργασίας που έχει εκτελεστεί.[9]

2.4.2 Λογικός σχεδιασμός

Κατά τη φάση αυτή καθορίζεται λογικά η δομή του πληροφοριακού συστήματος υγείας. Συγκεκριμένα, οι πληροφοριακές απαιτήσεις του οργανισμού μετασχηματίζονται σε ένα εννοιολογικό μοντέλο του νέου συστήματος. Για την κατασκευή του μοντέλου αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές, όπως τα διαγράμματα ροής δεδομένων, το λεξικό δεδομένων, τα διαγράμματα δομής δεδομένων, οι πίνακες αποφάσεων κ.λπ.

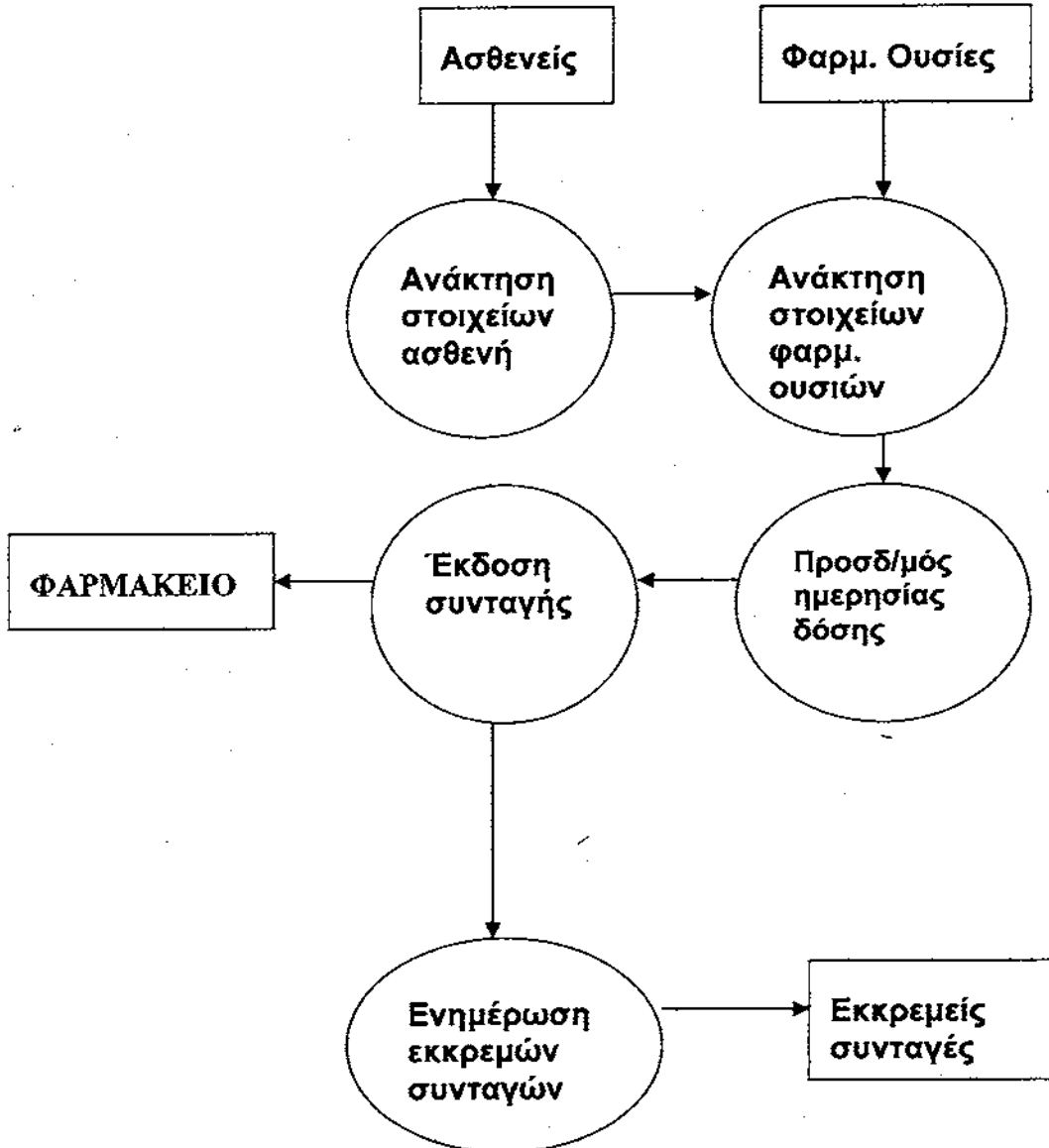
Συγκεκριμένα, τα **διαγράμματα ροής δεδομένων** είναι μία από τις πιο γνωστές μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού ενός πληροφοριακού συστήματος. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο αυτή μπορούμε να περιγράψουμε την τρέχουσα λειτουργία ενός συστήματος, αναπαριστώντας τα επιμέρους συστατικά του σε οποιοδήποτε επιθυμητό επίπεδο λειτουργίας. Έτσι, μέσω διαγραμμάτων ροής δεδομένων σχηματίζουμε μία παραστατική εικόνα μέσω

της οποίας μπορούμε να σχεδιάσουμε τις προτεινόμενες λύσεις. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι τα ακόλουθα [9]:



Στο παρακάτω σχήμα 6 παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής δεδομένων της διαδικασίας «Συνταγογράφηση»

Σχήμα 6
Διάγραμμα ροής δεδομένων της διαδικασίας
«Συνταγογράφηση» [9]



Λεξικό δεδομένων ονομάζεται το σύνολο των πληροφοριών σχετικά με τα δεδομένα που χρησιμοποιεί ή προβλέπεται ότι θα χρησιμοποιήσει το πληροφοριακό σύστημα. Οι πληροφορίες που περιλαμβάνει αφορούν το όνομα, την κατηγορία του, τη χρήση του, τον τρόπο διαχείρισης του κ.λπ. Τα **διαγράμματα δομών** χρησιμοποιούνται για τη λειτουργική διάσπαση ενός συστήματος σε υποσυστήματα και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε συστήματα

μεγάλου μεγέθους. **Πίνακας αποφάσεων** ονομάζεται ένας πίνακας στον οποίο καταγράφονται οι λειτουργικοί κανόνες ενός οργανισμού με τη μορφή συνθηκών και ενεργειών.

Από την κατασκευή των μοντέλων αυτών καταγράφονται συμπεράσματα τα οποία αφορούν:

1. Τα κύρια συστατικά υποσυστήματα του οργανισμού και τους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ τους ή και με συστήματα άλλων οργανισμών,
2. Τις εργασίες που εκτελούνται σε καθένα από τα υποσυστήματα, καθώς και τον τρόπο εκτέλεσης τους,
3. Τη ροή δεδομένων από τη πηγή μέχρι και τη διάθεση τους στους τελικούς χρήστες,
4. Τις επεξεργασίες και τους μετασχηματισμούς των δεδομένων από την εκτέλεση των εργασιών,
5. Τα είδη των αρχείων που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των δεδομένων και
6. Τις απαιτήσεις σε πόρους (ανθρώπινους, υλικούς και χρηματικούς) για την εκτέλεση των εργασιών.[9]

2.4.3 Φυσικός σχεδιασμός

Κατά τη φάση αυτή γίνεται ο σαφής καθορισμός των υποσυστημάτων, της βάσης δεδομένων και των προγραμμάτων εφαρμογών του πληροφοριακού συστήματος. Τη βάση για τον καθορισμό αυτό αποτελούν τα συμπεράσματα του λογικού σχεδιασμού. Συνήθως, χρησιμοποιούνται μέθοδοι για το σχεδιασμό των λογικών τμημάτων στο λογισμικό των εφαρμογών του πληροφοριακού συστήματος, όπως είναι τα διαγράμματα δομής δεδομένων.

Ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων αφορά τη λογική και φυσική δόμηση των δεδομένων και τον καθορισμό των μεθόδων προσπέλασης τους. Συγκεκριμένα, ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει τον καθορισμό των αρχείων δεδομένων, τις τεχνικές προσπέλασης τους, τα προβλεπόμενα μεγέθη αρχείων δεδομένων και ευρετηρίων, τη διαδικασία λήψης αντιγράφων, τις επιπτώσεις από την αναδιοργάνωση τη βάσης δεδομένων και το σύστημα ασφαλείας της. Τα αποτελέσματα της φάσης αυτής υποβάλλονται στη

διοίκηση του οργανισμού για μελέτη και αποδοχή και χρησιμοποιούνται ως βάση για την επόμενη φάση, την ανάπτυξη των προγραμμάτων.[9]

2.4.4 Ανάπτυξη προγραμμάτων

Κατά τη φάση αυτή τα λογικά τμήματα του λογισμικού των εφαρμογών που προσδιορίστηκαν το στάδιο του φυσικού σχεδιασμού υλοποιούνται και ενώνονται μεταξύ τους ενώ παράλληλα υλοποιείται και η βάση δεδομένων του συστήματος. Η συγγραφή των προγραμμάτων εκτελείται από την ομάδα προγραμματιστών του συστήματος και γίνεται με τη χρήση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού (π.χ. c++, Visual Basic κ.λπ.). Σε μεγάλα έργα ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων η ομάδα των προγραμματιστών διασπάται σε υποομάδες, καθεμία από τις οποίες έχει ένα προϊστάμενο προγραμματιστή, οι οποίες αναλαμβάνουν τη συγγραφή ενός συνόλου εφαρμογών (που συνήθως αφορούν ένα ανεξάρτητο υποσύστημα). Το αποτέλεσμα της φάσης αυτής είναι το ολοκληρωμένο λογισμικό εφαρμογών του πληροφοριακού συστήματος και το αντίστοιχο υποστηρικτικό υλικό.[9]

2.4.5 Υλοποίηση

Κατά τη φάση αυτή γίνεται η δοκιμή του λογισμικού των εφαρμογών, εκπαιδεύονται οι χρήστες και εγκαθίστανται το νέο σύστημα.

Η δοκιμή του λογισμικού αφορά τόσο τη δοκιμή του κώδικα όσο και τον έλεγχο της ικανοποίησης των προδιαγραφών του συστήματος, όπως ορίστηκαν στις προηγούμενες φάσεις. Για τη δοκιμή αυτή δημιουργούνται διάφορα σενάρια εκτέλεσης των εφαρμογών έτσι ώστε να ελεγχθούν όλες οι δυνατές περιπτώσεις. Για παράδειγμα, για τον έλεγχο του κώδικα τα σενάρια αυτά εξασφαλίζουν ότι θα ελεγχθεί η εκτέλεση κάθε γραμμής εντολής που περιλαμβάνει. Η δοκιμή των εφαρμογών γίνεται τόσο στο επίπεδο μονάδας όσο και στο επίπεδο ολοκληρωμένου λογισμικού. Στην πρώτη περίπτωση, η κάθε εφαρμογή εξετάζεται ανεξάρτητα από τις άλλες με σκοπό να βρεθούν τυχόν λογικά ή προγραμματιστικά λάθη. Στη δεύτερη περίπτωση, η δοκιμή αφορά τον έλεγχο και τον εντοπισμό τυχόν λαθών ως προς την ικανοποίηση των αρχικών προδιαγραφών και την επικοινωνία των εφαρμογών μεταξύ

τους. Στο στάδιο αυτό εξετάζεται επίσης και η υλοποίηση της βάσης δεδομένων. Ελέγχεται δηλαδή η δυνατότητα του συστήματος να αντεπεξέλθει στο μέγιστο φόρτο εργασίας, ο χρόνος απόκρισής του καθώς και η δυνατότητα ανάκαμψης του συστήματος μετά από μία βλάβη.

Παράλληλα με τη δοκιμή του συστήματος γίνεται και η εκπαίδευση των τελικών χρηστών. Κάθε χρήστης πρέπει να γνωρίζει τον ακριβή ρόλο του, τον τρόπο χρήσης του συστήματος και τις δυνατότητες που αυτό του παρέχει. Η εκπαίδευση που παρέχεται δεν είναι η ίδια για όλους τους χρήστες. Ανάλογα με την ειδικότητα, τη θέση στην ιεραρχία του οργανισμού και την προβλεπόμενη χρήση, κάθε χρήστης έχει και την κατάλληλη εκπαίδευση.

Τέλος, στη φάση της υλοποίησης του συστήματος περιλαμβάνεται και η μετάβαση στο νέο σύστημα. Γενικά, υπάρχουν τέσσερις προσεγγίσεις μετάβασης : η παράλληλη, η τμηματική, η πιλοτική και η άμεση. Σύμφωνα με την παράλληλη προσέγγιση, το υπάρχον και το νέο πληροφοριακό σύστημα λειτουργούν ταυτόχρονα για ένα χρονικό διάστημα κατά το οποίο συγκρίνονται τα αποτελέσματά τους. Ακολουθώντας την τμηματική προσέγγιση, η λειτουργία του νέου πληροφοριακού συστήματος ξεκινά σε συγκεκριμένα τμήματα του οργανισμού. Μετά την εξασφάλιση της επιτυχίας του, το σύστημα επεκτείνεται για να καλύψει και τη λειτουργία άλλων τμημάτων και στη συνέχεια εγκαθίστανται και σε αυτά. Με την πιλοτική προσέγγιση, το πληροφοριακό σύστημα υγείας υλοποιείται για ένα ή περισσότερα τμήματα του οργανισμού που είναι αντιπροσωπευτικά της όλης λειτουργίας του. Τέλος, υπάρχει και η άμεση προσέγγιση η οποία θεωρείται συντομότερη όλων. Σύμφωνα με αυτή, το νέο πληροφοριακό σύστημα αντικαθιστά ολοκληρωτικά το παλιό σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο. Μία από τις σημαντικότερες προϋποθέσεις της προσέγγισης αυτής είναι ο καλός χρονικός προγραμματισμός. [9]

2.4.6 Λειτουργία, Συντήρηση

Μετά την υλοποίηση του συστήματος ακολουθεί το στάδιο της λειτουργίας του κατά το οποίο πρέπει να εξασφαλιστεί ότι το σύστημα παρέχει τα αναμενόμενα οφέλη στον οργανισμό. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του

συστήματος είναι δυνατόν να βρεθούν λάθη μικρής κλίμακας τα οποία και διορθώνονται αμέσως. Επίσης, είναι δυνατόν να ζητηθεί η βελτίωση των εφαρμογών ή και η ανάπτυξη νέων με σκοπό τη βελτίωση της αποδοτικότητας όλου του συστήματος. Οι διαδικασίες βελτίωσης πραγματοποιούνται και κατά το στάδιο της συντήρησης όπου το σύστημα ελέγχεται διαρκώς, πάλι από την αρχή, σε κάθε στάδιό του για την καλύτερη λειτουργία και για την προσαρμογή του στις νέες απαιτήσεις.

Τα παραδοτέα της φάσης αυτής είναι το τεκμηριωτικό υλικό του συστήματος: το εγχειρίδιο λειτουργίας το οποίο αφορά τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος και απευθύνεται στο προσωπικό μηχανογράφησης του οργανισμού, το εγχειρίδιο συντήρησης το οποίο περιέχει τις διαδικασίες συντήρησης του συστήματος και προορίζεται για αναλυτές και προγραμματιστές και το εγχειρίδιο χρήσης το οποίο περιέχει οδηγίες για τον τρόπο χρήσης του συστήματος και αφορά τους τελικούς χρήστες. [9]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη σημερινή εποχή, η ανθρώπινη δραστηριότητα αναπτύσσεται και βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με αποτέλεσμα οι περισσότερες απαιτήσεις του ανθρώπου σε κάθε τομέα να μην καλύπτονται χωρίς αυτούς. Κατά συνέπεια, δε θα μπορούσε να απουσιάζει ο πιο σημαντικός τομέας ζωής του ανθρώπου, η υγεία. Οι τεράστιες ανάγκες οργάνωσης αλλά και λύσεις προβλημάτων στο συγκεκριμένο τομέα οδήγησαν στα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας.

Τα συστήματα αυτά άρχισαν να αναπτύσσονται τη δεκαετία του 1960 και εφαρμόστηκαν σε νοσηλευτικό, διαγνωστικό, εργαστηριακό και νοσοκομειακό επίπεδο. Μέσα από διαδοχικές φάσεις και διαδικασίες τα συστήματα αυτά σχεδιάζονται φυσικά και λογικά, υλοποιούνται, καταλήγοντας έτσι να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται μεγάλο όγκο στοιχείων. Η χρήση τους οδηγεί σε ασφαλή συμπεράσματα όσον αφορά τη συμπεριφορά, την πρόληψη, διάγνωση, και θεραπεία μιας νόσου. Περνώντας σε διοικητικό επίπεδο (οικονομική διαχείριση, διαχείριση αρχείου ασθενών, διαχείριση υλικών αποθεμάτων κ.λ.π.) μειώνεται ο χρόνος οργάνωσης και

διεκπεραίωσης των διαφόρων εργασιών που θα ήταν χρονοβόρες χωρίς τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων.

Ωστόσο, το υλικό και το λογισμικό που απαιτούνται για την επίτευξη των υψηλών αυτών στόχων, κοστίζει πολλά χρήματα όπως άλλωστε και οι άνθρωποι που πρέπει να συνοδεύουν τον εξοπλισμό για να εκπαιδεύσουν και να βοηθήσουν τους μη καταρτισμένους εργαζόμενους. Αντιπαραβάλλοντας όμως τους δύο αντίθετους φαινομενικά παράγοντες (υψηλό κόστος-οφέλη), οι θετικές συνέπειες από την εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος είναι διαχρονικές αλλά και μεγάλης σημασίας που όσο υψηλό κι αν είναι το κόστος ωχριά μπροστά τους.

Επιπλέον, το Ελληνικό Υπουργείο Υγείας προσανατολίζεται στην ανάπτυξη ενός Πανελλαδικού Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας με το όνομα "IASYS". Το "IASYS" θα διαχειρίζεται τις πληροφορίες του Εθνικού Συστήματος Υγείας και τα βασικά του χαρακτηριστικά του είναι η τεχνολογικά ομοιόμορφη και Πανελλαδικά ενοποιημένη μορφή λειτουργίας του καθώς και η εξασφάλιση οριζόντιας διαλειτουργικότητας. Οι εργασίες και οι μελέτες συνεχίζονται προκειμένου το "IASYS" να είναι πλήρως Ελληνικό, να ανταποκρίνεται στη νομοθεσία και τις συνθήκες λειτουργίας των Ελληνικών νοσοκομείων. Το Υπουργείο Υγείας, συνεργαζόμενο με Επιτροπή για τον καθορισμό της στρατηγικής και την ανάπτυξη της Πληροφορικής, έδωσαν ιδιαίτερη σημασία στην άμεση έναρξη υλοποίησης του "IASYS", καθώς το έργο εκτιμάται ως εξαιρετικά σημαντικό σε επίπεδο υποδομής αλλά και υπηρεσιών για το Εθνικό Σύστημα Υγείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η αποτελεσματική λειτουργία ενός νοσοκομείου βασίζεται στην ταχεία λήψη αποφάσεων από το αρμόδιο προσωπικό, είτε αυτές αφορούν καθαρά κλινικά θέματα περίθαλψης είτε θέματα διαχείρισης. Η αποτίμηση της κλινικής

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ

Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού & Πληροφοριακών Συστημάτων

εικόνας ενός ασθενούς, η επιλογή του βέλτιστου θεραπευτικού σχήματος, ο καθορισμός του προσωπικού βάρδιας, ή ο χρόνος της παραγγελίας φαρμακευτικών προμηθειών αποτελούν παραδείγματα τέτοιων αποφάσεων. Η σωστή και αποτελεσματική λήψη παρόμοιων αποφάσεων προϋποθέτει αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας.

Ως πληροφορία στο πλαίσιο ενός νοσοκομειακού περιβάλλοντος μπορεί να οριστεί η γνώση σχετικά με οποιαδήποτε φάση της λειτουργίας του νοσοκομείου, η οποία μπορεί να καταγραφεί και να χρεωθεί. Καθίσταται, λοιπόν, σαφές ότι ένα πληροφοριακό σύστημα προσαρμοσμένο στις ανάγκες ενός νοσοκομείου μπορεί να αυτοματοποιήσει σε μεγάλο βαθμό τη διαχείριση της πληροφορίας και κατά συνέπεια, να επιταχύνει τη λειτουργία του νοσοκομείου.

Μέσα στα πλαίσια λειτουργίας τους, τα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων εκτελούν μια πληθώρα λειτουργιών με κύριο σκοπό την επιτάχυνση της διακίνησης της πληροφορίας μεταξύ των τμημάτων του νοσοκομείου και τρίτων, καθώς και την οργάνωση των δεδομένων κατά τρόπο τέτοιο ώστε να βοηθά στη λήψη αποφάσεων, με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση του κόστους νοσηλείας.

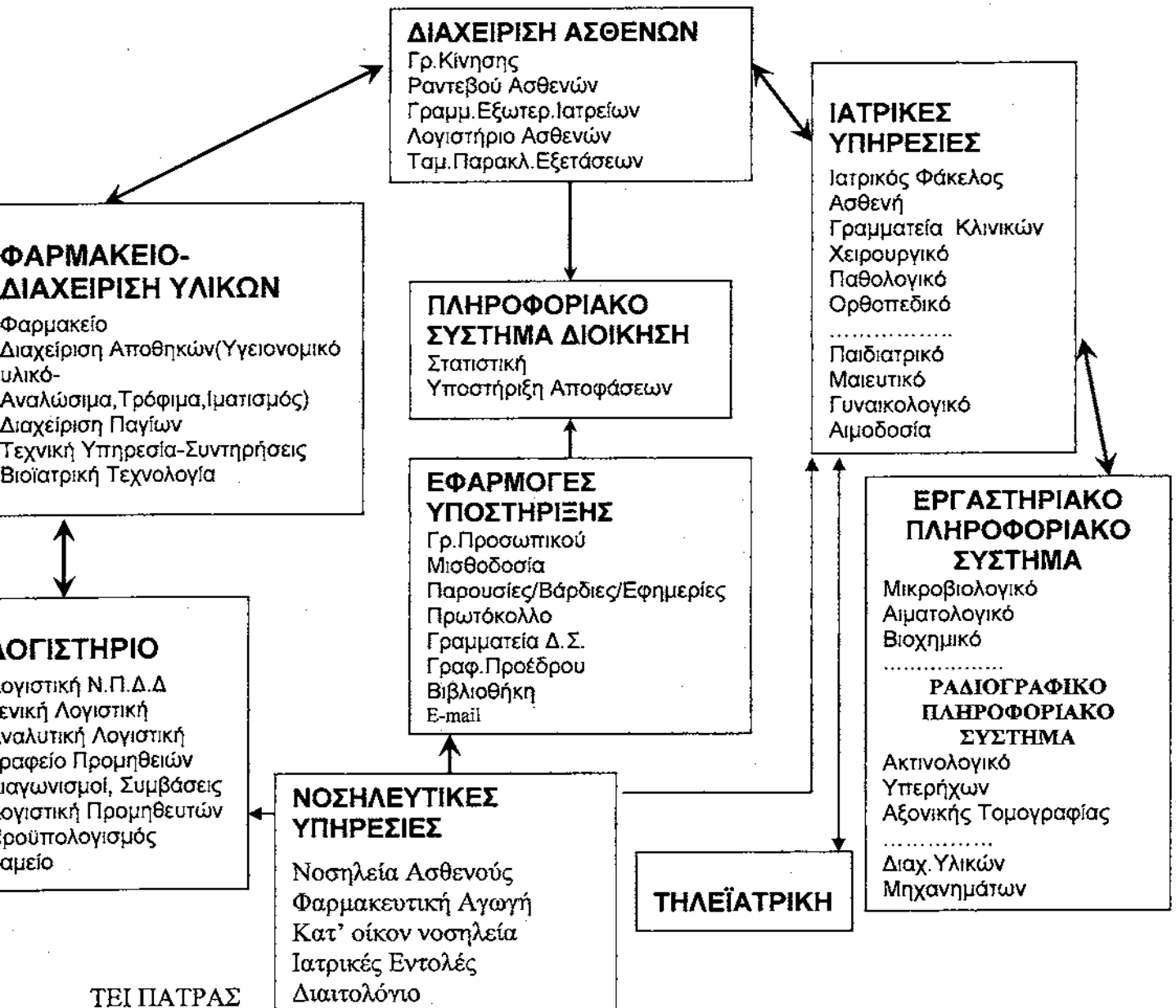
Για να επιτευχθούν όλα τα παραπάνω, το νοσοκομειακό ίδρυμα χωρίζεται σε διάφορα τμήματα. Κάθε τμήμα είναι και ένα υποσύστημα του πληροφοριακού συστήματος το οποίο συνδέεται με τα υπόλοιπα. Καθένα από τα υποσυστήματα αυτά αποτελείται από περισσότερα τμήματα που κι αυτά διασυνδέονται με το υπόλοιπο σύστημα. Σ' αυτή, λοιπόν, την περίπτωση λέμε ότι το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου είναι ολοκληρωμένο. Μερικά γενικά χαρακτηριστικά ενός τέτοιου συστήματος είναι τα εξής [12]:

- Τα στοιχεία εισάγονται μια φορά και διατίθενται οποτεδήποτε ζητούνται από τους εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω των επιμέρους υποσυστημάτων.
- Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα από όλους τους σταθμούς εργασίας του νοσοκομείου.
- Δεν υπάρχουν μεμονωμένα υποσυστήματα για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών χωρίς καμία διασύνδεση μεταξύ τους.

- Υπάρχει μια κοινή μεθοδολογία ανάπτυξης και τεκμηρίωσης των υποσυστημάτων.
- Δεν υπάρχουν διπλά αντίγραφα που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό σε ένα ή παραπάνω υποσυστήματα.

Τα διάφορα υποσυστήματα ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου εμφανίζονται στο παρακάτω σχήμα και αναλύονται λεπτομερειακά οι διάφορες λειτουργίες τους.

Σχήμα 7
Ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα[12]



3.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ.

3.1.1. Γραφείο Κίνησης.

Σημαντικό κομμάτι του υποσυστήματος διαχείρισης ασθενών αποτελεί αυτό που αφορά το Γραφείο Κίνησης. Σκοπός του τμήματος είναι η διαχείριση και παρακολούθηση της πορείας του νοσηλευόμενου ασθενή από την εισαγωγή έως και την έκδοση του εξιτηρίου. Περιλαμβάνει την καταγραφή των δημογραφικών και ασφαλιστικών στοιχείων κάθε ασθενή κατά την προσέλευση του στο νοσοκομείο καθώς και τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του ασθενή για επιθυμητές χρονικές περιόδους από τη διοίκηση αλλά και τα τμήματα, κλινικές του νοσοκομείου. Έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί όλα τα καταχωρηθέντα στοιχεία είτε πρόκειται για διαγραφή ή απλή μεταβολή αυτών. Συλλειτουργεί απόλυτα με το υποσύστημα της διαχείρισης ραντεβού και συνδέεται με τη λίστα αναμονής ασθενών προκειμένου να γίνεται σωστά ο προγραμματισμός των πόρων του νοσοκομείου. Μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών είναι η παρακολούθηση της τακτικής και έκτακτης εισαγωγής ασθενή, η διαχείριση των επειγόντων περιστατικών που εισάγονται για νοσηλεία και η παρακολούθηση των εισιτηρίων του νοσοκομείου. Επίσης, διαχειρίζεται την έκδοση των εξιτηρίων καθώς και των πάσης φύσεως πιστοποιητικών (για ασφαλιστικά ταμεία, βεβαιώσεις εισαγωγής, εξαγωγής κλπ). Ακόμη, δίνει σαφή εικόνα της πληρότητας του νοσοκομείου (ανά θέση/όροφο/κλινική) ώστε να γίνεται σωστά ο προγραμματισμός των εισαγωγών των ασθενών. Τέλος, το γραφείο κίνησης παρέχει δυνατότητες διαχείρισης κλινών και θέσεων. [12] [59]

3.1.2. Ραντεβού Ασθενών.

Το υποσύστημα αυτό περιλαμβάνει το κομμάτι της διαχείρισης ραντεβού των ασθενών. Συλλειτουργεί με το υποσύστημα της διαχείρισης γραμματείας εξωτερικών ιατρείων. Περιλαμβάνονται οι καθημερινές διαδικασίες τήρησης ραντεβού (ανά ιατρό, τμήμα, σημείο παροχής), εισαγωγή, διόρθωση, ακύρωση, μεταφορά των ραντεβού, δημιουργία και παρακολούθηση της λίστας αναμονής κλπ. Επιτρέπει τον καθορισμό των ωραρίων λειτουργίας (ωράριο, διάρκεια εξέτασης, αριθμός ιατρών) έτσι ώστε

να επιτρέπεται η κατασκευή του πίνακα των ραντεβού. Έχει τη δυνατότητα να ορίζει τις αργίες για τη σωστή λειτουργία του υποσυστήματος. Επίσης, αυτοματοποιεί πολλές από τις καθημερινές εργασίες π.χ. κλείσιμο ραντεβού ημέρας με αυτόματη αναζήτηση της πρώτης διαθέσιμης ημερομηνίας και ώρας που διατίθεται ο ιατρός ή και η αντίστοιχη κλινική ή τμήμα. [12] [59]

3.1.3. Γραμματεία Εξωτερικών Ιατρείων.

Σκοπός του είναι η γραμματειακή υποστήριξη των εξωτερικών ιατρείων. Διαχειρίζεται και παρακολουθεί τους ασθενείς που επισκέπτονται τα τακτικά ή έκτακτα εξωτερικά ιατρεία (επισκέψεις, εξετάσεις ασθενών, αρχείο ασθενή) σωστά και έγκαιρα. Χαρακτηρίζεται από απλές διαδικασίες εισαγωγής δεδομένων (στοιχεία ασθενή, αιτιολογία εισαγωγής, εξαγωγής, ημερομηνία, ασφαλιστικό ταμείο κ.α.) και καθορίζει τα ωράρια λειτουργίας (ωράριο, διάρκεια εξέτασης, αριθμός ιατρών). Συνεργάζεται με το υποσύστημα της διαχείρισης ραντεβού και περιλαμβάνει και αυτό διαδικασίες τήρησης ραντεβού (ανά ιατρό, τμήμα, σημείο παροχής), τη δημιουργία λίστας αναμονής κλπ. για τα εξωτερικά ιατρεία. Επίσης, έχει τη δυνατότητα διαχείρισης επειγόντων περιστατικών κατά τις ημέρες εφημερίας του νοσοκομείου. Τέλος, υποστηρίζει τις διαδικασίες για τακτική ή έκτακτη εισαγωγή ασθενή και ενημερώνει το γραφείο κίνησης.[12] [59]

3.1.4. Λογιστήριο Ασθενών.

Το υποσύστημα αυτό διαχειρίζεται όλες τις λογιστικές πληροφορίες που σχετίζονται με την νοσηλεία του κάθε ασθενή. Σκοπός του είναι, αφενός, η χρέωση των νοσηλευτικών υπηρεσιών και η τιμολόγηση τους στον ασθενή ή τον ασφαλιστικό φορέα, αφετέρου, ο υπολογισμός του κόστους των υπηρεσιών σε εξωτερικούς και νοσηλευόμενους ασθενείς. Η τιμολόγηση συγκεντρώνει τα στοιχεία που δημιουργούνται από τα διάφορα τμήματα κατά την διάρκεια της νοσηλείας του ασθενή και σε συνδυασμό με τη διαχείριση των ασφαλιστικών ταμείων αυτοματοποιεί τις διαδικασίες χρέωσης αυτού. Παρέχεται η δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών ασφαλιστικών ταμείων ανά ασθενή καθώς επίσης και επιτρέπεται η εκτύπωση διαφορετικών καταστάσεων εκκαθάρισης ανά ταμείο ή ασφαλιστικό φορέα. Τέλος, η άμεση

συνεργασία με το γραφείο κίνησης, τη γραμματεία εξωτερικών ιατρείων που διαχειρίζονται τα αρχεία ασθενών επιτυγχάνει την αυτοματοποίηση των διαδικασιών τιμολόγησης. [12] [59]

3.1.5. Ταμείο παρακλινικών εξετάσεων.

Το υποσύστημα αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση και τη διαχείριση των εισροών και των εκροών του ταμείου των παρακλινικών εξετάσεων. Αυτές περιλαμβάνουν τις εξετάσεις που γίνονται παρά την κλίνη του ασθενή όπως καρδιογράφημα, αιματολογικές εξετάσεις κ.λ.π. Παρακολουθεί τις συναλλαγές του ταμείου με τους ασθενείς είτε είναι ασφαλισμένοι σε ταμεία είτε ανασφάλιστοι.

3.2. ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

3.2.1 Φαρμακείο.

Σκοπός του είναι η οργάνωση των υπηρεσιών του φαρμακείου προς τις κλινικές, τμήματα του νοσοκομείου και ο προγραμματισμός των χορηγήσεων φαρμακευτικού υλικού βάσει ατομικών ή γενικών συνταγολογίων. Υπάρχει διασύνδεση με όλα τα υποσυστήματα του νοσοκομείου και υπάρχει δυνατότητα On line παραγγελίας από τους ορόφους, τμήματα καθώς και η εκτέλεση συνταγών από το φαρμακείο. Επίσης, διαχειρίζεται τις επιστροφές φαρμάκων από τις κλινικές και γενικότερα τις δοσοληψίες φαρμακευτικού υλικού εντός και εκτός του νοσοκομείου. Τέλος, διαθέτει σύστημα έγκρισης για τα ατομικά, γενικά συνταγολόγια και προτείνει εναλλακτικά φάρμακα προς χορήγηση σε περίπτωση αδυναμίας χορήγησης ενός φαρμάκου (π.χ. λόγω ληγμένης παρτίδας φαρμάκου ή λόγω απόρριψης από το σύστημα εγκρίσεων).[12] [59]

3.2.2. Διαχείριση Αποθηκών.

Βασικός στόχος της διαχείρισης των αποθηκών είναι ο έγκαιρος προγραμματισμός του εφοδιασμού του νοσοκομείου με υγειονομικά υλικά (γάζες, επίδεσμοι, ενέσεις κλπ), αναλώσιμα (χαρτί, απορρυπαντικά κλπ), τρόφιμα και ιματισμό με την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση του δεσμευμένου

κεφαλαίου. Στο υποσύστημα αυτό γίνεται ποσοτική και αξιακή διαχείριση των αποθηκών. Οι αποθήκες μπορεί να είναι “φυσικές” ή “νοητές”. Τα διάφορα υλικά παρακολουθούνται και ως προς την αρχειοθέτησή τους σε διάφορες αποθήκες και ως προς τις μετακινήσεις τους από αποθήκη σε αποθήκη. Οι αποθήκες ενημερώνονται άμεσα από τις παραλαβές των προμηθειών και από τις διακινήσεις μεταξύ αποθηκών και τηρείται ανά πάσα στιγμή ενημερωμένο υπόλοιπο ανά είδος και αποθήκη. Τηρούνται πλήρεις καρτέλες για όλα τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά των ειδών, κατηγοριοποιήσεις και διάφοροι μετρητές όπως στοκ ασφαλείας, σημεία αναπαραγγελίας κ.λπ. Καταμετρούνται τα είδη και γίνεται φυσική απογραφή ανά κατηγορία ειδών. Τέλος, υποστηρίζονται τρόποι παρακολούθησης των φυσικών αποθηκών (χωροταξική τοποθέτηση των ειδών, διάδρομοι, ράφια κτλ).[12] [59]

3.2.3. Διαχείριση Παγίων.

Η διαχείριση των παγίων αφορά στην παρακολούθηση των κινητών και ακίνητων περιουσιακών στοιχείων του νοσοκομείου. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνεται ο τυπικός πάγιος εξοπλισμός του νοσοκομείου (κτίρια, αυτοκίνητα, γραφεία κλπ). Εκτός του ότι παρακολουθεί και διαχειρίζεται τον εξοπλισμό, είναι σε θέση και να εκμεταλλεύεται όσο το δυνατόν περισσότερο τους χώρους του. Τέλος, παρακολουθούνται και τα πάγια περιουσιακά στοιχεία που δεν είναι ιδιοκτησίας του νοσοκομείου, όπως στοιχεία που προέρχονται από χρηματοδοτική μίσθωση ή από χρησιδάνεια.[12] [59]

3.2.4. Τεχνική υπηρεσία, Συντηρήσεις.

Το υποσύστημα αυτό διαχειρίζεται πληροφορίες και στοιχεία του τεχνικού δυναμικού του νοσοκομείου. Γίνεται καταγραφή των στοιχείων των τεχνικών που είναι υπεύθυνοι για βλάβες στον ιατρικό και τον τεχνολογικό εξοπλισμό. Επίσης, τηρούνται και παρακολουθούνται οι τακτικές και έκτακτες συντηρήσεις του εξοπλισμού που γίνονται από τους τεχνικούς του νοσοκομείου.

3.2.5. Βιοϊατρική τεχνολογία.

Σύμφωνα με τον ορισμό του Γραφείου Αξιολόγησης της Τεχνολογίας του Κογκρέσου των Ηνωμένων Πολιτειών βιοϊατρική τεχνολογία είναι: «τα φάρμακα, τα μηχανήματα και οι ιατρικές και χειρουργικές μέθοδοι οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ιατρική περίθαλψη, καθώς επίσης και τα οργανωτικά και υποστηρικτικά συστήματα διαμέσου των οποίων παρέχεται η περίθαλψη». Το υποσύστημα αυτό περιλαμβάνει τον ιατρικό εξοπλισμό του νοσοκομείου. Πιο συγκεκριμένα,

- Μηχανήματα υποστήριξης ζωτικών λειτουργιών και μηχανήματα επείγουσας ιατρικής όπως αναισθησιολογικά μηχανήματα, εισπνευστήρες, θερμοκοιτίδες, συσκευές μηχανικής αναπνοής κ.α..
- Μηχανήματα αιμοκάθαρσης και εγχύσεων όπως, μηχανήματα αιμοκάθαρσης, μηχανήματα εξωνεφρικής κάθαρσης, συσκευές ελέγχου αιμοκάθαρσης, μηχανήματα ψύξης και θέρμανσης για συντήρηση αίματος, αντλίες έγχυσης κ.α..
- Διαγνωστικά μηχανήματα και μηχανήματα ηλεκτροϊατρικής όπως διαγνωστικά μηχανήματα, ηλεκτροεγκεφαλογράφοι, όργανα ενδοσκόπησης και αρθροσκόπησης, συσκευές παρακολούθησης και καταγραφής κ.α.
- Συστήματα απεικόνισης και ακτινοδιαγνωστικής όπως ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα, μαγνητικοί και αξονικοί τομογράφοι, μηχανήματα διαγνωστικής υπερηχογραφίας κ.α.
- Μηχανήματα θεραπείας όπως λιθοτρίφτης, ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα, μηχανήματα υπερήχων για την θεραπεία κ.α.
- Εργαστηριακά μηχανήματα όπως αναλυτές αερίων αίματος, αυτόματοι και ημιαυτόματοι αναλυτές, pH μέτρα, συσκευές ανάδευσης και ανάμιξης κ.α.
- Οδοντιατρικά μηχανήματα όπως οδοντιατρική έδρα, δονητής αμαλγάματος κ.α. [12]

3.3. ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ

3.3.1. Λογιστική Ν.Π.Δ.Δ.

Το νοσοκομειακό ίδρυμα αποτελεί Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου. Το υποσύστημα αυτό αφορά τη διοίκηση εσόδων και εξόδων κατά το δημόσιο λογιστικό. Καθορίζονται οι προϋποθέσεις, η διαδικασία και οι περιορισμοί εκδόσεως χρηματικών ενταλμάτων προπληρωμής και ρυθμίζονται οι προκαταβολές για τα πάγια του νοσοκομείου.[19]

Με απόφαση που υπάρχει εδώ και τέσσερα χρόνια θα έπρεπε από το 2000- 2001 όλοι οι δημόσιοι οργανισμοί (και τα νοσοκομεία) να έχουν θέσει σε λειτουργία την παράλληλη τήρηση του δημόσιου λογιστικού και της γενικής λογιστικής. Να καταργήσουν δηλαδή τα λεγόμενα βιβλία και να καθιερώσουν ένα ενιαίο λογιστικό σχέδιο διπλογραφικού συστήματος, υποχρεωτικής δημοσίευσης των ισολογισμών, συνεχούς αξιολόγησης της οικονομικής διαχείρισης βάση αντικειμενικών κριτηρίων και να έχουν καθαρή εικόνα των οικονομικών τους, γνωρίζοντας ανά πάσα στιγμή το λογιστικό και το διαθέσιμο υπόλοιπο τους. Το αποτέλεσμα θα είναι να διατηρηθεί το δημόσιο λογιστικό και να δημιουργούνται αυτόματα οι εγγραφές της γενικής λογιστικής (χρέωση – πίστωση) και φυσικά τα αποτελέσματα χρήσης (κέρδος – έλλειμμα) που θα δημοσιοποιούνται και θα λαμβάνονται υπόψη θα είναι αυτά της γενικής λογιστικής.

3.3.2. Γενική Λογιστική.

Το υποσύστημα της Γενικής Λογιστικής είναι η βάση όλου του Λογιστηρίου και λειτουργεί με τον τρόπο που καθορίζει το Προεδρικό Διάταγμα 205/98. Όλα τα υποσυστήματα επικοινωνούν και ενημερώνουν την λογιστική με στόχο την έγκαιρη άντληση οικονομικών πληροφοριών και αποτελεσμάτων από όλο το νοσοκομείο. Η ύπαρξη ενός ενιαίου λογιστικού σχεδίου στο νοσοκομείο βοηθά με κάθε τρόπο το συνολικό σχεδιασμό του συστήματος, που μπορεί να δώσει καρπούς προς την κατεύθυνση της οργάνωσης και αρμονικής συνεργασίας όλου του νοσοκομείου. Η Γενική Λογιστική είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε αφενός να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του νοσοκομείου αφετέρου να γίνεται εύκολα, άμεσα και συνεχώς η

ενοποίηση των αποτελεσμάτων (consolidation) όλων των μονάδων του οργανισμού.

Η λήψη έγκαιρης και γρήγορης πληροφόρησης για τη λειτουργία του νοσοκομείου –συγκεντρωτικά ή μεμονωμένα– αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας του συστήματος. Υποστηρίζεται το απλογραφικό σύστημα του Δημοσίου λογιστικού σε συνύπαρξη με το διπλογραφικό, αν χρειασθεί, όπως για παράδειγμα σε διαδικασίες έκδοσης ενταλμάτων πληρωμής, γραμμάτων είσπραξης, ενημερώσεις Κωδικών Ανάλυσης Εξόδων κτλ. Τέλος, το σύστημα έχει πλήρη συμμόρφωση με τον τρέχοντα Κώδικα Βιβλίων και Στοιχείων ενώ ταυτόχρονα παρέχει την ευελιξία και την πληροφόρηση που απαιτεί ένα σύγχρονο νοσοκομείο από τις οικονομικές του υπηρεσίες.[59]

3.3.3. Αναλυτική Λογιστική.

Μέσω της Αναλυτικής λογιστικής καλύπτονται όλες οι προβλεπόμενες από τον ΚΒΣ διατάξεις σε ότι αφορά το αυτόνομο κύκλωμα λογιστικής της ομάδας 9 του Ελληνικού Λογιστικού Σχεδίου, η οποία αφορά την κοστολόγηση. Το κύκλωμα αυτό αποτελεί προέκταση του κυκλώματος της Γενικής Λογιστικής και διασφαλίζει τη συνδεσιμότητα και ιχνηλασιμότητα των εγγραφών από τη Γενική στην Αναλυτική Λογιστική.

Με την κοστολόγηση προβλέπεται ο μηχανισμός για τον έλεγχο του κόστους για συγκεκριμένα κέντρα κόστους και κέντρα εσόδων παρεχόμενων υπηρεσιών, που παρακολουθούνται ενιαία στα επιμέρους σημεία και ενοποιούνται στο σύστημα του νοσοκομείου ανεξάρτητα από την Αναλυτική Λογιστική. Η ανάπτυξη ασθενοκεντρικού συστήματος κοστολόγησης είναι βασική προϋπόθεση για την επιτυχία του έργου. Ο ασθενής είναι ο βασικός άξονας γύρω από τον οποίο αναπτύσσονται οι δραστηριότητες του νοσοκομείου (νοσηλεία, εξετάσεις, επεμβάσεις, αναλώσεις φαρμάκων κλπ.). Από την άλλη, τα νοσοκομεία είναι ένας οργανισμός που συγκεντρώνει πολλά ξεχωριστά τμήματα (κλινικές, εργαστήρια, χειρουργεία, κτλ.) τα οποία συνεισφέρουν στο συνολικό αποτέλεσμα του οργανισμού. Επομένως, υπάρχει η δυνατότητα, αφενός, να παρακολουθείται ο ασθενής σε όλα τα στάδια της παραμονής του στο νοσοκομείο, αφετέρου, να δίνεται σαφής εικόνα της λειτουργίας του νοσοκομείου σε όλα τα επιμέρους τμήματα του. Χρειάζεται να υπάρχει ιεραρχική οργάνωση και συσχέτιση των διαφόρων

κέντρων κόστους μεταξύ τους. Επίσης, είναι επιθυμητό να υποστηρίζονται σύγχρονες κοστολογικές μέθοδοι (activity based costing), κ.λπ.

Πέρα από την τήρηση των συμβατικών υποχρεώσεων του ΚΒΣ, η Αναλυτική Λογιστική δίνει διοικητική πληροφόρηση σχετικά με το κόστος των προσφερόμενων υπηρεσιών, τη διάρθρωση του κόστους και τη συνολική αποτελεσματικότητα του νοσοκομείου. Επίσης, υπάρχει απόλυτη συμβατότητα με την εξωλογιστική κοστολόγηση και συλλειτουργεί απόλυτα με αυτή.[59]

3.3.4. Γραφείο Προμηθειών.

Στόχος του υποσυστήματος των προμηθειών είναι η αυτοματοποίηση, η παρακολούθηση και ο έλεγχος των προμηθειών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για το νοσοκομείο και τους προμηθευτές. Αναλυτικά, για να υποστηριχθεί μια προμήθεια από το σύστημα δημιουργούνται αιτήσεις αγοράς από το νοσοκομείο όπου οι ενδιαφερόμενοι έχουν πρόσβαση στις λίστες από τα επιτρεπτά αγοραζόμενα είδη και πιθανά στις διαθέσιμες συμφωνίες με προμηθευτές σε σχέση με τιμές κτλ.

Υπάρχει δυνατότητα ενοποίησης των αιτημάτων για προμήθεια κεντρικά από το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου, ειδικά όταν υπάρχουν ανάγκες που εμφανίζονται ταυτόχρονα σε διάφορα σημεία. Ανάλογα με το ύψος αγορών υποστηρίζονται και πιο πολύπλοκα συστήματα ελέγχου και διαδικασιών. Υπάρχει ένα σύστημα αυτόματων ελέγχων των προτεινόμενων, από τα διάφορα σημεία, αιτήσεων προμηθειών βάσει κανόνων και ένα σύστημα εγκρίσεων με ιεραρχίες και ασφάλεια χρηστών. Επιπλέον, υπάρχει ένα σύστημα ελέγχου αυτοματοποιημένων, από το σύστημα, προτάσεων για προμήθειες βάσει κανόνων ή στατιστικών στοιχείων κτλ. [59]

3.3.5. Διαγωνισμοί, Συμβάσεις.

Στο υποσύστημα αυτό υλοποιείται η σύνδεση αιτήσεων αγορών και εντολών για προμήθεια με συμβάσεις προμηθευτών, γίνεται πλήρης καταγραφή των συμβάσεων και κωδικοποίηση των διάφορων κατηγοριών τους, συστηματική οργάνωση των όρων τους με δυνατότητες αναζήτησης και

εντοπισμού ανά πάσα στιγμή, δυνατότητες συγκρίσεων των όρων παραλαβής αγαθών με τους όρους των συμβάσεων κατά τις παραλαβές από τους προμηθευτές καθώς και προειδοποιήσεις για λήξη συμβάσεων. Τέλος, δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης προκηρύξεων και διαγωνισμών με τις συμβάσεις που υπογράφηκαν κ.α.[59]

3.3.6. Λογιστική Προμηθευτών.

Το υποσύστημα των προμηθευτών καλύπτει την διαχείριση των συναλλακτικών σχέσεων του νοσοκομείου με τους προμηθευτές ειδών (υγειονομικά και φαρμακευτικά υλικά, ιατρικός εξοπλισμός, κλπ.) και υπηρεσιών. Χρειάζεται να συλλειτουργεί με τις προμήθειες και τις συμβάσεις και να δίνει αναλυτική πληροφόρηση της οικονομικής κατάστασης και των σχέσεων του νοσοκομείου με τους προμηθευτές του. Επίσης, δίνει την εικόνα των μελλοντικών υποχρεώσεων προς τους προμηθευτές (υποχρεώσεις πληρωμών βάσει τιμολογίων προμηθευτών, συμβάσεις κ.λπ.), στοιχεία που βοηθούν τις οικονομικές υπηρεσίες να κάνουν τον έγκαιρο προγραμματισμό των πληρωμών του νοσοκομείου. Ακόμη, διαθέτει και ανάλογο μηχανισμό εγκρίσεων πληρωμών ώστε μονάχα εξουσιοδοτημένοι χρήστες να μπορούν να εκδίδουν εντάλματα πληρωμής σε προμηθευτές και μόνο όταν πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις.[59]

3.3.7. Προϋπολογισμός.

Στόχος του υποσυστήματος αυτού είναι η τήρηση και η παρακολούθηση της προβλεπόμενης δραστηριότητας του νοσοκομείου και η σύγκριση με πραγματικά στοιχεία. Παρέχει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να αποτυπώσει μέσα σε αυτό την οργανωτική δομή του νοσοκομείου, έτσι ώστε οι προϋπολογισμοί να αντικατοπτρίζουν την πραγματική οργανωτική διάρθρωση του οργανισμού. Επιπλέον, υποστηρίζει διάφορες μεθόδους κατάρτισης προϋπολογισμών και προσφέρει δυνατότητες προσομοίωσης. Έχει χρονική διάσταση μεγαλύτερη του έτους και μπορεί να συνδυάζει στοιχεία προηγούμενων ετών, τρέχοντος έτους και προβλέψεις επομένων ετών. Έχει τη δυνατότητα παρουσίασης σε μηνιαία βάση, τριμηνιαία, εξαμηνιαία κλπ. Επίσης, έχει τη δυνατότητα ορισμού ιεραρχικών σχέσεων μεταξύ προϋπολογισμών και ενοποίησης αυτών σε ανώτερα επίπεδα, έτσι

ώστε να μπορούν να δοθούν συγκεντρωτικά στοιχεία προϋπολογισμών σε φορείς που ασκούν επιτελική εξουσία στα νοσοκομεία, όπως είναι το ΠΕ.Σ.Υ.Π., το Υπουργείο Υγείας κλπ. Η εισαγωγή δεδομένων από τους χρήστες είναι εύκολη και συνεργάζεται με δημοφιλή πακέτα Εφαρμογών Γραφείου της αγοράς. Σημαντικό στοιχείο είναι και η ευχρηστία στον τρόπο καθορισμού των προτύπων προϋπολογισμού (templates) έτσι ώστε ο υπεύθυνος προϋπολογισμού ανά σημείο (κλινική, τμήμα κτλ.) να μπορεί να διαμορφώνει φύλλα προϋπολογισμού ανάλογα με τις ανάγκες του σημείου. Τέλος, η πλήρης συλλειτουργία με τα υπόλοιπα υποσυστήματα του λογιστηρίου βοηθά στην εξαγωγή συγκριτικών καταστάσεων προϋπολογισθέντων στοιχείων και στην εξαγωγή οικονομικών δεικτών.[59]

3.3.8. Ταμείο.

Διασφαλίζεται η πλήρης παρακολούθηση των εισροών ή εκροών των στοιχείων του ενεργητικού του νοσοκομείου. Καλύπτονται μέσα από ξεχωριστούς λογαριασμούς οι συναλλαγές με τράπεζες όπως π.χ. οι πληρωμές προσωπικού. Ακόμη, τηρείται πλήρες ιστορικό των ταμειακών σχέσεων με όλους τους συναλλασσόμενους (ασθενείς-προμηθευτές- ασφαλιστικά ταμεία) καθώς και εκδίδονται από το σύστημα καταστάσεις ταμειακών ροών (cash flow) για ιστορικές περιόδους αλλά και για μελλοντικές βάσει των υφιστάμενων ταμειακών υποχρεώσεων και απαιτήσεων του νοσοκομείου.[59]

3.4. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΔΙΟΙΚΗΣΗ

3.4.1. Στατιστική.

Το υποσύστημα αυτό παρέχει τη δυνατότητα συνδυασμού οποιονδήποτε καταχωρημένων στοιχείων με οποιονδήποτε τρόπο για την εξαγωγή στατιστικών συμπερασμάτων. Έτσι, είναι δυνατή η πλήρης εκμετάλλευση στοιχείων όπως η ηλικία, φύλο, επάγγελμα, τα οικονομικά ενός ασθενή κ.λ.π. Αυτό παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας κριτηρίων που προκύπτουν από χαρακτηριστικά (διαγνώσεις, θεραπείες κ.λ.π.) που θέτει ο ιατρός καθώς και δυνατότητα γρήγορης πρόσβασης και στατιστικής

επεξεργασίας στοιχείων ασθενών, που ικανοποιούν ένα ή περισσότερα κριτήρια.[64]

3.4.2. Υποστήριξη αποφάσεων.

Το υποσύστημα υποστήριξης αποφάσεων χρησιμοποιεί τα τρέχοντα ή ιστορικά δεδομένα του νοσοκομείου τα οποία προέρχονται από τα άλλα υποσυστήματα. Δε δημιουργεί όμως αυτά τα δεδομένα αλλά τα διαφυλάσσει κατά την επεξεργασία τους. Στα πλαίσια λειτουργίας του νοσοκομειακού ιδρύματος διευκολύνει τις διάφορες φάσεις της συλλογικής εργασίας εκδίδοντας εγχειρίδια, αναφορές και κυρίως, χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία όπως ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια, εργαλεία για διεξαγωγή ψηφοφορίας, λεξικά για την κατανόηση όρων και κωδικών. Επιπλέον, συντελεί στη λήψη αποφάσεων για διάφορα προβλήματα. Με την κατάλληλη επεξεργασία των σχετικών στοιχείων, μειώνονται αισθητά οι πιθανότητες λαθών και διευκολύνεται η επιλογή μεταξύ των εναλλακτικών προτάσεων. Χρησιμοποιείται πολλές φορές την ημέρα, ώστε να ανταποκρίνεται σε νέα δεδομένα και νέες ερωτήσεις. Τέλος, είναι ευκολόχρηστο από ανθρώπους που δεν γνωρίζουν τη χρήση Η/Υ. [1] [3]

3.5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

3.5.1. Γραφείο Προσωπικού, Μισθοδοσία, Παρουσίες, Βάρδιες, Εφημερίες.

Περιλαμβάνει καταρχήν τα στοιχεία του προσωπικού του νοσοκομείου και τη μισθοδοσία, που στηρίζεται σε κανόνες (και εξαιρέσεις από τους κανόνες) για ομάδες εργαζομένων με κοινά χαρακτηριστικά (σύστημα rule based). Με αυτόν τον τρόπο η διαχείριση μισθών, επιδομάτων, πριμ, ασφαλιστικών καλύψεων παραμετροποιούνται πλήρως και επιτυγχάνεται με απλό τρόπο η μισθοδοσία όλων των κατηγοριών των εργαζομένων του δημοσίου, των εποχιακών και των συμβασιούχων ορισμένου χρόνου κτλ. Επίσης, το υποσύστημα αυτό παρακολουθεί όλες τις αλλαγές των εργαζομένων από την ημέρα της πρόσληψης, τις εσωτερικές μετακινήσεις, τις προαγωγές και αναλυτικά την εκπαίδευσή τους. Επιπλέον, ενημερώνεται και

ενημερώνει για τις βάρδιες, τις εφημερίες και τις άδειες των εργαζόμενων. Τέλος, επειδή περιλαμβάνει ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, προβλέπει ασφάλεια και ειδικό χειρισμό.[59]

3.5.2. Πρωτόκολλο.

Στόχος του ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου είναι να καταγράψει, κωδικοποιήσει και να τεκμηριώσει όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα έγγραφα του νοσοκομείου. [59]

3.5.3. Γραμματεία Δ.Σ., Γραφείο Προέδρου.

Στο υποσύστημα αυτό καταγράφονται οι διάφορες αποφάσεις ή οι ανακοινώσεις του συμβουλίου και του προέδρου. Είναι εύκολη η πρόσβαση σ' αυτές και έτσι όλο το προσωπικό του νοσοκομειακού ιδρύματος μπορεί να ενημερωθεί γρήγορα.

3.5.4. Βιβλιοθήκη.

Αναλαμβάνει τη σωστή διαχείριση των βιβλίων που βρίσκονται στη βιβλιοθήκη του νοσοκομείου. Η ύπαρξη βάσης δεδομένων και η εύκολη πρόσβαση σ' αυτή μέσω του πληροφοριακού συστήματος δίνει στους γιατρούς και το προσωπικό τη δυνατότητα να ανατρέχουν οποιαδήποτε στιγμή στο υποσύστημα της βιβλιοθήκης.

3.5.5. E-Mail.

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο επιτρέπει την αποστολή και παραλαβή μηνυμάτων, αλλά και γενικότερα αρχείων με ήχο, εικόνα, κινούμενη εικόνα κ.λ.π. μέσω του Διαδικτύου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, με το e-mail υπάρχει η δυνατότητα διατύπωσης αιτήματος παροχής ιατρικής συμβουλής ή ακόμα και πληροφόρηση σχετικά με τις δραστηριότητες του νοσοκομείου για τη βελτίωση της ποιότητας παροχής υπηρεσιών υγείας στον πολίτη.

3.6. ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

3.6.1. Ιατρικός Φάκελος Ασθενή.

Στόχο έχει να διευκολύνει τη φροντίδα του ασθενή και να τηρεί το ιστορικό της κλινικής φροντίδας. Αναλυτικότερα, ο ιατρικός φάκελος περιέχει τα γενικά στοιχεία του ασθενή τα οποία μπορούν να ανακτηθούν και να τροποποιηθούν οποτεδήποτε απαιτηθεί. Τα γενικά αυτά στοιχεία προκύπτουν από τις ιατρικές σημειώσεις, τις σημειώσεις του νοσηλευτικού προσωπικού, τις σημειώσεις του διοικητικού προσωπικού για την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο και από τα αποτελέσματα διαφόρων κλινικών και εργαστηριακών εξετάσεων. Τα δεδομένα του ιατρικού φακέλου είναι απόλυτα κατανοητά από όλους τους χρήστες. Τέλος, το υποσύστημα αυτό εξαιτίας του ότι περιέχει προσωπικά δεδομένα χειρίζεται με ασφάλεια και προσοχή.[12] [22]

3.6.2. Γραμματεία Κλινικών.

Σκοπός του υποσυστήματος αυτού είναι η γραμματειακή υποστήριξη των κλινικών του νοσοκομείου όπως της χειρουργικής, φυσικής ιατρικής, καρδιολογικής κλινικής κ.λ.π. Διαχειρίζεται και παρακολουθεί τους ασθενείς, που έχουν εισαχθεί ή επισκέπτονται τις διάφορες κλινικές, σωστά και έγκαιρα. Για παράδειγμα, στο υποσύστημα της χειρουργικής κλινικής εισάγονται αναλυτικά στοιχεία που αφορούν τις επεμβάσεις στο χειρουργείο, όπως η διάρκεια της επέμβασης, το είδος της, οι γιατροί που πήραν μέρος κ.λ.π. Το υποσύστημα αυτό διασυνδέεται με τον ιατρικό φάκελο του ασθενή και έτσι γίνεται ταυτόχρονη ενημέρωση για το ποιος ασθενής είναι στη χειρουργική κλινική καθώς και όλα τα στοιχεία του. Τέλος, διασφαλίζεται η τεκμηρίωση των εργασιών των ιατρών και νοσηλευτών στις χειρουργικές επεμβάσεις (ειδικότητα χειρουργού, χρόνος συρραφής, παράγοντες επικινδυνότητας, μετεγχειρητικές οδηγίες κλπ.).[59]

3.7. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

3.7.1. Νοσηλεία ασθενούς, Φαρμακευτική αγωγή, Κατ' οίκον νοσηλεία.

Σκοπός είναι η οργάνωση της νοσηλευτικής υπηρεσίας του νοσοκομείου για την παροχή νοσηλευτικής φροντίδας, την τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής του ασθενούς και γενικότερα την παρακολούθηση της πορείας των νόσων. Έχει σκοπό την ενημέρωση και παροχή πληροφόρησης στο νοσηλευτικό προσωπικό για την θεραπευτική πορεία του ασθενούς με βάση τις ιατρικές εντολές και την φαρμακευτική αγωγή. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στην κατ' οίκον νοσηλεία όπου ο ασθενής, εκτός του νοσοκομειακού ιδρύματος, δέχεται τη θεραπευτική αγωγή από το νοσηλευτικό προσωπικό.[12]

3.7.2. Ιατρικές Εντολές.

Το υποσύστημα αυτό οργανώνει και προγραμματίζει τους ανθρώπινους και υλικούς πόρους του νοσοκομείου για την εκτέλεση ιατρικών εντολών, την αυτόματη παραγγελία ιατρικών εξετάσεων (Ηλεκτρονικά παραπεμπτικά, παραγγελία κλινικών παρακλινικών εξετάσεων, χειρουργικές επεμβάσεις, κτλ), την παραλαβή και επισκόπηση των αποτελεσμάτων και πορισμάτων ηλεκτρονικά. Διευκολύνει το συντονισμό των ιατρικών διεργασιών ώστε να εκτελούνται επιτυχώς οι ιατρικές εντολές. Σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα Online παραγγελίας και έκδοσης παραπεμπτικών κάθε μορφής (εργαστηριακές, ακτινολογικές εξετάσεις, χορηγήσεις φαρμάκων, οδηγίες νοσηλευτών) αλλά και η προβολή τους από οποιοδήποτε σημείο του νοσοκομείου ανάλογα με τον κωδικό του χρήστη. Επιπλέον, επιτρέπει τη σηματοδότηση (status-based workflow) των διαφόρων τύπων παραπεμπτικών ή παραγγελιών (π.χ. προς εκτέλεση, προς έγκριση ολοκληρωμένη κλπ.).[59]

3.7.3. Διαιτολόγιο.

Σκοπός του υποσυστήματος είναι η παρακολούθηση του γενικού προγράμματος διατροφής και των ειδικών προγραμμάτων διαίτης βάσει των θεραπευτικών αγωγών και η διαχείριση των υλικών τροφοδοσίας. Διαχειρίζεται τα διατροφικά σχήματα των ασθενών ανάλογα με τη θεραπευτική

αγωγή του καθενός. Έχει τη δυνατότητα αυτόματης πιστοποίησης των διατροφικών αναγκών των ασθενών (αυτόματη συλλογή αριθμού διατρεφόμενων, εντολών ειδικής δίαιτας κτλ.) σε ημερήσια βάση εκδίδοντας καταστάσεις παρασκευής φαγητού προς τα μαγειρεία. Το υποσύστημα διαχειρίζεται και την παραγγελιοληψία τροφίμων από τους προμηθευτές δημιουργώντας προτεινόμενες παραγγελίες για τρόφιμα κατά προμηθευτή ανάλογα με τις προβλεπόμενες καθημερινές ανάγκες του νοσοκομείου σύμφωνα με την εικόνα κατάληψης κλινών που τηρείται στο γραφείο κίνησης.[59]

3.7.4. Διαχείριση υλικού τμημάτων.

Το υποσύστημα αυτό ασχολείται με τις ανάγκες σε αναλώσιμα και υγειονομικά υλικά κάθε τμήματος του νοσοκομείου. Έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται τις παραγγελίες, να ελέγχει τα αποθέματα (stock) κατά τη διάθεση των υλικών και να πραγματοποιεί αυτόματα παραγγελίες σε προμηθευτές σύμφωνα πάντα με την κατανάλωση και τα αποθέματα.

3.8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Το εργαστηριακό πληροφοριακό σύστημα πραγματοποιεί εργασίες με τη βοήθεια ιατρικών συσκευών που είναι συνδεδεμένες με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Χωρίζεται σε διάφορα υποσυστήματα όπως μικροβιολογικό, βιοχημικό, ανοσολογικό, αιματολογικό, ουρολογικό κ.α. και πραγματοποιεί αναλύσεις αυτοματοποιημένες πλήρως. Για παράδειγμα, η βιοχημική και αιματολογική ανάλυση έχει σκοπό να παρέχει πληροφόρηση για τις χημικές και κυτταρικές συστάσεις των υγρών του σώματος και των ιστών των ασθενών. Το αντίστοιχο πληροφοριακό υποσύστημα αποκλείει ή επιβεβαιώνει την παρουσία μιας νόσου ή και παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας θεραπείας. Οι βασικές λειτουργίες του εργαστηριακού πληροφοριακού συστήματος είναι :

- Ηλεκτρονική παραλαβή και αποστολή παραγγελιών για εξετάσεις και αποτελέσματα εξετάσεων, αντίστοιχα.

- Αυτοματοποιημένη εκτύπωση ταμπελών για αναγνώριση ταυτότητας των ασθενών και δειγμάτων τους.
- Συλλογή εργαστηριακών δεδομένων. Η λειτουργία αυτή παρουσιάζει δυσκολίες στην πλήρη αυτοματοποίησή της, διότι ορισμένες εργαστηριακές εξετάσεις μικροβιολογικών και παθολογικών εργαστηρίων απαιτούν οπτική εξέταση των δειγμάτων από εξειδικευμένο προσωπικό. Χημικές ή αιματολογικές εξετάσεις, οι οποίες εν γένει παράγουν αριθμητικά αποτελέσματα, αυτοματοποιούνται ευκολότερα.

Το εργαστηριακό πληροφοριακό σύστημα, τέλος, παράγει αυτοματοποιημένες αναφορές σχετικά με αποτελέσματα εξετάσεων ασθενών, έλεγχο πιστότητας με κύριο σκοπό να εξακριβωθεί η ακρίβεια των αποτελεσμάτων, διοικητικά θέματα, παρουσιάζοντας πληροφορίες, όπως κατανομή φόρτου του εξοπλισμού ως συνάρτηση του χρόνου, μέσο απαιτούμενο χρόνο μεταξύ παραλαβής δειγμάτων και ολοκλήρωσης της εξέτασης.[10]

3.9. ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Ανάλογη διαδικασία και διαχωρισμό έχουμε στο ραδιογραφικό πληροφοριακό σύστημα. Χωρίζεται στο ακτινολογικό, υπερήχων, αξονικής τομογραφίας υποσύστημα κ.α. Γίνεται επεξεργασία των βιολογικών εικόνων δηλαδή των αξονικών, ραδιογραφικών και μαγνητικών τομογραφιών. Η χρήση αυτών των υποσυστημάτων απαιτεί γνώση, προκειμένου οι εικόνες που λαμβάνονται στα ακτινολογικά και ακτινοθεραπευτικά εργαστήρια να υποβάλλονται σε σωστή επεξεργασία και να αναδεικνύουν διαγνωστικά ευρήματα σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιούν διάφορα πρότυπα όπως το DICOM για ανταλλαγή ιατρικών εικόνων και δεδομένων ιατρικών μηχανημάτων διαφορετικών κατασκευαστών.

Στο ραδιολογικό πληροφοριακό σύστημα η πλειοψηφία των εξετάσεων οι οποίες λαμβάνουν χώρα παράγουν εικόνες, συχνά σε ψηφιακή μορφή. Κατά συνέπεια, οι λειτουργίες του ραδιολογικού πληροφοριακού συστήματος (Radiological Information System-RIS) περιλαμβάνουν:

- Παραγωγή και συλλογή των εικόνων. Ένα σύγχρονο τμήμα ραδιολογίας περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό συσκευών παραγωγής εικόνας. Κύριο μέλημα του είναι η ψηφιοποίηση των παραγόμενων εικόνων, σε περίπτωση αναλογικών εικόνων, και η σύνδεση των συσκευών παραγωγής εικόνων με το κύριο RIS και κατ' επέκταση, με το λοιπό πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου.
- Επεξεργασία και ανάλυση των παραγόμενων εικόνων. Οι λειτουργίες αυτές περιλαμβάνουν επεξεργασία για καλύτερη οπτικοποίηση της πληροφορίας, ποσοτικοποίηση μετρούμενων παραμέτρων, ακριβή χωρικό εντοπισμό συγκεκριμένων βλαβών ιστών και, τέλος, αυτοματοποίηση της ερμηνείας της εικόνας.
- Διαχείριση των παραγόμενων, επεξεργασμένων εικόνων. Η λειτουργία αυτή περιλαμβάνει συμπίεση των εικόνων και αποθήκευσή τους με τρόπο ώστε το λοιπό πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου να έχει δυναμική πρόσβαση σ' αυτές. Τα πλεονεκτήματα της διαχείρισης των εικόνων είναι ο ελαχιστοποιημένος χρόνος πρόσβασης σ' αυτές, καθώς και η δυνατότητα πολλαπλής πρόσβασης και οικονομικότερης αποθήκευσης.[10]

Το εργαστηριακό και το ραδιογραφικό πληροφοριακό σύστημα είναι συνδεδεμένο με το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου και ενημερώνει αυτόματα τον ιατρικό φάκελο του κάθε ασθενή.

3.9.1. Διαχείριση υλικών μηχανημάτων.

Είναι υπεύθυνο και διαχειρίζεται τα αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στα εργαστήρια του νοσοκομείου.

3.10. ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ.

Με τον όρο τηλεϊατρική εννοούμε τη μετάδοση ιατρικών δεδομένων με σκοπό την εκ του μακρόθεν παροχή ιατρικών υπηρεσιών, όπως διάγνωση και υποστήριξη διάγνωσης. Το υποσύστημα αυτό αναλαμβάνει την ηλεκτρονική μεταφορά των ιατρικών δεδομένων ενός ασθενούς ή ολόκληρου του ιατρικού φακέλου του για την αποτίμηση της κατάστασής του, τη διάγνωση ή την

επιλογή του κατάλληλου θεραπευτικού σχήματος. Λεπτομερέστερη ανάλυση της τηλεϊατρικής θα γίνει σε παρακάτω κεφάλαιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα όπως είναι το υποσύστημα Διαχείρισης Ασθενών, το Φαρμακείο, το Λογιστήριο, το υποσύστημα Νοσηλευτικών Υπηρεσιών κ.α. Οι λειτουργίες και οι εργασίες των υποσυστημάτων συνδέονται μεταξύ τους αφού κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι επικοινωνούν μεταξύ τους με το κοινό πληροφοριακό σύστημα.

Οι ανάγκες και οι απαιτήσεις του σύγχρονου νοσοκομειακού ιδρύματος οδήγησαν στην υποδιαίρεση του πληροφοριακού συστήματος σε υποσυστήματα, καθένα από τα οποία παρέχει φιλικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμο. Η γρήγορη και εύκολη επεκτασιμότητα των υποσυστημάτων παρέχει τη δυνατότητα ένταξης νέων λειτουργιών που τέθηκαν εκ των υστέρων από τους χρήστες. Επιπλέον, εξασφαλίζουν διαθεσιμότητα, ακεραιότητα και εμπιστευτικότητα των πληροφοριών. Βασικό πλεονέκτημα αποτελεί η δυνατότητα επικοινωνίας όλων των υποσυστημάτων μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο εξυπηρετώντας έτσι τους γιατρούς και τους υπόλοιπους εργαζόμενους να εκτελέσουν το έργο τους χωρίς λάθη και παραλείψεις. Κατά συνέπεια, η σωστή οργάνωση του νοσοκομειακού ιδρύματος και η παροχή υπηρεσιών υγείας με υψηλή ποιότητα και με ελάχιστο κόστος, έχουν αντίκτυπο στους ανθρώπινους πόρους του νοσοκομείου που είναι οι ασθενείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

4.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Η κωδικοποίηση πληροφοριών υγείας είναι ο μετασχηματισμός των λεκτικών περιγραφών των ασθενειών, των τραυματισμών και των διαδικασιών σε αριθμητικούς προσδιορισμούς. Αρχικά, η κωδικοποίηση εκτελέσθηκε για να ταξινομήσει τα στοιχεία θνησιμότητας (αίτια του θανάτου) όσον αφορά τα πιστοποιητικά θανάτου. Εντούτοις, η κωδικοποίηση χρησιμοποιείται, επίσης, για να ταξινομήσει τη νοσηρότητα και τα διαδικαστικά στοιχεία. Η κωδικοποίηση των σχετικών με την υγεία στοιχείων επιτρέπει την πρόσβαση στα ιατρικά αρχεία με τις διαγνώσεις και τις διαδικασίες για τη χρήση τους στα νοσοκομεία, στην έρευνα και την εκπαίδευση.

Υπάρχουν πολλές απαιτήσεις για τα κωδικοποιημένα στοιχεία από το ιατρικό αρχείο. Οι κώδικες συμπεριλαμβάνονται στα σύνολα στοιχείων που χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν τις διαδικασίες και τις εκβάσεις της υγειονομικής περίθαλψης. Τα κωδικοποιημένα στοιχεία χρησιμοποιούνται επίσης εσωτερικά από τα ιδρύματα για τις δραστηριότητες ποιοτικής διαχείρισης και το σωστό συνδυασμό τους, τον προγραμματισμό, το μάρκετινγκ και άλλες διοικητικές και ερευνητικές δραστηριότητες.

Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των κλινικών πράξεων, δεν θα ήταν δυνατόν να συγκριθούν και να συσχετισθούν με άλλα αντίστοιχα σε διάφορα μέρη του κόσμου, αν δεν υπήρχε κοινός κώδικας συνεννόησης. Έτσι δημιουργήθηκαν τα διεθνή συστήματα κωδικοποίησης που επιτρέπουν την ξεχωριστή παρακολούθηση κάθε προβλήματος που παρουσιάζει ένας ασθενής, αλλά και την παράλληλη παρακολούθηση όμοιων προβλημάτων διαφορετικών ασθενών. Ακόμη πιο εντυπωσιακό είναι ότι η κωδικοποίηση επιτρέπει τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της αντιμετώπισης όμοιων περιστατικών, μεταξύ γιατρών και ιατρικών μονάδων σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου μέσω του Διαδικτύου, αρκεί όλοι να χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα ταξινόμησης και κωδικοποίησης. Είναι σαφές ότι ο συνδυασμός όλων αυτών των ταξινόμησεων και κωδικοποιήσεων πάνω σε ένα

πολυδύναμο ηλεκτρονικό σύστημα αρχειοθέτησης, συνιστά ένα πανίσχυρο εργαλείο κλινικής έρευνας. Οποιοδήποτε, βέβαια, σύστημα κωδικοποίησης και αν χρησιμοποιείται είναι απαραίτητη η ύπαρξη πληροφοριακού συστήματος που διευκολύνει ιδιαίτερα την εφαρμογή του.

Τα συστήματα κωδικοποιήσεων χρησιμεύουν στους γιατρούς στην καθημερινή τους εργασία με την πληρέστερη και την πιο αξιόπιστη πληροφόρηση σχετικά με τους ασθενείς. Επιπλέον, συντελούν στην εκπόνηση ερευνητικών και ακαδημαϊκών εργασιών και δημοσιεύσεων. Είναι σημαντικό, λοιπόν, η κωδικοποίηση να μην προσθέσει δουλειά στους γιατρούς, αλλά αντίθετα να τους διευκολύνει στο έργο τους. [20] [47] [48] [49] [50]

4.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ, ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Η κωδικοποιημένη πληροφορία είναι, μάλλον, απαραίτητο να καταγράφεται σε δύο χρονικές στιγμές: αφενός κατά την εισαγωγή του ασθενούς στη μονάδα υγείας, οπότε καταγράφονται τα συμπτώματα και ο βασικός λόγος εισαγωγής, και κατά την έξοδο, οπότε καταγράφεται στο εξιτήριο η τελική διάγνωση (και οι ιατρικές πράξεις που εκτελέστηκαν).

Για τη διαδικασία κωδικοποίησης υπεύθυνος μπορεί να είναι είτε ένας γιατρός είτε κάποιος ειδικός. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής δυνατότητες :

- Ο γιατρός που κάνει τη διάγνωση ή τις ιατρικές πράξεις.
- Ένας άλλος γιατρός, που συμμετέχει ή παρίσταται στη διαδικασία.
- Ειδικευμένος κωδικοποιητής, π.χ. στο Γραφείο Κίνησης.
- Ομάδα γιατρών.

Η πρώτη λύση παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι αυτός που κωδικοποιεί γνωρίζει ακριβώς τι έχει διαπιστώσει ή τι έχει κάνει και αποφεύγεται έτσι ο κίνδυνος παρερμηνειών ή παραλείψεων δεδομένου ότι η διαδικασία της κωδικοποίησης δεν θα πρέπει να καθυστερεί το καθαυτό ιατρικό έργο. Η λύση αυτή μπορεί να συζητηθεί μόνον υπό την προϋπόθεση ότι η

κωδικοποίηση γίνεται εκτός ωραρίου ιατρικής δραστηριότητας. Παραμένει, πάντως, το μειονέκτημα της ανάλωσης πολύτιμου χρόνου σε μια διοικητική διαδικασία και της πιθανής απροθυμίας πολλών γιατρών να αφιερώσουν τον απαιτούμενο χρόνο σε αυτή (με ενδεχόμενη συνέπεια να καταγράφονται για οικονομία χρόνου περιληπτικές μόνον διαγνώσεις).

Η δεύτερη λύση (στην πράξη θα πρόκειται συχνά για ειδικευόμενο ή (μετ)εκπαιδευόμενο γιατρό ή για νοσηλεύτη) διατηρεί το πλεονέκτημα ότι αυτός που κωδικοποιεί έχει εικόνα του τι κάνει και ουσιαστικές γνώσεις που μπορούν να τον βοηθήσουν ή να τον καθοδηγήσουν σε μια ασαφή περίπτωση. Δεν είναι βέβαιο αν σε κάθε περίπτωση ο δεύτερος γιατρός είναι διαθέσιμος, ειδικά σε μικρές μονάδες.

Η λύση των ειδικευμένων κωδικοποιητών προϋποθέτει ότι αυτοί παρακολουθούν συστηματική σχετική εκπαίδευση (π.χ. 6μηνη). Και στην περίπτωση αυτή κρίνεται ότι όσο περισσότερη σχέση έχουν με την ιατρική τόσο καλύτερα είναι. Η περίπτωση να είναι απολύτως σχετικοί με την πληροφορική θεωρείται πολύ αδόκιμη. Η λύση λαμβάνει υπ' όψη την έλλειψη επαρκούς γραμματειακής υποστήριξης σε πολλές μονάδες υγείας.

Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής της κωδικοποίησης ως αποτέλεσμα ομαδικής δουλειάς: οι εμπλεκόμενοι γιατροί συζητούν μεταξύ τους τις διάφορες περιπτώσεις, καταλήγουν στην καταλληλότερη περιγραφή και κωδικοποίηση και την καταγράφουν. Στην περίπτωση αυτή, οι συζητήσεις μπορεί να διαρκούν αρκετή ώρα για ορισμένες δύσκολες περιπτώσεις, ενώ η κωδικοποίηση καθαυτή δεν χρειάζεται πάνω από λίγα δευτερόλεπτα. Το κυριότερο πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι η υψηλή ποιότητα της τηρούμενης πληροφορίας. [20] [47] [48] [49] [50]

4.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

Η ιατρική γλώσσα χρησιμοποιεί ένα εξαιρετικά πλούσιο και δύσκολο λεξιλόγιο. Οι ιατρικοί όροι είναι συχνά ασαφείς και σπανίως αυστηρά προσδιορισμένοι. Η ίδια νόσος μπορεί να είναι γνωστή με διάφορα ονόματα που θεωρούνται συνώνυμα. Αντίστροφα, ένας ιατρικός όρος μπορεί να έχει διάφορες ερμηνείες, ανάλογα με τον ομιλούντα και τα συμφραζόμενα.

Αυτή η κατάσταση αντιμετωπίζεται χωρίς σοβαρά προβλήματα στην προφορική επικοινωνία μεταξύ του υγειονομικού προσωπικού, αλλά προκαλεί σοβαρές επιπλοκές στη χρήση των υπολογιστών κατά την ιατρική πράξη και ιατρική έρευνα. Είναι εύκολη η προσπάθεια για την επίλυση των ασαφειών μέσω της τυποποίησης του λεξιλογίου, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η συλλογή και επεξεργασία της ηλεκτρονικής πληροφορίας που είναι απαραίτητη στη λήψη ιατρικών αποφάσεων, καθώς και στις επιδημιολογικές, υγειονομικές και κλινικοεργαστηριακές μελέτες. Ο συνήθης τρόπος για την επίτευξη των παραπάνω είναι η δημιουργία συστημάτων ταξινόμησης και κωδικοποίησης της ιατρικής πληροφορίας.

Μερικά από τα πιο γνωστά διεθνή συστήματα κωδικοποίησης και ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι τα ICD-10, ICD-9-CM, MeSh, SNOMED, UMLS και ATC τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά πιο κάτω.[10]

4.3.1. ICD-9-CM

Η Διεθνής Ταξινόμηση των Ασθενειών (ICD) σχεδιάστηκε για παγκόσμια χρήση. Εκτός από την κωδικοποίηση των ασθενειών αποτελεί και τη βάση στατιστικών αναλύσεων, με πολύ σημαντικές επιδράσεις στην επιδημιολογική ανάλυση, την πρόληψη, αλλά και το γενικότερο προγραμματισμό της υγειονομικής πολιτικής.

Το ICD-9-CM είναι ένα στατιστικό σύστημα ταξινόμησης που τακτοποιεί τις ασθένειες και τους τραυματισμούς σε ομάδες. Η διεθνής ταξινόμηση των ασθενειών, ICD-9-CM, είναι η ένατη αναθεώρηση, κλινική τροποποίηση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας. Είναι το επίσημο σύστημα κωδικοποίησης διαγνώσεων και των διαδικασιών που ακολουθούνται στα νοσοκομεία. Παρέχει τη δυνατότητα επιλογής τραυμάτων από αρχεία καταγραφής του τραύματος, για έρευνα ή κλινική εκτίμηση. Περιγράφει καλύτερα την κλινική εικόνα του ασθενή. Επιπλέον, ο κώδικας αυτός διευκολύνει θέματα όπως την αποζημίωση για υγειονομικές υπηρεσίες, την αξιολόγηση χρησιμοποιούμενων σχεδίων και την επιδημιολογική έρευνα. Αποτελεί τον καλύτερο κώδικα στη σύγχρονη σκέψη εξυπηρετώντας τους νοσοκομειακούς γιατρούς, τους επιδημιολόγους και τους στατιστικούς και στο δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

Το ICD-9-CM είναι επέκταση του κώδικα ICD-9 και είναι απολύτως συγκρίσιμο με αυτό. Στην Ελλάδα έχει εφαρμογή σε πολλά νοσοκομεία όπως της Αλεξανδρούπολης, Ρεθύμνου, Αρεταίειο κλπ.

Το ICD-9-CM αποτελείται από:

- ένα συνοπτικό κατάλογο που περιέχει έναν αριθμητικό κατάλογο των κωδικοποιημένων αριθμών ασθενειών υπό μορφή πίνακα.
- ένα αλφαβητικό δείκτη με καταχωρήσεις ασθενειών και
- ένα σύστημα ταξινόμησης για τις χειρουργικές, διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες (αλφαβητικός δείκτης και συνοπτικός κατάλογος).

Ο συνοπτικός κατάλογος ασθενειών περιέχει ένα περιεκτικό σχέδιο ταξινόμησης, όπου οι ασθένειες οργανώνονται σε διάφορες κατηγορίες και υποκατηγορίες και συνοδεύονται από τους μοναδικούς αριθμητικούς ή αλφαβητικούς κώδικες. Επιπλέον, παρέχει τις οδηγίες για να ταιριάξει κατάλληλα τις ασθένειες με τους κώδικες στις διάφορες κλινικές περιστάσεις.

Ο αλφαβητικός δείκτης στις ασθένειες σχεδιάζεται για να χρησιμοποιηθεί από κοινού με το συνοπτικό κατάλογο. Συγκεκριμένα, έχει ως σκοπό να ερωτηθεί πρώτα, πριν από το συνοπτικό κατάλογο, και να παρέχει μια κατάλληλη παραπομπή. Αποτελείται από ιατρικούς όρους και αριθμητικούς κώδικες. Οι ιατρικοί όροι παρατίθενται κατά αλφαβητική σειρά, και αφορούν τα συμπτώματα, τις ασθένειες, τους όρους, κ.λπ. Οι αριθμητικοί κώδικες δείχνουν συγκεκριμένα στοιχεία μέσα στο συνοπτικό κατάλογο.

Τα δύο πρώτα μέρη του ICD-9-CM κωδικοποιούν δηλαδή διάφορες ασθένειες, τραυματισμούς, αιτίες τραυματισμού κι ασθενειών, αιτίες εξασθένησης και άλλα σχετικά με την υγεία προβλήματα.

Ο συνοπτικός κατάλογος ασθενειών και ο αλφαβητικός δείκτης στις ασθένειες χρησιμοποιούνται από τους παθολόγους και τα νοσοκομεία για να εκθέσουν τους όρους των ασθενών. Χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά από τα τμήματα ιατρικών αρχείων των νοσοκομείων για να περιγράψουν τις διαδικασίες που εκτελούνται στους ασθενείς. Έτσι, ακολουθείται μια διαδικασία επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων, με αποτέλεσμα τη

διάγνωση και σε ορισμένες περιπτώσεις την πρόληψη τραυματισμών ή ασθενειών. [10] [26] [27][28] [29]

4.3.2. ICD-10

Το ICD-10 είναι η τελευταία αναθεωρημένη έκδοση, η οποία δημοσιεύτηκε το 1992. Λαμβάνει υπόψη νέες εμπειρίες και γνώσεις, καλύπτει ορισμένα κενά και παρουσιάζει καινούρια δομή. Είναι αυτό που συνιστάται για υιοθέτηση όπου δεν υπάρχει προηγούμενη συστηματική εφαρμογή άλλου συστήματος. Είναι αρκετά ώριμο ώστε να μη παρουσιάζει τον κίνδυνο προβλημάτων 'παιδικής ηλικίας'.

Στόχος της εφαρμογής του είναι να βελτιώσει την ακρίβεια και την αποδοτικότητα στην κωδικοποίηση και να επεκτείνει την ικανότητα του συστήματος να περιλάβει νέους κώδικες. Επιπλέον, η δέκατη αυτή έκδοση έχει ως σκοπό να ορίσει "μια οικογένεια ταξινομήσεων ασθενειών και των σχετικών με αυτές υγειονομικών κατηγοριών, όπου το ICD-10 είναι ο βασικός πυρήνας". Μερικές κατηγορίες του συστήματος ICD-10 είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 [10] Κατηγορίες συστήματος ICD- 10

I	Λοιμώδη και παρασιτικά νοσήματα
II	Νεοπλασίες
III	Ασθένειες του αίματος και των αιμοποιητικών οργάνων, καθώς και διαταραχές που αναφέρονται σε ανοσοποιητικούς μηχανισμούς
IV	Ενδοκρινικά, διατροφικά και μεταβολικά νοσήματα
V	Διαταραχές νόησης και συμπεριφοράς

Σχετικά με τη χρήση του ICD-10 διατυπώνεται η γνώμη ότι δεν επιτρέπει την αναλυτική αποτύπωση διάγνωσης, συνεπώς χρειάζεται επέκταση του για να υποστηρίξει το Ιατρικό έργο και να αποδειχθεί χρήσιμο και στην Ιατρική έρευνα.

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ

Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού & Πληροφοριακών Συστημάτων

Χαρακτηριστικά

- Πληρότητα

Η πληρότητα σημαίνει ότι όλες ουσιαστικά οι διαδικασίες έχουν έναν μοναδικό κώδικα.

- Επεκτασιμότητα

Το ICD-10 επεκτείνεται εύκολα για να επιτρέψει ετήσιες προσθήκες κώδικα, όπως νέες ιατρικές διαδικασίες.

- Πολυαξονικότητα

Το ICD-10 είναι πολυαξονικό. Αποτελείται από επτά χαρακτήρες. Το αποτέλεσμα είναι ένας υψηλότερος βαθμός ακρίβειας. Κάθε χαρακτήρας έχει συγκεκριμένη σημασία και μπορεί να αντιμετωπισθεί χωριστά.

- Τυποποιημένη ορολογία

Υπάρχει μια τυποποιημένη έννοια για κάθε έναν χαρακτήρα. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η σύγχυση και οι πολλαπλές έννοιες για το ίδιο πράγμα. Η ορολογία είναι ένας άλλος παράγοντας που συμβάλλει στην ακρίβεια.

Δομή

Το ICD-10 αποτελείται από επτά χαρακτήρες με αλφαριθμητική δομή από 0 μέχρι 9 και Α μέχρι Η, από J μέχρι Ν, ή από Ρ μέχρι του Ζ. Κάθε χαρακτήρας έχει 34 τιμές. Τα γράμματα Ο και Ι δεν χρησιμοποιούνται προκειμένου να αποφευχθεί η σύγχυση και ο χαρακτήρας Ζ χρησιμοποιείται για τον όρο "κανένα". Η δομή του διευρύνει το πλαίσιο κωδικοποίησης με το οποίο επιτυγχάνεται καλύτερη ισορροπία και με το οποίο είναι δυνατές μελλοντικές προσθήκες και αλλαγές. Σημαντικό είναι να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερα ψηφία του ICD-10 έτσι ώστε η πληροφορία που καταγράφεται να μην αντιμετωπίζει τον κίνδυνο να είναι ανεπαρκής. Η χρήση λιγότερων ψηφίων του, θα απλοποιούσε και θα επιτάχυνε την κωδικοποίηση μεν αλλά θα έκρυβε τον παραπάνω κίνδυνο.

Το ICD-10 είναι μια φυσική πρόοδος που προέκυψε από τις αυξανόμενες ανάγκες σε πληροφορίες υγείας. Έρευνες προσανατολισμένες

Το σύστημα SNOMED έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία, σε διεθνές επίπεδο, ιδιαίτερα στους τομείς της παθολογικής ανατομικής και της ακτινολογίας.[10]

4.3.4. MeSh (THESAURUS) Ιατρικός Γνωστικός Θησαυρός

Ο MeSh (Medical Subject Headings) σχεδιάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '60 από την Εθνική Ιατρική Βιβλιοθήκη των Ηνωμένων Πολιτειών (NLM) για την αυτόματη δημιουργία INDEX MEDICUS, που είναι ο ταξινομητής των σημαντικότερων επιστημονικών δημοσιεύσεων. Ο MeSh περιέχει περίπου 18,000 κύριες θεματικές ενότητες που ανανεώνονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και καλύπτει τους περισσότερους τομείς στο χώρο της υγείας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 [10]

Σύστημα Ταξινόμησης MeSh

A Ανατομία
B Οργανισμοί
C Ασθένειες
D Φάρμακα και Χημικά Προϊόντα
E Αναλυτικές, Διαγνωστικές και Θεραπευτικές Τεχνικές
F Ψυχιατρική και Φυσιολογία
G Βιολογικές Επιστήμες
H Φυσικές Επιστήμες
I Ανθρωπολογία, Παιδεία, Κοινωνιολογία και Κοινωνικά Φαινόμενα
J Τεχνολογία, Βιομηχανία, Γεωργία και Τρόφιμα
K Ανθρώπινες Σχέσεις

L Επιστήμες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
M Κοινωνικές και Φυλετικές Ομάδες
N Υγεία
Z Γεωγραφικά Τοπωνύμια

Το MeSh είναι ένα εξειδικευμένο ιατρικό λεξικό του οποίου το περιεχόμενο ταξινομείται με βάση τους "περιγραφείς". Οι "περιγραφείς" εκφράζουν μονοσήμαντα τις ιατρικές έννοιες και αντιστοιχούν σε γραμματοαριθμητικούς κώδικες. Οι "περιγραφείς" έχουν ιεραρχική δομή, που φτάνει και έως τα πέντε επίπεδα. Σε κάθε επίπεδο, ξεκινώντας από το πρώτο (κύριο επίπεδο), ταξινομούνται με αλφαβητική σειρά. Έτσι, ο χρήστης στην αναζήτηση της πληροφορίας που τον ενδιαφέρει μπορεί να συσχετίσει πληροφορίες διαφόρων επιπέδων, όπως επίσης να έχει και άμεση πρόσβαση, για τις αντίστοιχες έννοιες, στα βιβλιογραφικά δεδομένα και δημοσιεύσεις που περιέχονται στο MEDLINE. [10]

4.3.5. UMLS- Σύστημα Ενοποιημένου Ιατρικού Λεξιλογίου

Το σύστημα Ενοποιημένου Ιατρικού Λεξιλογίου (Unified Medical Language System) έχει ως στόχο την εδραίωση μιας εννοιολογικής σύνδεσης μεταξύ των απαιτήσεων του χρήστη για μια συγκεκριμένη πληροφορία και των διαφόρων πηγών άντλησης της πληροφορίας, όπως βάσεις δεδομένων ιατρικής βιβλιογραφίας, συστήματα διαχείρισης ιατρικών αρχείων ή βάσεις ιατρικής γνώσης. Δεδομένου ότι μια έννοια μπορεί να εκφραστεί με διάφορους τρόπους μέσω αυτών των πηγών, είναι πολύ σημαντικό να προσδιοριστεί ποιος από αυτούς είναι ο πλέον ενδεδειγμένος για τη συγκεκριμένη διερεύνηση του χρήστη.

Η γνώση του UMLS περιέχεται σε ένα μεταθησαυρό, στο σημασιολογικό δίκτυο του UMLS, στο Χάρτη Πηγών Πληροφορίας, που περιγράφει συνοπτικά το σύνολο των πηγών από τις οποίες αντλεί πληροφορία και στο λεξικό UMLS 1996.

Ο γνωστικός μεταθασαυρός UMLS περιέχει περίπου 250,000 έννοιες και πάνω από 540,000 διαφορετικούς όρους. Συνενώνει μαζί (γι' αυτό και η χρήση του «μετά») όρους από τα συστήματα κωδικοποίησης MeSh(273.000 όροι), SNOMED(107,000 όροι), ICD-9-CM(35.000 όροι), DSM-IV (Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών), CPT (Τρέχουσα Ορολογία Επεμβατικών Διαδικασιών), όπως επίσης έννοιες που χρησιμοποιούνται σε βάσεις ιατρικής γνώσης και επιλεγμένα συστήματα διαχείρισης ιατρικών αρχείων.

Το σημασιολογικό δίκτυο του UMLS (semantic network) περιέχει όλες τις σχέσεις και διασυνδέσεις που υπάρχουν μεταξύ των διαφόρων σημασιολογικών κατηγοριών. Για παράδειγμα ο «ιός» μπορεί να προκαλέσει «ασθένεια ή σύνδρομο».

Ο Χάρτης των Πηγών Πληροφορίας περιγράφει τις βάσεις δεδομένων, δίνει το περιεχόμενο, το λεξιλόγιο, την πληρότητα κάλυψης και τις συνθήκες πρόσβασής τους.

Το Ειδικό Λεξικό του UMLS περιέχει γλωσσολογικές πληροφορίες και επίσης την ειδική αγγλική ορολογία που χρησιμοποιείται στις βιολογικές εφαρμογές. [10]

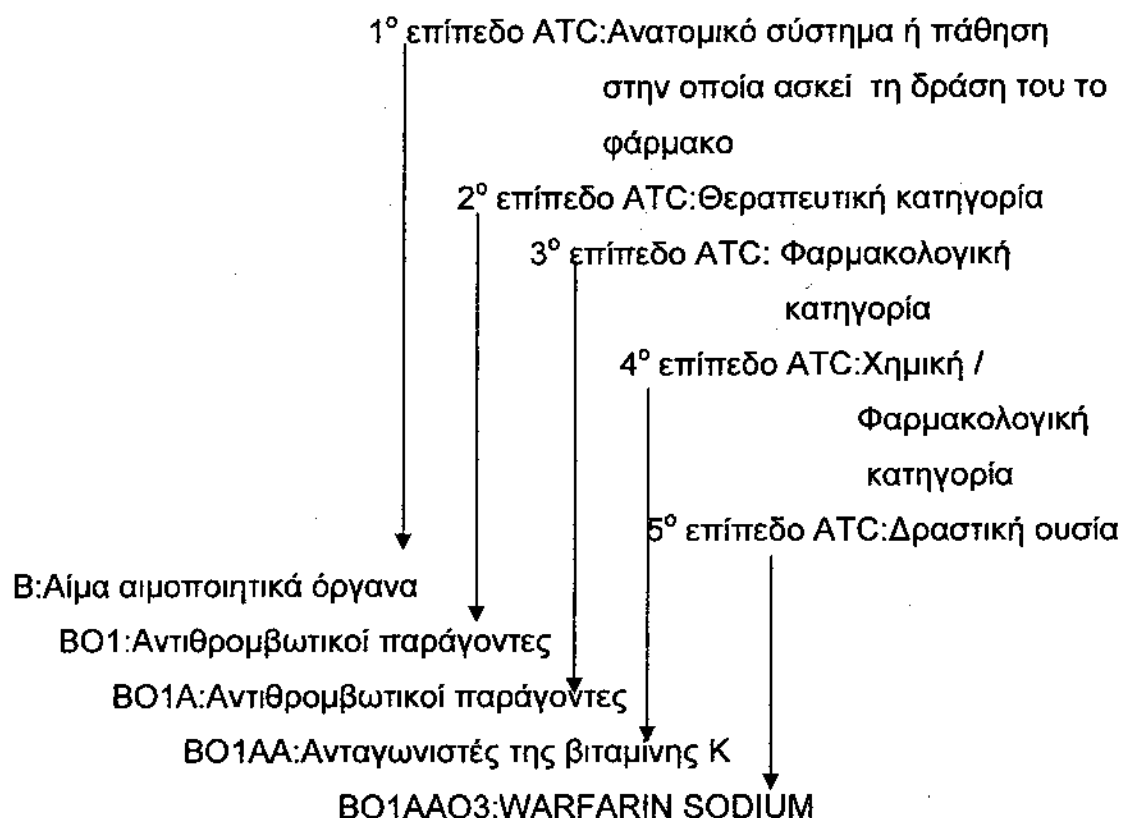
4.3.6. ATC- Anatomical Therapeutic Classification system

Ανατομικό θεραπευτικό σύστημα ταξινόμησης

Ένα σύστημα που χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση φαρμάκων είναι το ATC, το οποίο έχει υιοθετηθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων όπως και από αντίστοιχους οργανισμούς σε άλλες χώρες. Βοηθά στην παρουσίαση και τη σύγκριση των στατιστικών κατανάλωσης φαρμάκων σε διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, στόχο έχει να χρησιμεύσει ως ένα εργαλείο για την έρευνα, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα του φαρμάκου που χρησιμοποιείται.

Το σύστημα ATC έχει δενδροειδή δομή πέντε επιπέδων ανάλογα με το όργανο ή το σύστημα, στο οποίο ενεργούν οι χημικές, φαρμακολογικές και θεραπευτικές ιδιότητες των φαρμάκων. Στο παρακάτω σχήμα 8 φαίνονται τα πέντε επίπεδα του ATC.[66]

Σχήμα 8 ΕΠΙΠΕΔΑ ATC [66]



Το πρώτο επίπεδο αφορά στο ανατομικό σύστημα ή στην πάθηση του συστήματος στην οποία ασκεί τη δράση του το φάρμακο, το δεύτερο επίπεδο αφορά στη θεραπευτική κατηγορία, το τρίτο στη φαρμακολογική κατηγορία, το τέταρτο στη χημική/ φαρμακολογική κατηγορία και το πέμπτο στη δραστική ουσία. Οι δραστικές ουσίες ταξινομούνται και κωδικοποιούνται σε διαφορετικές ομάδες σύμφωνα με το ανατομικό σύστημα που δρουν, ανάλογα και με τις θεραπευτικές, φαρμακολογικές και χημικές τους ιδιότητες.

Σ' ένα φάρμακο μπορούν να δοθούν περισσότεροι από ένας κώδικες ATC εφόσον το φάρμακο έχει παραπάνω από μία θεραπευτικές χρήσεις. Δεδομένου ότι τα φάρμακα είναι διαθέσιμα και οι χρήσεις τους αλλάζουν συνεχώς και επεκτείνονται, οι κανονικές αναθεωρήσεις του συστήματος ATC πάντα είναι απαραίτητες.

4.4 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Πρότυπο είναι ένα αποδεκτό και αποδεδειγμένο παράδειγμα ή τεχνική απέναντι στο οποίο άλλα πράγματα συγκρίνονται ή μετρώνται, ή από το οποίο εξάγονται ομάδες κριτηρίων που χρησιμεύουν σαν κατευθυντήριες οδηγίες για το πως κάτι πρέπει να γίνει. Πρότυπο είναι ένα έγγραφο επικυρωμένο με γενική ομοφωνία και επικυρωμένο από ένα αναγνωρισμένο πρόσωπο, το οποίο παρέχει για κοινή και επαναλαμβανόμενη χρήση κανόνες, κατευθυντήριες οδηγίες ή χαρακτηριστικά για δραστηριότητες ή αποτελέσματα αυτών. Τα πρότυπα μπορούν να επικυρωθούν από αναγνωρισμένα πρόσωπα και η διαδικασία της διαμόρφωσής τους συνήθως λαμβάνει χώρα μέσα από μία διαδικασία συσκέψεων και ομόφωνης επικύρωσης. Συχνά επιβάλλεται ένα προ-πρότυπο που προτείνεται σαν δείκτης για την τυπική επικύρωση του προτύπου.

Ένα πρωτόκολλο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ οντοτήτων διαφορετικών συστημάτων. Είναι ένα σύνολο κανόνων και τύπων οι οποίοι καθορίζουν την επικοινωνιακή συμπεριφορά δυο οντοτήτων.

Ο ρόλος των προτύπων ανάμεσα στις οργανώσεις και τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης είναι η πλήρης αυτοματοποίηση των συστημάτων και των λειτουργιών τους. Επιπλέον, μέσω της μηχανοργάνωσης τα ανόμοια προγράμματα λογισμικού είναι σε θέση να επικοινωνήσουν έτσι ώστε να επιτευχθεί η διαβίβαση των ιατρικών πληροφοριών από το ένα σύστημα στο άλλο και οι πληροφορίες αυτές να γίνονται κατανοητές.

Η φύση της ιατρικής πληροφορίας είναι πολύπλοκη, περιλαμβάνοντας κείμενο, εικόνα, video κ.τ.λ. Η κατάταξή της με βάση το περιεχόμενο και όχι τον τύπο της δεν είναι λιγότερο απλή: Ιατρικό ιστορικό, αιτήσεις για εργαστηριακές εξετάσεις, αποτελέσματα εξετάσεων, οικονομικά στοιχεία κ.τ.λ. αποτελούν τμήματα της ιατρικής πληροφορίας, τα οποία πρέπει να κωδικοποιηθούν για την επιτυχή μεταφορά της. Τέλος, η ιατρική πληροφορία πρέπει να μπορεί να μεταφέρεται είτε μεταξύ τμημάτων του ίδιου νοσοκομειακού πληροφοριακού συστήματος είτε μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Διάφορα πρότυπα κωδικοποίησης της ιατρικής πληροφορίας

έχουν προταθεί για να καλύψουν τις παραπάνω ανάγκες. Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε στα κυριότερα και ευρύτερα αποδεκτά πρότυπα. [10] [20]

4.4.1. HL7

Το επίπεδο επτά υγείας είναι ένα διεθνές πρότυπο για την ηλεκτρονική ανταλλαγή του ιατρικού αρχείου ασθενών μεταξύ διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης. Είναι αποδεκτό από το ANSI (American National Standards Institute). Συντελεί στη σωστή επικοινωνία κλινικού περιεχομένου και υπόσχεται να απλοποιήσει τη μετάδοση ιατρικών πληροφοριών. Στόχος του είναι η κωδικοποίηση της ιατρικής πληροφορίας, ώστε να επιτευχθεί η αυτοματοποίηση της διαδικασίας ηλεκτρονικής ανταλλαγής ιατρικής πληροφορίας. Κωδικοποιεί την πληροφορία σε μορφή κειμένου (ASCII). Καθορίζει τις συναλλαγές για τη διαβίβαση των στοιχείων για την εγγραφή ασθενών, την αποδοχή, την απαλλαγή και τις μεταφορές, την ασφάλεια, τις δαπάνες, τις διαταγές και τα αποτελέσματα για τις εργαστηριακές δοκιμές, τις μελέτες εικόνας, τις παρατηρήσεις παθολόγων, τις διαταγές διατροφής, τις διαταγές φαρμακείων, τις διαταγές ανεφοδιασμού.

Οφέλη

- Αποτελεσματική και αποδοτική επικοινωνία μεταξύ των συστημάτων.
- Μεγάλη ευκαμψία και ευελιξία στην επεξεργασία και εισαγωγή νέων δεδομένων.
- Αποδοτική διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφοριών.
- Ικανότητα άσκησης μεγάλου εύρους ερωτήσεων.
- Πλήρης ενσωμάτωση στη λειτουργία του Διαδικτύου.

Μήνυμα

Ένα HL7 πρότυπο ορίζεται από ένα ή περισσότερα μηνύματα. Ένα HL7 μήνυμα μπορεί να είναι είτε η απάντηση σε μία ερώτηση, είτε μια εκούσια αναπροσαρμογή. Μία ερώτηση μπορεί να είναι τόσο απλή όπως ένα σύστημα που ζητά από το σύστημα εργαστηρίων να στείλει όλα τα εργαστηριακά αποτελέσματα για ένα συγκεκριμένο ασθενή. Η εκούσια αναπροσαρμογή περιέχει τα χαρακτηριστικά στοιχεία για την ολοκλήρωση δράσης σχετικά με έναν δεδομένο ασθενή και στέλνεται μη ρωτώντας το ένα σύστημα το άλλο.

Οι τύποι μηνυμάτων μπορούν να περιγράψουν πληροφορίες για τα ακόλουθα θέματα:

- **Εγγραφή** - αποδοχές ασθενών, απαλλαγές, μεταφορές
- **Αποτελέσματα/ παρατηρήσεις** - εργαστηριακές δοκιμές, διαγνώσεις, κλινικές παρατηρήσεις, σημειώσεις, μεγάλα ποσά κειμένου.
- **Διαταγές** - από το φαρμακείο, το εργαστήριο, ή το νοσηλευτή.
- **Τιμολόγηση/ δαπάνες**
- Προβλήματα, στόχους, προγράμματα, πρωτόκολλα και κλινικές δοκιμές.

Όλα τα HL7 μηνύματα έχουν παρόμοια δομή. Κάθε μήνυμα αποτελείται από τμήματα (segments). Το πρώτο τμήμα δείχνει τον τύπο του μηνύματος και το γεγονός που περιγράφει, ακολουθείται έπειτα από άλλα τμήματα που περιγράφουν τις δημογραφικές πληροφορίες ασθενών (όνομα του ασθενή, διεύθυνση και ηλικία του) καθώς και από ένα σύνολο παρατηρήσεων (OBR) που προσδιορίζουν τους παραπάνω ομαδοποιημένους τύπους, έτσι ώστε οι παρατηρήσεις αυτές να εμφανίζονται σε κάθετα τμήματα τα οποία περιέχουν πραγματικές παρατηρήσεις και ονομάζονται OBX τμήματα. Επιπλέον κάθε τμήμα αποτελείται από πεδία (fields), τα οποία διαχωρίζονται με το χαρακτήρα "I" και κάθε πεδίο περιέχει συστατικά και υποσυστατικά (components και subcomponents), διαχωριζόμενα με τους χαρακτήρες "A" και "&", αντίστοιχα. Αν και τα μηνύματα μπορούν να περιέχουν πολλά τμήματα πρέπει να

περιέχουν τουλάχιστον ένα OBR τμήμα, το οποίο να έχει πολυάριθμα OBX τμήματα. Για παράδειγμα, έχουμε ένα μήνυμα στο οποίο το πρώτο τμήμα αναφέρεται στον τύπο της ασθένειας που είναι η ύπαρξη όγκου, έπειτα ακολουθούν τα στοιχεία του ασθενή και ύστερα οι παρατηρήσεις OBR δηλαδή το στάδιο, η περιοχή και η έκταση της ασθένειας. Κατόπιν ακολουθούν τα OBX τμήματα με τις πραγματικές μετρήσεις.

Το HL7 έχει κατηγοριοποιήσει και κωδικοποιήσει χιλιάδες ιατρικούς όρους, ενώ νέοι προστίθενται διαρκώς. Είναι ανεξάρτητο λειτουργικού συστήματος, υποστηρίζει οποιοδήποτε πρωτόκολλο μετάδοσης πληροφορίας όπως TCP/IP, όλες τις αρχιτεκτονικές νοσοκομειακών πληροφοριακών συστημάτων, καθώς και τη μεταφορά πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών υπολογιστικών συστημάτων. Καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να υποστηρίξει δυαδικά δεδομένα (εικόνες, ήχο κ.τ.λ.) ή να συνεργαστεί με πρότυπα ειδικά σχεδιασμένα για τα δεδομένα αυτά (π.χ. με το DICOM για εικόνες). Το HL7 πρότυπο χρησιμοποιείται και είναι αποδεκτό ευρέως καθώς υποστηρίζεται στην πλειοψηφία των μεγάλων Αμερικάνικων νοσοκομείων και διεθνώς σε χώρες όπως η Αυστραλία, Αυστρία, Βέλγιο, Καναδάς, Φινλανδία, Γερμανία, Ολλανδία, Ισραήλ, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο. [10][30][31][32][33][34][35][36]

4.4.2. DICOM (Digital imaging communication in Medicine)

Ψηφιακή απεικόνιση και επικοινωνία στην ιατρική

Το πρότυπο επικοινωνίας ιατρικής ψηφιακής εικόνας DICOM επιχειρεί να κωδικοποιήσει τόσο τα στοιχεία τα οποία συνοδεύουν τις ιατρικές εικόνες, όσο και τις ίδιες τις εικόνες, ώστε να επιτευχθεί η αυτόματη σύνδεση των συσκευών παραγωγής εικόνας με το νοσοκομειακό πληροφοριακό σύστημα, ανεξαρτήτως συσκευής ή λειτουργικού συστήματος. Το πρότυπο DICOM προτάθηκε από το American College of Radiology (ARC) και το National Electrical Manufacturers Association (NEMA) το 1985. Σήμερα, το πρότυπο βρίσκεται στην τρίτη του έκδοση (DICOM 3.0) και χρησιμοποιείται συνήθως για τη μεταφορά, αποθήκευση, διανομή και εξέταση ιατρικών εικόνων.

Η παρακάτω εικόνα 1 παρουσιάζει υποθετικό αρχείο εικόνας DICOM [47]



Ένα ενιαίο αρχείο DICOM HEADER περιέχει μια επιγραφή και μια εικόνα. Η επιγραφή διατηρεί πληροφορίες π.χ. για το όνομα του ασθενή, για τα στοιχεία της εικόνας και τις τρεις διαστάσεις της. Χρησιμοποιεί 794 ψηφιολέξεις (bytes) αλλά το μέγεθος της ποικίλλει ανάλογα με τη ποσότητα των πληροφοριών που αποθηκεύονται. Επιπλέον, στο αρχείο αυτό, τα στοιχεία της εικόνας DICOM μπορούν να συμπιεστούν (τοποθετημένα σε κάψα) για να μειώσουν την εικόνα σε μέγεθος. Το αρχείο DICOM header καθορίζει μια εικόνα που έχει διαστάσεις 109x91x2. [47][48][49][50]

Το πρότυπο DICOM είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο. Αξίζει να σημειωθεί ότι υποστηρίζει 24 διαφορετικά είδη δεδομένων, διαχειρίζεται και αποθηκεύει μελέτες και αποτελέσματα, κωδικοποιεί μονοδιάστατα σήματα, δισδιάστατες και τρισδιάστατες εικόνες. Ακόμη, είναι ενσωματωμένο στα ιατρικά απεικονιστικά συστήματα και κωδικοποιεί τα δεδομένα σε δυαδική μορφή. Για την αυτοματοποιημένη κωδικοποίηση της ιατρικής πληροφορίας είναι απαραίτητη η χρήση ενός λεξικού ορολογίας, το οποίο περιέχεται σε ένα τμήμα του DICOM. Το λεξικό αυτό περιλαμβάνει ιατρικούς όρους σε μορφή κειμένου και ταμπέλες δεκαεξαδικών αριθμών για καθέναν από αυτούς. Άλλο τμήμα του DICOM είναι υπεύθυνο για την ασφάλεια, τη φυσική προστασία, τη διατήρηση της εμπιστευτικότητας και της ακεραιότητας των στοιχείων, τον προσδιορισμό των χρηστών και των δικαιωμάτων τους.

Εκτός των βασικών χαρακτηριστικών του DICOM, απαραίτητο να αναφερθεί είναι ότι για να προκαθοριστεί ο βαθμός συμβατότητας μιας απεικονιστικής συσκευής με το πρότυπο αυτό, κάθε κατασκευαστής ο οποίος

υποστηρίζει συμβατότητα της συσκευής εκδίδει μια δήλωση συμμόρφωσης (compliance statement), η οποία περιλαμβάνει π.χ. τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας.[10][48][49][50][57]

4.4.3. CORBA (Common Object Request Broker Architecture – Αρχιτεκτονική Διαμεσολάβησης για Αιτήματα Κοινών Αντικειμένων)

Είναι ένα σύγχρονο και δημοφιλές πρωτόκολλο για την επικοινωνία εφαρμογών, ανεξάρτητα από τον τρόπο κατασκευής τους και τον υπολογιστή στον οποίο είναι εγκατεστημένες. Θεσπίστηκε από την ομάδα OMG (Object Manager Group) μια μη κερδοσκοπική εταιρεία που ιδρύθηκε το 1989 από οκτώ μεγάλες εταιρείες (3Com Corporation, American Airlines, Canon Inc, Data General, Hewlett-Packard, Phillips Telecommunications N. V, Sun Microsystems και Unisys Corporation). Υποστηρίζεται από μια πληθώρα εκδόσεων του UNIX, αλλά εφαρμογές του υπάρχουν και σε εφαρμογές σχεδιασμένες για την οικογένεια λειτουργικών Microsoft Windows.

Η Corba λειτουργεί ως υποδομή επικοινωνίας, αναμεταδίδοντας τα διάφορα αιτήματα μεταξύ κατανεμημένων ετερογενών υπολογιστικών περιβαλλόντων. Απλοποιεί τα κατανεμημένα συστήματα αυτά με πολλούς τρόπους. Το κατανεμημένο περιβάλλον ορίζεται χρησιμοποιώντας ένα αντικειμενοστραφές παράδειγμα το οποίο κρύβει όλες τις διαφορές μεταξύ των γλωσσών προγραμματισμού, των λειτουργικών συστημάτων και των τοποθεσιών όπου γίνονται οι διαδικασίες. Η αντικειμενοστραφής προσέγγιση επιτρέπει διαφορετικούς τύπους εφαρμογών να διαλειτουργούν στο ίδιο επίπεδο, κρύβοντας τις λεπτομέρειες εκτέλεσης και υποστηρίζοντας την επαναχρησιμοποίηση όταν οι ανάγκες το απαιτούν.[65]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κωδικοποίηση χρησιμοποιείται για να μετατρέψει διάφορα προβλήματα υγείας από λέξεις σε αλφαριθμητικό κώδικα που να επιτρέπει εύκολη αποθήκευση, ανάκτηση και ανάλυση των δεδομένων. Τα διάφορα πρότυπα για τη μετάδοση μηνυμάτων με τη σειρά τους συντελούν ώστε οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται μεταξύ των συστημάτων να επεξεργάζονται από τους ειδικούς με ευκολία και να διευκολύνονται έτσι οι εργασίες τους. Τα πρότυπα αυτά βοηθούν τους ιατρούς στη διάγνωση διαφόρων προβλημάτων υγείας και γενικά η προσφορά τους στον τομέα αυτό είναι ουσιαστική για τη διεξαγωγή των εργασιών και λειτουργιών ενός νοσοκομειακού ιδρύματος.

Παρόλα αυτά όμως η χρήση αυτών των προτύπων στην Ελλάδα δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Τα περισσότερα νοσοκομεία χρησιμοποιούν τοπικές εφαρμογές για την κωδικοποίηση ή αυτή η διαδικασία γίνεται πολλές φορές χειρωνακτικά. Είναι όμως σημαντικό να αναφέρουμε ότι το τελευταίο χρόνο ιδρύθηκε και λειτουργεί πλέον και στην Ελλάδα παράρτημα του διεθνούς οργανισμού Health Level Seven Inc. «HL7 Inc» με την επωνυμία «HL7 Hellas». Ο ιδρυτικός πυρήνας περιλαμβάνει διακεκριμένα ονόματα φορέων τόσο από τον Πανεπιστημιακό όσο και από τον χώρο των εταιριών Ιατρικής Πληροφορικής και Τεχνολογίας. Επιπλέον, η προσπάθεια αυτή αποτελεί σημαντικό βήμα στη δημιουργία των κατάλληλων προϋποθέσεων για την εισαγωγή προτύπων ιατρικής πληροφορικής στη χώρα μας και όχι μόνο. Επίσης, είναι ένα ορόσημο για την επιτυχή ολοκλήρωση των έργων πληροφορικής και επικοινωνιών στην υγεία, την πρόνοια και την κοινωνική ασφάλιση, που αυτή τη στιγμή σχεδιάζονται και θα υλοποιηθούν τα επόμενα χρόνια μέσω της Κοινωνίας της Πληροφορίας του Γ' ΚΠΣ, αλλά και άλλων μελλοντικών ή συναφών δράσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

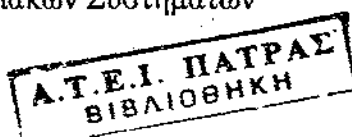
Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) είναι το κομμάτι της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται, σχετίζεται με το σχεδιασμό και την εξέλιξη «έξυπνων» συστημάτων υπολογιστών. Δηλαδή συστημάτων που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά νοημοσύνης, όπως αυτά εντοπίζονται στην ανθρώπινη συμπεριφορά – κατανόηση γλώσσας, μάθηση, αιτιολόγηση, επίλυση προβλημάτων κτλ.

Η ΤΝ στην ιατρική σχετίζεται κυρίως με την κατασκευή προγραμμάτων ΤΝ που πραγματοποιούν διάγνωση και προτείνουν μία μέθοδο θεραπείας. Σε αντίθεση με ιατρικές εφαρμογές που στηρίζονται σε άλλες μεθόδους προγραμματισμού, όπως αμιγείς στατιστικές και πιθανοτικές μεθόδους, τα προγράμματα της ΤΝ στην ιατρική βασίζονται σε συμβολικά μοντέλα των οντοτήτων που αφορούν την ασθένεια και των σχέσεών τους με τους ιδιαίτερους παράγοντες και τις κλινικές παραμέτρους που αφορούν τον κάθε ασθενή.

Στις αρχές του 1960, οι ερευνητές της ΤΝ συγκέντρωσαν την προσοχή τους στην επίλυση προβλημάτων που αφορούσαν παιχνίδια, ανάλυση και αναγνώριση εικόνας, κατανόηση λόγου και γλώσσας. Σ' αυτό το διάστημα επιτεύχθηκε η τυποποίηση ορισμένων γενικών αρχών επίλυσης προβλημάτων, όπως η διάσπαση ενός πολύπλοκου προβλήματος σε ένα δίκτυο υποστόχων. Όμως, διαπιστώθηκε ότι η μεγαλύτερη δυσκολία στο να πετύχουμε νοήμονα συμπεριφορά, βρισκόταν στη διαδικασία συλλογής και αποθήκευσης μιας μεγάλης Βάσης Γνώσης (ΒΓ) από ειδικά γεγονότα για την περιοχή έρευνας. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι λίγα μόνο προγράμματα πέτυχαν πλήρως το σκοπό τους σε επιστημονικές περιοχές που εφαρμόστηκαν. Παράλληλα, η «έκρηξη» των γνώσεων που αφορούν στην ιατρική οδήγησε σε μια συνεχώς αυξανόμενη ειδίκευση, θέτοντας στο περιθώριο κάθε προσπάθεια γενίκευσης. Έτσι, η ιατρική αποτέλεσε το πεδίο πρακτικής εφαρμογής και εξέλιξης των συστημάτων ΒΓ.

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ

Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού & Πληροφοριακών Συστημάτων



Μεγάλα, ειδικά προγράμματα επίλυσης προβλημάτων ήταν γνωστά σαν συμβουλευτικά προγράμματα (consultation programs). Αυτά έδιναν την εικόνα ενός ειδικού που προσπαθούσε να δώσει λύση σε κάποιο δύσκολο πρόβλημα. Στην ιατρική, το πρόβλημα είναι συνήθως ο ασθενής του οποίου η ασθένεια πρέπει να διαγνωστεί. Έτσι, δημιουργήθηκαν συστήματα τα οποία έγιναν γνωστά σαν Έμπειρα Συστήματα (expert systems), αν και αυτός είναι γενικός χαρακτηρισμός, καθώς τα προγράμματα αυτά παρουσιάζουν όπως θα δούμε διάφορους περιορισμούς.

Τα περισσότερα προγράμματα ΤΝ στην ιατρική αποτελούν εφαρμογές σε κρίσιμες διαδικασίες αλλά υπάρχουν και άλλοι λόγοι για την ύπαρξη τους. Μερικοί ερευνητές ασχολήθηκαν με την κατασκευή τέτοιων προγραμμάτων μόνο και μόνο για να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο επιλύουν προβλήματα οι άνθρωποι. Σ' αυτή την κατεύθυνση προέκυψαν σημαντικά συμπεράσματα στον τομέα της ψυχολογίας. Όμως, η κατασκευή των προγραμμάτων αποτέλεσε και αποτελεί σημαντική ιατρική έρευνα. Η γνώση που τυποποιείται σ' αυτά τα προγράμματα δεν προέρχεται μόνο και απευθείας από βιβλία. Ένα μεγάλο ποσοστό της γνώσης είναι ευριστική, οφείλεται στην εμπειρία του γιατρού και είναι δύσκολο να τυποποιηθεί. Αυτή ακριβώς η τυποποίηση και η καταγραφή της γνώσης αποτέλεσε μία μεγάλη προσφορά των ερευνητών της ΤΝ. Γι' αυτό, βέβαια, είναι απαραίτητη η παρουσία και η συνεργασία του ειδικού γιατρού. Τα παραπάνω απέδωσαν πολλά οφέλη όπως τυποποιημένες γλώσσες για την περιγραφή ασθενειών σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας.

Σχεδόν όλα τα προγράμματα ΤΝ σε ιατρικές εφαρμογές κατασκευάστηκαν σε πανεπιστήμια. Για τη δημιουργία τους συνεργάζονται ομάδες επιστημόνων των υπολογιστών και γιατρών. Οι περιπτώσεις στις οποίες συνδυάζε κάποιος τις δύο ιδιότητες είναι σπάνιες. Αντίθετα, είναι πολύ συνηθισμένο φαινόμενο ο επιστήμονας υπολογιστών να μην έχει καμία εξοικείωση με το πεδίο της ιατρικής και να προσπαθεί να καταγράψει τί γνωρίζουν οι γιατροί και πώς λύνουν τα προβλήματα που τους παρουσιάζονται.

Η μεγαλύτερη πρόοδος έγινε με τον τρόπο αναπαράστασης της γνώσης. Οι πρώτες προσπάθειες είχαν σα στόχο και την τυποποίηση της ειδικής για την ασθένεια γνώσης (π.χ. πως γίνεται ο διαχωρισμός της

βακτηριακής από την ιογενή μηνιγγίτιδα) και των σχέσεων που ορίζουν οι γιατροί ανάμεσα σε ευρήματα και ασθένειες (π.χ. μία ασθένεια μπορεί να αποτελεί πολύπλοκη μορφή μιας άλλης). Δύο άλλες περιοχές έρευνας είναι η απόκτηση γνώσης (knowledge acquisition) – αλληλεπίδραση με τον ειδικό και τυποποίηση της γνώσης και των διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων- και η επεξήγηση- ακολουθούμε ανάποδα τα βήματα από το τελικό συμπέρασμα μέχρι τα αρχικά δεδομένα και δίνουμε την κατάλληλη αιτιολόγηση. Η ικανότητα ενός προγράμματος να διεκπεραιώνει τέτοιες λειτουργίες οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επάρκεια της αναπαράστασης της γνώσης. Η εύρεση των κατάλληλων ειδών διάκρισης (π.χ. πώς να τυποποιήσουμε επαρκώς μία διαδικασία αιτιολόγησης ή πώς να παραστήσουμε τη διαδικασία διάγνωσης) αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της έρευνας. Πάντως, η μεγαλύτερη έμφαση δόθηκε – μέσω της τυποποίησης βελτιωμένων διαδικασιών διάγνωσης – στο χειρισμό της γνώσης για την επίλυση προβλημάτων.

Μεγάλος αριθμός ΕΣ αναπτύχθηκε σε διάφορους τομείς και πεδία εκτός της ιατρικής. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι σε πολλές περιπτώσεις η υλοποίηση αυτών των συστημάτων – σε βιομηχανικό και εμπορικό επίπεδο μάλιστα- βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στην έρευνα που έγινε σε τομείς της ιατρικής. Όμως λίγα συστήματα στην ιατρική βρήκαν πρακτική εφαρμογή. Αυτό βέβαια προκαλεί εύλογα ερωτήματα: γιατί ενώ η ιατρική αποτελεί ένα τόσο παραγωγικό τομέα στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των ΕΣ, αυτά εφαρμόζονται ευρέως σε πολλούς τομείς ενώ στην ιατρική ελάχιστα;

Η απάντηση είναι απλή : η ιατρική είναι φοβερά πολύπλοκος τομέας. Αυτή η πολυπλοκότητα ωθεί τους ερευνητές στην ανάπτυξη ισχυρών, γενικών και ευέλικτων εργαλείων για την επίλυση των σχετικών προβλημάτων. Αυτά, λοιπόν, τα εργαλεία είναι πολύ εύκολο να εφαρμοστούν σε πιο απλά και δομημένα προβλήματα. Η πολυπλοκότητα στην ιατρική οφείλεται σε παράγοντες όπως είναι:

- Η πολυπλοκότητα του ανθρώπινου σώματος και των μηχανισμών των ασθενειών.
- Η σχετικά «ρηχή» γνώση για τις περισσότερες ασθένειες.

- Ο τεράστιος όγκος πληροφοριών ακόμη και για μια μικρή υποπεριοχή της ιατρικής.
- Η έλλειψη εξοικείωσης του υγειονομικού προσωπικού με τους υπολογιστές.
- Ο χρόνος που πρέπει να αφιερώσει ο γιατρός για να μάθει το σύστημα.

Πρέπει όμως να τονιστεί η διαφορετική φύση της ιατρικής από τις άλλες μορφές γνώσης. Και ακριβώς αυτή η διαφορά είναι που προκαλεί τα προβλήματα στην τυποποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Για παράδειγμα, ο εντοπισμός ενός προβλήματος και η αιτία του όπως ένα αυτοκίνητο, είναι σχετικά εύκολο να προσδιοριστούν, καθώς το αυτοκίνητο έχει κατασκευαστεί από τον άνθρωπο και είναι γνωστά όλα του τα τμήματα και η λεπτομερής λειτουργία τους. Αντίθετα στην ιατρική, λίγες είναι οι περιπτώσεις ασθενειών, οι μηχανισμοί των οποίων είναι πλήρως γνωστοί και εξακριβωμένοι. Συνήθως ο γιατρός αντιμετωπίζει ένα ευρύ φάσμα υποθέσεων και πρέπει να φτάσει σε κάποιο συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας διάφορες μορφές γνώσης. Έτσι εκτός από τις ιατρικές γνώσεις, είναι απαραίτητο ο γιατρός να έχει την ικανότητα, την κρίση και την εμπειρία, ώστε να εφαρμόζει σωστά αυτές τις γνώσεις σε κάθε περίπτωση. Υπάρχει δηλαδή μία τεράστια ποικιλία στην πρακτική που θα ακολουθήσει ο γιατρός και τις περισσότερες φορές η τελική επιλογή είναι καθαρά υποκειμενική.

Από τα παραπάνω είναι εύκολο να διαπιστωθεί ότι ένα παραδοσιακό ΕΣ που απλά προσπαθεί να πει στο γιατρό τι να κάνει κάθε φορά, θα αποτύχει. Αντίθετα, θα πρέπει οι συμβουλές να δίνονται με μία κριτική προσέγγιση. Δηλαδή το σύστημα να παίρνει από το γιατρό την περιγραφή του ασθενή αλλά και την άποψη του για το χειρισμό της κατάστασης σε κάθε βήμα. Έτσι, το σύστημα παρακολουθεί τον ιδιαίτερο τρόπο συλλογισμού του γιατρού, με αποτέλεσμα την έκδοση αποδεκτών συμπερασμάτων.

Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι οι εφαρμογές της ΤΝ σε πεδία και τομείς όπως είναι η επεξεργασία εικόνας, η επεξεργασία σήματος και η ρομποτική, έχουν μεγάλη σημασία και χρησιμότητα στην ιατρική. Οι προσπάθειες που γίνονται για την ανάπτυξη της ΤΝ στην ιατρική έχουν

παράλληλα υποπεδία έρευνας, όπως τα συστήματα παρακολούθησης ασθενή κατά τη διάρκεια της θεραπείας, τα συστήματα ακτινών – χ και υπέρηχων και μονάδες για την εφαρμογή προσθετικής ιατρικής.[15]

5.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΒΑΣΗ ΓΝΩΣΗΣ

Ένα από τα πιο βασικά στοιχεία ενός ΕΣ είναι η ΒΓ. Οι περιορισμοί και οι δυνατότητες του συστήματος εξαρτώνται και αντανακλούν τον τρόπο κατασκευής και το περιεχόμενο της ΒΓ. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να γίνουν πλήρως κατανοητοί οι μηχανισμοί κατασκευής και λειτουργίας. Μια πρώτη προσέγγιση θα γίνει εδώ και θα φανούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κυριότερων παραλλαγών.

Το σημείο από το οποίο ξεκινάμε είναι ο σαφής και ρητός διαχωρισμός γνώσης και δεδομένων. Δεδομένα αποτελούν πληροφορίες όπως τα αρχεία των ασθενών στο νοσοκομείο, αρχεία όπου καταγράφεται η συντήρηση του εξοπλισμού και διάφορες μετρήσεις. Τα δεδομένα μπορεί να είναι συμβολικά (π.χ. ονόματα ασθενών) ή αριθμητικά (π.χ. θερμοκρασίες). Τα αρχεία περιέχουν εγγραφές (records). Μία εγγραφή, για παράδειγμα, μπορεί να περιέχει το όνομα του ασθενή, το δωμάτιο του νοσοκομείου που βρίσκεται, ημερομηνία εισόδου κτλ. Αυτές οι εγγραφές συνιστούν τη Βάση Δεδομένων (ΒΔ).

Σα γνώση ορίζουμε ότι ξέρουμε. Άρα και τα περιεχόμενα της ΒΔ εμπεριέχονται στη γνώση μας. Όμως, η γνώση περιλαμβάνει και το πώς συνδέονται, σχετίζονται τα διάφορα στοιχεία όπως και διαδικασίες επιλύσης προβλημάτων. Για παράδειγμα, μία ΒΔ μπορεί να έχει πληροφορίες για μια μεγάλη ομάδα ασθενών, από τις οποίες με στατιστικές μεθόδους εξάγονται συμπεράσματα για τη σχέση φαρμακευτικών αγωγών και παρενεργειών. Μια ΒΓ θα είχε αντίστοιχα τον κανόνα :«Αν ο ασθενής είναι παιδί που δεν έχει βγάλει όλα τα δόντια, να μη χορηγηθεί το φάρμακο Χ ». Παράλληλα, θα δινόταν μία εξήγηση με τη βοήθεια του μοντέλου αιτιολόγησης και ίσως να υπήρχε μια διαδικασία που θα δίνε μήνυμα :«Πάρτε υπόψη τους κανόνες αντενδείξεων μετά τη διάγνωση και πριν την προτεινόμενη θεραπεία». Δηλαδή η ΒΓ είναι κάτι πιο γενικό. Οι εγγραφές της σχετίζονται με ασθένειες,

διάγνωση και θεραπεία γενικά και όχι για συγκεκριμένο ασθενή. Μέρος της γνώσης εξάγεται από τη ΒΔ, αλλά σημαντικό μέρος προκύπτει επίσης από την εμπειρία και την κρίση.

Η οργάνωση και η συντήρηση της ΒΓ διαφέρει από την αντίστοιχη της ΒΔ. Η μεγάλη διαφορά είναι ότι η ΒΓ δεν είναι ποτέ πλήρης. Η ΒΓ αποτελεί ένα μοντέλο : από τα περιεχόμενα της μπορεί να προβλεφθεί ή να εξηγηθεί μία κατάσταση. Έτσι, η διάγνωση προκύπτει σα μια διαδικασία αιτίας-αποτελέσματος, που ξεκινά από την κατάσταση του ασθενή. Η θεραπεία στηρίζεται στη διαδικασία εξέλιξης της ασθένειας, την οποία τροποποιεί για να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Σα μοντέλα, λοιπόν, οι ΒΓ είναι μη πλήρεις καθώς είναι προσεγγιστικές και παραλείπουν επίπεδα λεπτομέρειας.

Απλές ΒΓ, όπως τα απλοποιημένα μοντέλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε απλές υποπεριπτώσεις προβλημάτων. Έτσι, για παράδειγμα, ένα απλό σύστημα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές ασθένειες. Αυτό θα ήταν δυνατό αν μπορούσαμε να βρούμε πως μια ασθένεια μπορεί να προκαλέσει μια άλλη. Ένα ιατρικό μοντέλο μπορεί επίσης να μην είναι πλήρες καθώς στηρίζεται σε εμπειρικές και ευριστικές μεθόδους και όχι σε πλήρως αιτιολογημένες διαδικασίες. Καθώς, λοιπόν, η ιατρική εξελίσσεται μπορεί νέα ευρήματα να ανατρέψουν όσα θεωρούνταν δεδομένα μέχρι τότε. Γενικά, οι ΒΓ είναι μη πλήρη, προσεγγιστικά και μονομερή μοντέλα του κόσμου.

Στη μη πληρότητα των ΒΓ όμως αναφέρεται και το επίπεδο λεπτομέρειας που παρουσιάζουν τα μοντέλα. Η τεκμηρίωση στην ιατρική απαιτεί αναφορές στη βιολογία, τη χημεία και τη φυσική. Είναι όμως σχεδόν αδύνατο να φτιάξουμε ένα σύστημα στο οποίο η διαδικασία συλλογισμού και αιτιολόγησης να φτάνει σε τέτοιο βάθος και λεπτομέρεια. Έτσι, περιοριζόμαστε σε συστήματα που περιέχουν μόνο ένα μικρό τμήμα από τη γνώση του γιατρού για το ανθρώπινο σώμα και τη λειτουργία του. Η προσπάθεια κατασκευής συστήματος για πολλές ασθένειες ή η περίπτωση ένα ΕΣ να αντιμετωπίσει μία εντελώς ασυνήθιστη μορφή ασθένειας φανερώνουν την αδυναμία που προαναφέραμε.[15]

5.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΒΓ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η μη πληρότητα των ΒΓ στην ιατρική ώθησε στη σταδιακή ανάπτυξη τους. Αυτή η σταδιακή ανάπτυξη, μάλιστα, αποτέλεσε επιτακτική ανάγκη καθώς ήταν αδύνατο να κατασκευαστεί ένα πλήρες μοντέλο και μια σειρά από βελτιώσεις – οι ειδικοί συνέχεια μαθαίνουν και κρίνουν καλύτερα- οι οποίες θα έπρεπε να γίνουν με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, μια πολύ σημαντική ιδιότητα για τη συντήρηση τη ΒΓ είναι η τμηματοποίηση (modularity). Μάλιστα, θα ήταν ιδανική η περίπτωση να μην υπάρχουν παρενέργειες ή σύνθετες αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα τμήματα της ΒΓ.

Η τμηματοποίηση εμπεριέχει κατά κάποιο τρόπο την έννοια του ευρετηρίου (indexing). Έτσι, οι διάφορες αλλαγές είναι εύκολες καθώς απλουστεύεται η προσπέλαση στο σύστημα. Η κατάταξη της γνώσης μπορεί να γίνει ανάλογα με το πώς τροποποιείται κατά τη διαδικασία συλλογισμού. Για παράδειγμα, σε ένα σύστημα με κανόνες (rule-based), αυτοί μπορεί να ομαδοποιηθούν με βάση το μέρος της διάγνωσης που πραγματοποιούν.

Βέβαια, η τμηματοποίηση και το indexing απαιτούν κάποια δόμηση. Η δόμηση αυτή στηρίζεται σε κάποιες σχέσεις και αρχές. Στις εφαρμογές της ΤΝ στην ιατρική ορίζουμε κάποιες σχέσεις όπως: υποπερίπτωση, αιτία, επεξήγηση και ειδίκευση. Πρόβλημα αποτελεί η επιλογή των σχέσεων για την περιγραφή προσωρινών χαρακτηριστικών της ασθένειας.

Όμως, η κατασκευή μιας καλά δομημένης ΒΓ είναι μόνο ένα μέρος από την κατασκευή του συστήματος. Θα πρέπει τώρα να ληφθούν αποφάσεις για το πώς θα χρησιμοποιηθεί αυτή η γνώση στην επίλυση των προβλημάτων. Χρειάζεται λοιπόν να καταλήξουμε σε μια διαδικασία διάγνωσης. Αυτή η διαδικασία αναφέρεται και σαν διαδικασία ελέγχου.

Διαχωρίζοντας εντελώς τη γνώση για την ασθένεια από τη γνώση που εμπεριέχεται στη διαδικασία ελέγχου, έχουμε πετύχει κάτι πολύ σημαντικό: η πρώτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποικιλότροπα από διάφορες διαδικασίες. Για παράδειγμα, μπορεί η ίδια ΒΓ να χρησιμοποιηθεί σε ένα σύστημα συμβουλευτικού χαρακτήρα αλλά και σε ένα σύστημα διδασκαλίας για την συγκεκριμένη ασθένεια – αυτό έχει γίνει και στην πράξη. Επίσης, ο διαχωρισμός δίνει τη δυνατότητα το σύστημα να εξηγεί και να αιτιολογεί τα

συμπεράσματα του, κάτι πολύ σημαντικό για τη αποδοχή του από τους γιατρούς και άλλους ειδικούς γενικότερα. [15]

5.4 ΔΟΜΗ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κάθε έμπειρο σύστημα έχει δύο όψεις. Η μία είναι αυτή που βλέπει ο κατασκευαστής του, κατά τη φάση ανάπτυξης και εισαγωγής της γνώσης σε αυτό, ενώ η άλλη είναι αυτή που αντιλαμβάνεται ο χρήστης του συστήματος κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του όταν δέχεται τις συμβουλές του.

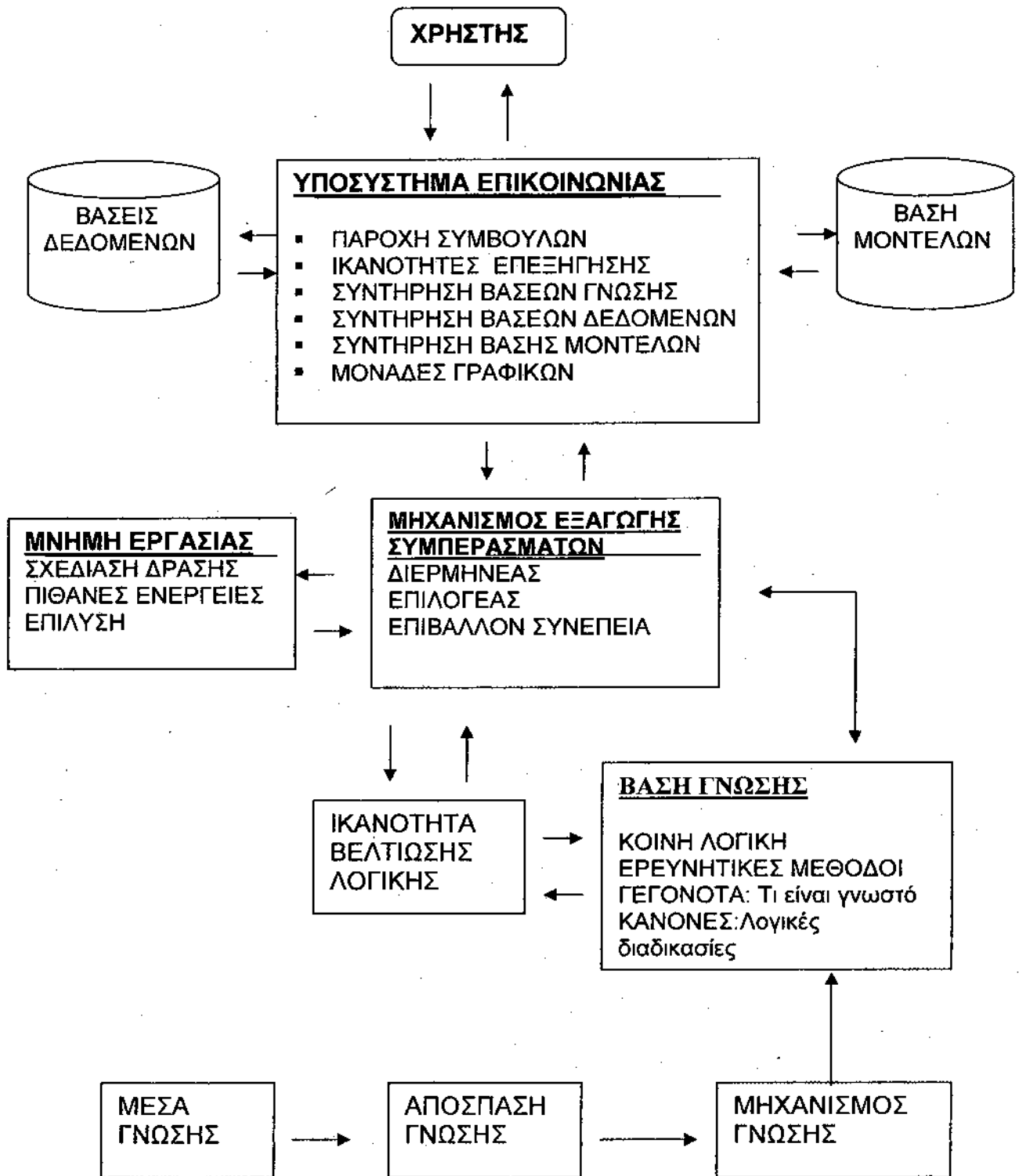
Μια τυπική διαδικασία χρήσης ενός έμπειρου συστήματος είναι αρχικά να διαπιστωθεί ένα αίτημα, από το χρήστη, για παροχή μιας συμβουλής. Στη συνέχεια το Ε.Σ. χρησιμοποιεί το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων για να χειρισθεί τους κανόνες της βάσης γνώσης. Αν το σύστημα έχει κάποιες απορίες σχετικά με κάποια γεγονότα, τότε απευθύνεται στο χρήστη για πρόσθετες πληροφορίες. Τα γεγονότα αυτά καθώς και όσα προκύπτουν στα διάφορα ενδιάμεσα στάδια λειτουργίας του Ε.Σ. αποθηκεύονται στη μνήμη εργασίας. Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι το σύστημα να καταλήξει σε ένα τελικό συμπέρασμα. Το συμπέρασμα αυτό μπορεί να είναι είτε η παροχή συμβουλής στο αρχικό ερώτημα, είτε να δηλώσει αδυναμία παροχής συμβουλής επειδή δεν υπάρχει επαρκής γνώση σε αυτό.[15]

Σύμφωνα με τον Turban (1993), τα κύρια τμήματα ενός έμπειρου συστήματος είναι τα ακόλουθα [18]:

- Η βάση γνώσης
- Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων
- Το υποσύστημα επικοινωνίας
- Τα μέσα απόκτησης γνώσης και ο μηχανισμός γνώσης.

Στο ακόλουθο σχήμα 9 παρουσιάζονται τα παραπάνω βασικά δομικά μέρη ενός έμπειρου συστήματος καθώς και ο τρόπος με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους ώστε να επιτευχθεί η σωστή λειτουργία του συστήματος.[10]

Σχήμα 9
Δομή ενός έμπειρου συστήματος [15]



■ Η βάση γνώσης

Η βάση γνώσης αφορά το χώρο ενός συγκεκριμένου προβλήματος και περιλαμβάνει όλη τη γνώση που χρησιμοποιείται από έναν ειδικό του προβλήματος αυτού, δηλαδή την περιγραφή των αντικειμένων, την περιγραφή της συμπεριφοράς του ειδικού κατά την αντιμετώπιση του προβλήματος, τους διάφορους περιορισμούς του προβλήματος, κλπ. Η γνώση αυτή διακρίνεται σε στατική και δυναμική.

Λέγοντας στατική γνώση, εννοούμε τις περιγραφές των διάφορων αντικειμένων και τις συσχετίσεις μεταξύ τους. Στην ορολογία των έμπειρων συστημάτων οι περιγραφές αυτές ονομάζονται γεγονότα. Τα γεγονότα με τη σειρά τους διακρίνονται σε γενικά και μόνιμα.

Η δυναμική γνώση αποτελείται συνήθως από διαδικασίες και κανόνες και παρέχει τα μέσα για την αποτελεσματική χρησιμοποίηση της στατικής γνώσης για τη δημιουργία νέων γεγονότων. Τα νέα αυτά γεγονότα προστίθενται στη βάση γεγονότων, που ουσιαστικά αποτελούν τη μνήμη εργασίας του συστήματος. [18]

■ Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων

Το πιο σημαντικό τμήμα ενός τυπικού έμπειρου συστήματος είναι η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων, η οποία περιέχει τη γνώση που αναφέρεται στο χειρισμό και έλεγχο της βάσης γνώσης και καταλήγει με την εύρεση της λύσης του προβλήματος.

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων χρησιμοποιεί την γνώση που περιέχεται στη βάση γνώσης ώστε να εξαχθούν τα αποτελέσματα. Ο μηχανισμός αυτός αποφασίζει σχετικά με τους κανόνες που θα πρέπει να εκτελεστούν, καθώς και τη σειρά με την οποία θα εκτελεστούν. Προκειμένου ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων να μπορέσει να καταλήξει σε κάποια συμπεράσματα από τους κανόνες παραγωγής, χρησιμοποιεί απλή λογική. Δηλαδή έχοντας ως δεδομένο το γεγονός A και τον κανόνα EAN A ΤΟΤΕ B, ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων συμπεραίνει το ότι ισχύει το γεγονός B. Ένα έμπειρο σύστημα φτάνει στο τελικό συμπέρασμα μέσα από μια σειρά

στοιχειωδών επιμέρους συμπερασμάτων. Όταν ένα γεγονός συμπεραίνεται, τότε αυτόματα δημιουργείται ένα νέο σύνολο δεδομένων, βάσει των οποίων εξετάζονται οι κανόνες. Έτσι, εξάγονται συνεχώς νέα συμπεράσματα και πληροφορίες βάσει των οποίων το έμπειρο σύστημα καταλήγει στο τελικό συμπέρασμα.[18]

■ Το υποσύστημα επικοινωνίας

Κλειδί για την επιτυχημένη ανάπτυξη ενός έμπειρου συστήματος είναι το υποσύστημα επικοινωνίας. Όσο πιο εύκολη είναι η χρήση του συστήματος τόσο πιο πολύ θα μπορέσει να βοηθήσει το χρήστη, ο οποίος πολλές φορές συμβαίνει να είναι ένα άτομο χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία και εξοικείωση με τη χρήση των υπολογιστών. Έτσι οι ανάγκες του χρήστη που απαιτούν την παροχή όσο το δυνατόν περισσότερων δυνατοτήτων από το σύστημα, χωρίς όμως αυτό να γίνεται πολύπλοκο, καθιστούν αναγκαία τη σχεδίαση ενός φιλικού υποσυστήματος επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα.

Μέσω του υποσυστήματος επικοινωνίας, ο χρήστης μπορεί να έλθει σε επαφή με το έμπειρο σύστημα εισάγοντας τα δεδομένα σε αυτό. Μπορεί να ελέγξει και να διαχειρισθεί τη βάση γνώσης, να δει τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε το έμπειρο σύστημα και να πάρει τις επεξηγήσεις του σχετικά με αυτά. Παράλληλα μέσω του υποσυστήματος επικοινωνίας, το έμπειρο σύστημα αποκτά τη δυνατότητα επικοινωνίας και χρησιμοποίησης των δυνατοτήτων άλλων συστημάτων. Με τον τρόπο αυτό γίνεται δυνατή η ενοποίηση των έμπειρων συστημάτων με άλλα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, με σκοπό την ολοκλήρωση και τη βελτίωση των συμβουλών που παρέχονται στο χρήστη.

Η ποιότητα του υποσυστήματος επικοινωνίας εξαρτάται από το τι βλέπει ο χρήστης, από το τι πρέπει να ξέρει για να χρησιμοποιήσει το σύστημα αλλά και από τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ώστε να πάρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.[18]

■ Τα μέσα γνώσης και μηχανικός γνώσης

Το κύριο πρόβλημα στην ανάπτυξη ενός έμπειρου συστήματος είναι η μοντελοποίηση του προβλήματος, η απόσπαση της γνώσης από τους ειδικούς και η αναπαράσταση της στη βάση γνώσης του έμπειρου συστήματος.

Ο ειδικός πάνω σε ένα συγκεκριμένο τομέα, είναι ένα άτομο το οποίο διαθέτει την ειδική γνώση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται, αλλά και ο οποίος μπορεί να εφαρμόσει τις γνώσεις του αυτές για την παροχή συμβουλών και την επίλυση προβλημάτων πάνω στον τομέα του. Ο ειδικός είναι αυτός που παρέχει τη γνώση με τον τρόπο με τον οποίο ενεργεί στις εργασίες τις οποίες θα πρέπει να διεξάγει το έμπειρο σύστημα.

Η απόσταση της γνώσης από τους ειδικούς επιτυγχάνεται μέσα από τη συνεργασία τους με το μηχανικό γνώσης. Ο μηχανικός γνώσης είναι εκείνος που θα αποσπάσει τη γνώση από τον ειδικό, θα την κωδικοποιεί και θα την αναπαραστήσει μέσα στη βάση γνώσης του έμπειρου συστήματος.[18]

5.5 ΕΜΠΕΙΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MYCIN

Το σύστημα MYCIN ήταν ένα από τα πρώτα έμπειρα συστήματα που αναπτύχθηκε στο Στάνφορντ στη δεκαετία του '70. Στην πραγματικότητα, το MYCIN δεν χρησιμοποιήθηκε στην πράξη. Αυτό δεν έγινε λόγω οποιασδήποτε αδυναμίας στην απόδοση του, αλλά ήταν πιο πολύ ζήτημα ηθικό και νομικό σχετικά με τη χρήση υπολογιστών στην ιατρική αφού, μια λανθασμένη διάγνωση θα μηνυόταν. Το MYCIN σχεδιάστηκε για να παρέχει συμβουλές για τη διάγνωση και τη θεραπεία μολυσματικών ασθενειών. Τέτοιες συμβουλές απαιτούνται συχνά στην προσοχή των νοσοκομείων επειδή ο παθολόγος δεν μπορεί να είναι εμπειρογνώμονας στις μολυσματικές ασθένειες που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια της εισαγωγής σε νοσοκομείο- παραδείγματος χάριν, μια μόλυνση που αναπτύσσεται σε έναν ασθενή καρδιολογίας μετά από τη χειρουργική επέμβαση καρδιάς. Ένα δείγμα (αίμα ή ούρα, κλπ.) από έναν ασθενή μπορεί να παρουσιάσει κάποια στοιχεία της βακτηριακής αύξησης μέσα σε 12 ώρες, αλλά γενικά παίρνει 24 έως 48

ώρες για το θετικό προσδιορισμό. Ο παθολόγος πρέπει, επομένως, να αποφασίσει συχνά ελλείψει των πλήρων πληροφοριών εάν πρέπει να ξεκινήσει η θεραπεία και ποια φάρμακα να χρησιμοποιήσουν εάν η θεραπεία απαιτείται. Και οι δύο μπορούν να είναι δύσκολες ερωτήσεις.

Το ακόλουθο παράδειγμα είναι μια αλληλοεπίδραση δειγμάτων μεταξύ ενός παθολόγου και του συστήματος.[17]

[MYCIN] ποιο είναι το όνομα του ασθενή;

[Έγγραφο] John Doe

▪ **Αρσενικό ή θηλυκό;**

Αρσενικό.

▪ **Ηλικία;**

Είναι 55.

▪ **Έχετε λάβει τους θετικούς πολιτισμούς που δείχνουν το γενικό τύπο;**

Ναι.

▪ **Ποιος τύπος μόλυνσης είναι;**

Αρχική βακτηριαιμία.

▪ **Πότε πρωτοεμφανίστηκαν τα συμπτώματα;**

Στις 5 Μαΐου 1985.

▪ **Καλέστε τον πιο πρόσφατο θετικό πολιτισμό πολιτισμός-1. Από ποια περιοχή ο πολιτισμός-1 λήφθηκε;**

Από το αίμα.

▪ **Πότε;**

Στις 9 Μαΐου 1985.

▪ **Καλέστε τον πρώτο σημαντικό οργανισμό από αυτόν τον πολιτισμό οργανισμός-1 αίματος. Ξέρετε την ταυτότητα οργανισμός-1 ;**

Όχι.

▪ **Είναι οργανισμός-1 μια ράβδος ή coccous ή κάτι άλλο;**

Ράβδος.

▪ **Ποιος είναι ο λεκές γραμμαρίου του οργανισμού-1;**

Gramnegative.

▪ **Έχουν υπάρξει θετικοί πολιτισμοί από τις περιοχές που δεν συνδέονται με τις μολύνσεις για τις οποίες επιδιώκετε τις συμβουλές;**

Όχι.

▪ **Οργανισμός-1 αυξήθηκε aerobically;**

Ναι.

▪ **Ποια είναι η πιθανή πύλη της εισόδου οργανισμός-1;**

Το γαστροεντερικό κομμάτι.

Όταν το σύστημα αρχίζει να αντιλαμβάνεται την κατάσταση, το MYCIN αρχίζει μια σύντομη γραμμή ερωτήσεων σε προετοιμασία για τη σύσταση μιας πορείας της θεραπείας:

Η σύσταση μου θα βασιστεί στην άποψη ότι η ταυτότητα οργανισμός-1 μπορεί να είναι:

1 Pseudomonas- aeruginosa,

2 Klebsiella- pneumoniae,

3 E.Coli,

4 Bacteroides- fragilis,

5 Enterobacter, or

6 Proteus- non-mirabilis.

▪ Σε μια κλίμακα 0 έως 4, που οι υψηλότεροι αριθμοί δείχνουν τη μεγαλύτερη δριμύτητα, πως θα εκτιμούσατε το βαθμό του ασθενή ασθένειας;

3.

▪ Ο ασθενής έχει μια κλινικά σημαντική αλλεργική αντίδραση σε οποιοδήποτε αντιμικροβιακό πράκτορα;

Όχι.

▪ Πόσο ζυγίζει ο ασθενής;

70 χιλιόγραμμα.

Η πρώτη σύσταση είναι η ακόλουθη:

Προκειμένου να καλύψετε τα στοιχεία 1 ..2 ..3 ..5, και 6, δώστε Gentamycin χρησιμοποιώντας μια δόση 119 mg (1,7 mg /\$1*kg) q8h IV [ή IM] για 10 ημέρες. Τροποποιήστε τη δόση στη νεφρική αποτυχία.

Και προκειμένου να καλύψετε το στοιχείο 4, δώστε clindamycin χρησιμοποιώντας μια δόση 595 mg (8,5mg/\$1*kg) q6h IV [ή IM] για 14 ημέρες. Εάν η διάρροια ή άλλα γαστροεντερικά συμπτώματα αναπτύσσονται, ελέγξτε για την ψευδομεβρανώδη κολίτιδα.[11]

5.6 ΕΜΠΕΙΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PIP

Ο Pauker και οι συνάδελφοι του το 1976 δημιούργησαν το σύστημα PIP (Present Illness Program). Το σύστημα προσπαθεί, όπως ακριβώς ο γιατρός που κάνει την εξέταση, να κατανοήσει και να καταγράψει με ακρίβεια το πρόβλημα του ασθενή. Έτσι, εξασφαλίζει τη βάση για τη σωστή εκτίμηση το κλινικού προβλήματος (διάγνωση). Και μία σωστή διάγνωση βέβαια αποτελεί το πλαίσιο για την επιλογή της σωστής θεραπείας.

Οι λειτουργίες του PIP αν και δε διαχωρίζονται στην πράξη είναι δύο: συλλογή πληροφοριών και διάγνωση. Στη συλλογή πληροφοριών, θα πρέπει να εντοπιστούν μέσα στον τεράστιο όγκο πληροφοριών για τον ασθενή, μόνο οι πραγματικά χρήσιμες πληροφορίες. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς αρχίζουν να γίνονται οι πρώτες υποθέσεις για τη διάγνωση και περιορίζεται το πεδίο. Η διάγνωση από την πλευρά της ασχολείται με την ερμηνεία των ευρημάτων. Όταν αυτά δεν είναι αρκετά, ενεργοποιείται πάλι η διαδικασία συλλογής πληροφοριών.[15]

5.6.1 Βασικά στοιχεία του συστήματος

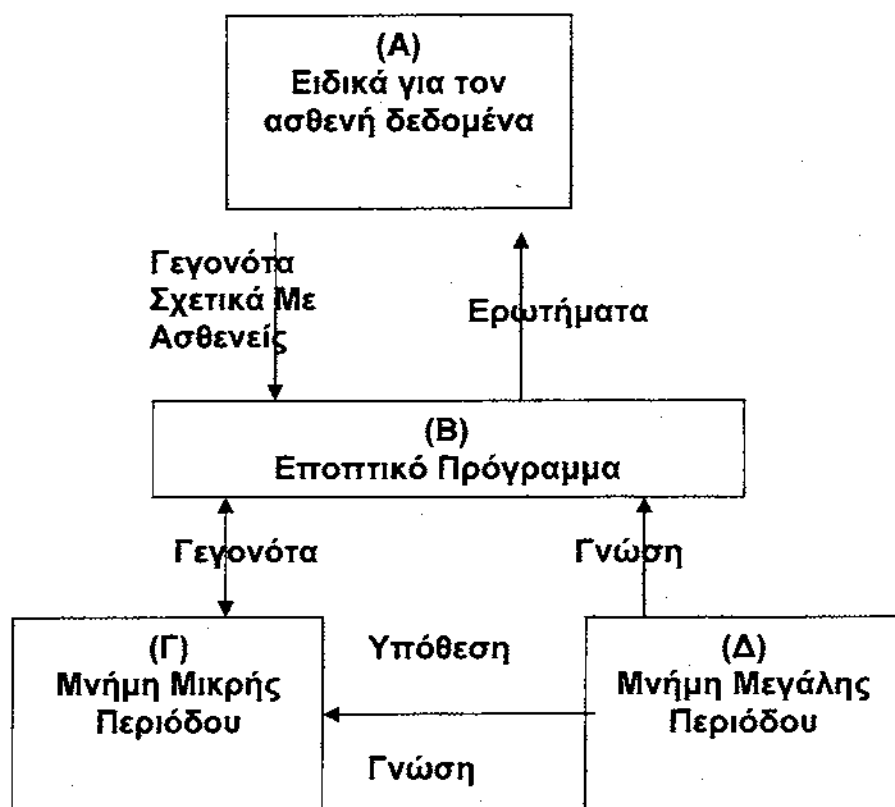
Η πολυπλοκότητα της συμπεριφοράς του PIP είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των τεσσάρων παραγόντων που φαίνονται στο σχήμα 10 :

1. Τα ειδικά για τον ασθενή δεδομένα. Αυτά είναι γεγονότα που δίνονται αρχικά από το χρήστη ή αποτελούν απαντήσεις στις ερωτήσεις του συστήματος.
2. Το επόπτικό πρόγραμμα. Επιβλέπει τη λειτουργία των διαδικασιών, όπως είναι η επιλογή των ερωτήσεων, η αναζήτηση και εφαρμογή ειδικής

γνώσης και οι αλγόριθμοι επεξεργασίας. Υπάρχουν περίπου 300 ερωτήσεις που σχετίζονται με περισσότερες από 150 έννοιες.

3. Η μνήμη μικρής περιόδου. Αποτελεί το χώρο στον οποίο αλληλεπιδρούν τα δεδομένα του ασθενή με τη γενική ιατρική γνώση που βρίσκεται στη μνήμη μεγάλης περιόδου. Η ποσότητα και το είδος των πληροφοριών που μπαίνουν στη μνήμη μικρής περιόδου, διαφέρουν κατά περίπτωση και αποφασίζονται από το εποπτικό πρόγραμμα.
4. Η μνήμη μεγάλης περιόδου. Εδώ υπάρχουν τα πλαίσια. Κάθε πλαίσιο αποτελεί μία πλούσια δομή που περιέχει πρωτότυπα ευρήματα (ενδείξεις, συμπτώματα, εργαστηριακά αποτελέσματα), το χρόνο παρατήρησης τους και κανόνες για να γίνει εκτίμηση του κατά πόσο ταιριάζει η περίπτωση του ασθενή με την ασθένεια ή την κατάσταση που περιγράφεται στο πλαίσιο.[15]

Σχήμα 10
Η οργάνωση του προγράμματος [15]



5.6.2 Η λειτουργία του συστήματος

Συνοπτικά η λειτουργία του συστήματος είναι η συλλογή πληροφοριών μέσω των ερωτήσεων και η ολοκλήρωση της εικόνας του ασθενή με αυτές. Ο τυπικός κύκλος λειτουργίας και οι λεπτομέρειες κάθε φάσης δίνονται παρακάτω:

- Χαρακτηρισμός των ευρημάτων
- Αναζήτηση προόδου και εξέλιξης
- Παραγωγή υποθέσεων
- Έλεγχος υποθέσεων
- Επιλογή ερωτήσεων[15]

5.7 ΕΜΠΕΙΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ NEWCHEM

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη πρωτοκόλλων για τη θεραπεία του καρκίνου επηρεάζεται από ένα πολύ μεγάλο αριθμό μεταβλητών όπως είναι η ποσότητα των φαρμάκων που χορηγείται, τα χρονικά διαστήματα ανάμεσα στις φαρμακευτικές αγωγές, ο κύκλος θεραπείας, ο συνδυασμός των φαρμάκων, η διάρκεια της θεραπείας κτλ. Υπάρχουν όμως και κλινικά προβλήματα κατά τη διάρκεια της θεραπείας, όπως η τοξικότητα και οι συνεχείς μικρές δόσεις φαρμάκων. Έτσι, αναζητήθηκαν λύσεις από την TN που:

- Συγκεντρώνουν και τεκμηριώνουν με σαφήνεια και επιστημονικές μεθόδους τα καλύτερα πρωτόκολλα για τη θεραπεία.
- Επιτρέπουν το χειρισμό μεγάλου όγκου μεταβλητών και προβλημάτων.
- Καθοδηγούν τους ειδικούς σε πειράματα για την αύξηση της αποτελεσματικότητας και τη μείωση της τοξικότητας.

Έτσι λοιπόν, δημιουργήθηκε στο πανεπιστήμιο της Γένοβας το NEWCHEM με σκοπό την ανάπτυξη νέων μεθόδων για τη θεραπεία των

όγκων. Το NEWCHEM περιλαμβάνει τις τελευταίες προόδους που έγιναν στη μοριακή και κυτταρική βιολογία, όπως και στην αλληλεπίδραση κυττάρων φαρμάκων. Ένα ποιοτικό σύστημα συλλογισμού, το οποίο υπάρχει στο NEWCHEM, έχει σα στόχο την ενσωμάτωση όλων των βασικών γνώσεων βιολογίας, φυσιοπαθολογίας και φαρμακολογίας στο σύστημα, ώστε να προσεγγιστεί η θεραπεία του καρκίνου.[15]

5.7.1 Δομή και λειτουργία

Η δομή του NEWCHEM συγκεντρώνει στοιχεία από πολλές εφαρμογές της TN:

- Δομή πλαισίων
- Έλεγχος με agenda
- ΒΔ για τα φάρμακα
- Σχεδιαστής

Όλα αυτά συνεργάζονται στην παραγωγή και την κριτική ενός σχεδίου θεραπείας.

Ο έλεγχος με agenda διατηρεί μία ουρά διαδικασιών που πρέπει να εκτελεστούν. Σε κάθε διαδικασία αντιστοιχεί μία προτεραιότητα. Κάθε διαδικασία αποτελεί μία συλλογή από βασικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να επιτευχθεί κάποιος στόχος.

Η ΒΔ των φαρμάκων περιέχει φάρμακα που μπορούν να χωριστούν σε επτά κύριες ομάδες ανάλογα με τη χημική δομή και τους μηχανισμούς δράσης. Αυτές οι ομάδες μπορούν να χωριστούν σε υποομάδες. Τα συγκεκριμένα φάρμακα έχουν τις ιδιότητες της υποομάδας, η οποία με τη σειρά της κληρονομεί τις γενικές ιδιότητες της ομάδας. Τα κύρια χαρακτηριστικά των ομάδων, υποομάδων και φαρμάκων είναι η δράση τους, η κλινική χρήση τους και η τοξικότητά τους.

Στο σχεδιασμό των πειραμάτων το σύστημα ενεργεί ως εξής:

1. Ζητείται από το χρήστη το είδος του ιστού στον οποίο θα γίνει το πείραμα και αν ο ιστός είναι ογκολογικός ή όχι.

2. Το σύστημα ελέγχει αν υπάρχουν στη ΒΓ οι στατιστικές παράμετροι του κύκλου των κυττάρων για το συγκεκριμένο ιστό. Αν υπάρχουν προχωρεί στο βήμα 3, ενώ αλλιώς προτείνεται ο τρόπος εύρεσης τους.
3. Το μοντέλο του κύκλου των κυττάρων αρχικοποιείται.
4. Με χρήση ευριστικών μεθόδων βρίσκεται ο κατάλληλος συνδυασμός φαρμάκων.
5. Η δοσολογία αποφασίζεται με χρήση μαθηματικής εξομοίωσης και βελτιστοποίησης.
6. Το σύστημα επιβλέπει την υλοποίηση του πρωτοκόλλου. Εξετάζει τις συνθήκες κάθε ενέργειας και συγκρίνει τα αποτελέσματα με τα αναμενόμενα. Σε περίπτωση διαφωνίας, το σύστημα προτείνει και δοκιμάζει άλλο πρωτόκολλο.

Το NEWCHEM χρησιμοποιεί τη στρατηγική «generate and test» σε συνδυασμό με μία μέθοδο ικανοποίησης των περιορισμών. Η στρατηγική «generate and test» δημιουργεί όλες τις δυνατές λύσεις κάποιου προβλήματος και απορρίπτει με τη βοήθεια ειδικών κανόνων τις μη κατάλληλες. Στη μέθοδο ικανοποίησης των περιορισμών χρησιμοποιούνται γενικοί κανόνες με τους οποίους δημιουργούνται μόνο οι λύσεις που συμφωνούν με αυτούς. Έτσι, βελτιώνεται η απόδοση του συστήματος.

Η λύση των προβλημάτων γίνεται με την κατασκευή ενός δέντρου ψαξίματος (το δέντρο των μερικών λύσεων που κατασκευάζεται όταν αναζητείται η πλήρης λύση). Το καλύτερο ψάξιμο σε αυτό γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψη τους γενικούς περιορισμούς που υπάρχουν σε κάθε διακλάδωση.[15]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα έμπειρα συστήματα συλλέγουν, οργανώνουν και προσφέρουν γνώση στο τομέα της υγείας, υποβοηθώντας έτσι το έργο των ιατρών για διάγνωση και αντιμετώπιση προβλημάτων. Με χρήση μαθηματικής λογικής, κανόνων συνεπαγωγής και κατάλληλης στρατηγικής εξαγωγής συμπερασμάτων, η γνώση των έμπειρων συστημάτων μετατρέπεται σε λύσεις για καθορισμένα εκ των προτέρων προβλήματα ή καταστάσεις υγείας. Τα

έμπειρα συστήματα θεωρούνται παράγωγα της τεχνητής νοημοσύνης και παρουσιάζουν μεγάλες επιτυχίες στην αντιμετώπιση διαφόρων προβλημάτων και καταστάσεων.

Όσο και αν φαίνεται ακριβής και ορθολογική η διαγνωστική ικανότητα των έμπειρων συστημάτων, δεν παύει αυτή να είναι αποτέλεσμα πεπερασμένων αναλύσεων των δεδομένων και ο θεράπων ιατρός θα πρέπει να έχει το τελευταίο λόγο. Σίγουρα όμως μπορεί να αναφέρεται σε αυτά για επιβεβαίωση της διάγνωσης και τα συμπεράσματα του λογισμικού να έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα. Ένα ρόλο που με βεβαιότητα παίζουν αποτελεσματικά τα έμπειρα συστήματα είναι ότι χρησιμοποιούνται σαν εκπαιδευτικό εργαλείο για τους φοιτητές ιατρικής και ειδικευμένους γιατρούς.

Αντίθετα όμως εξαιτίας της αδυναμίας τους σε συνεχώς μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα δεν χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό από τα νοσοκομεία αφού θα πρέπει να υπάρχει και εξειδικευμένο προσωπικό και απαιτείται και υψηλό κόστος για τη λειτουργία τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ



6.1 ΕΝΝΟΙΑ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ

Η έννοια του ιατρικού φακέλου είναι τόσο παλιά όσο η ιατρική όπως την εννοούμε στο 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 θα μπορούσαμε να ορίσουμε το σύνολο των πληροφοριών που αφορούν έναν ασθενή και την κατάσταση της υγείας του. Ο ιατρικός φάκελος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στα χέρια του ιατρού και συνεπώς κατέχει μια πολύ σημαντική θέση κατά τη διάρκεια της θεραπείας ενός ασθενή. Ο φάκελος περιέχει πληροφορίες για τη προέλευση, την πρόοδο και την κατάληξη μιας

ασθένειας. Ο φάκελος λειτουργεί γενικά 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.

Ακόμα και σήμερα πολλοί ιατροί τηρούν τους ιατρικούς φακέλους σε έντυπη μορφή, γεγονός το οποίο έχει σοβαρά μειονεκτήματα, όπως για παράδειγμα είναι η δυσκολία ανεύρεσης ιστορικών στοιχείων, ο φυσικός όγκος ενός εκτεταμένου έντυπου ιατρικού φακέλου, η διάσπαση των στοιχείων ενός ασθενή σε κάθε ιατρό χωριστά, η δυσκολία τήρησης επιδημιολογικών στοιχείων, κλπ. Παράλληλα, είναι γεγονός ότι ο κλάδος της Ιατρικής πάντοτε καθυστερεί στην υιοθέτηση των τεχνολογιών που του προσφέρει η Πληροφορική.

Το δεδομένο αυτό έχει στοιχεία παραδόξου αν αναλογιστεί κανείς την εμπιστοσύνη που δείχνουν οι ιατροί στην τεχνολογία των προηγμένων διαγνωστικών και θεραπευτικών ιατρικών συσκευών. Το φαινόμενο αυτό εν μέρει δικαιολογείται αν αντιμετωπίσουμε το θέμα από τη σκοπιά της πολυπλοκότητας που παρουσιάζει η κωδικοποίηση των ιατρικών πράξεων, των ασθενειών, κλπ.

Η διάδοση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη σημερινή κοινωνία και η σταδιακή ανέλιξη σε στρατηγικές θέσεις νέων ανθρώπων με εμπιστοσύνη στις νέες τεχνολογίες αλλάζει σταδιακά την κατάσταση. Τα τελευταία είκοσι χρόνια γίνεται εκτεταμένη έρευνα σχετικά με τη δημιουργία **ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων**. Ο ορισμός της έννοιας αυτής όπως προκύπτει από το Ινστιτούτο Ιατρικής των Η.Π.Α. αναφέρει ότι ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος «είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και την ακρίβεια Ιατρικών ή άλλων πληροφοριών με σκοπό την παροχή ιατρικής περίθαλψης».

Σε διεθνές επίπεδο είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος 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

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.[23]

6.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ

Τι πρέπει όμως να περιέχει ένας ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος; Η απάντηση σε αυτή την απλή κατά τα άλλα ερώτηση είναι δύσκολη δεδομένης της πολυπλοκότητας του ιατρικού επαγγέλματος, των διαφορετικών κωδικοποιήσεων και των πολιτισμικών διαφορών των ιατρών σε παγκόσμια κλίμακα.

Αν και δεν υπάρχει μέχρι σήμερα μια «lingua franca» ήτοι ένα και μοναδικό πρότυπο στην ιατρική, ένας τέτοιος φάκελος χρειάζεται να συνδυάζει μια πλειάδα από διαφορετικού τύπου πληροφορίες. Αυτές οι πληροφορίες είναι:

- Δημογραφικά στοιχεία
- Ιατρικό ιστορικό
- Κλινικά δεδομένα φυσικής εξέτασης – διαγνώσεις και σημεία
- Νοσηλείες – Εγχειρήσεις
- Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη
- Εργαστηριακές εξετάσεις (ανάλυση αίματος, ούρων, κ.λ.π.)

- Καταγραφές βιοδυναμικών (ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηλεκτρομυογράφημα, κ.λ.π.)
- Ιατρικές πράξεις
- Παραπεμπτικά - Γνωματεύσεις
- Διαγνωστικές εξετάσεις και ιατρικές εικόνες (Ακτινογραφίες, μαγνητικές τομογραφίες, αξονικές τομογραφίες, κλπ)
- Διαχειριστικά – οικονομικά στοιχεία ιατρικών πράξεων και νοσηλείων
- Πιθανά αρχεία παλιών ιατρικών φακέλων

Αν αναλύσουμε τα παραπάνω δεδομένα είναι εμφανές ότι ένας πλήρης ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος αποτελεί μια πολυμεσική οντότητα (multimedia), η οποία αποτελείται από στοιχεία κειμένου, εικόνων, ήχων κλπ. Η κωδικοποίηση των στοιχείων αυτών αποτελεί ακόμα στοιχείο έρευνας καθώς προκύπτουν διαρκώς νέες τεχνολογίες διαχείρισης πληροφοριών. Αξίζει ωστόσο να σημειώσουμε τουλάχιστον δύο προσπάθειες οι οποίες στοιχειοθετούν τον κορμό των σημερινών εφαρμογών και τη βάση για τις επερχόμενες βελτιωμένες κωδικοποιήσεις (metadata coding). Αυτές είναι:

- Το πρωτόκολλο HL7 – health level 7
- Το πρωτόκολλο DICOM 3.0 (Digital imaging communication in Medicine) με αντικείμενο τη διαχείριση ιατρικών εικόνων.[23]

6.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΗΙΦ

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

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 αφ'εαυτής, προσδιορίζεται, δε από το περιεχόμενο της. Έτσι, η πληροφορία "ήπαρ" αφ'εαυτής προσδιορίζει το αντίστοιχο όργανο, η ιδιότητα δε "διογκωμένο" αναφέρεται σε μία παθολογική κατάσταση του ήπατος. Η πληροφορία "διογκωμένο" αφ'εαυτής δεν προσδιορίζει κάτι συγκεκριμένο (αφού διογκωμένο μπορεί να είναι οτιδήποτε), δεν μπορεί επομένως να είναι στοιχειώδης πληροφορία.

Στην εικόνα 2 φαίνεται ένα τμήμα αρχείου ασθενούς. Αναφέρεται σε μία επίσκεψη του συγκεκριμένου ασθενούς στον ιατρό. Φαίνονται στοιχειώδεις πληροφορίες και το περιεχόμενό τους:

1. αιτία περιστατικού...
2. αιματοκρίτης 34.5%
3. αιμοσφαιρίνη 11.4g/dl

Οι όροι συστολική αρτηριακή πίεση και διαστολική αρτηριακή πίεση έχουν ομαδοποιηθεί κάτω από τον όρο "**ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ**" (εικόνα 2). Ο τελευταίος αποτελεί μία στοιχειώδη πληροφορία, ενώ οι πρώτοι είναι προσδιορισμοί αυτού και δεν μπορούν να αποτελέσουν στοιχειώδεις πληροφορίες.

Επαφή (Contact), Επεισόδιο (Episode)

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

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

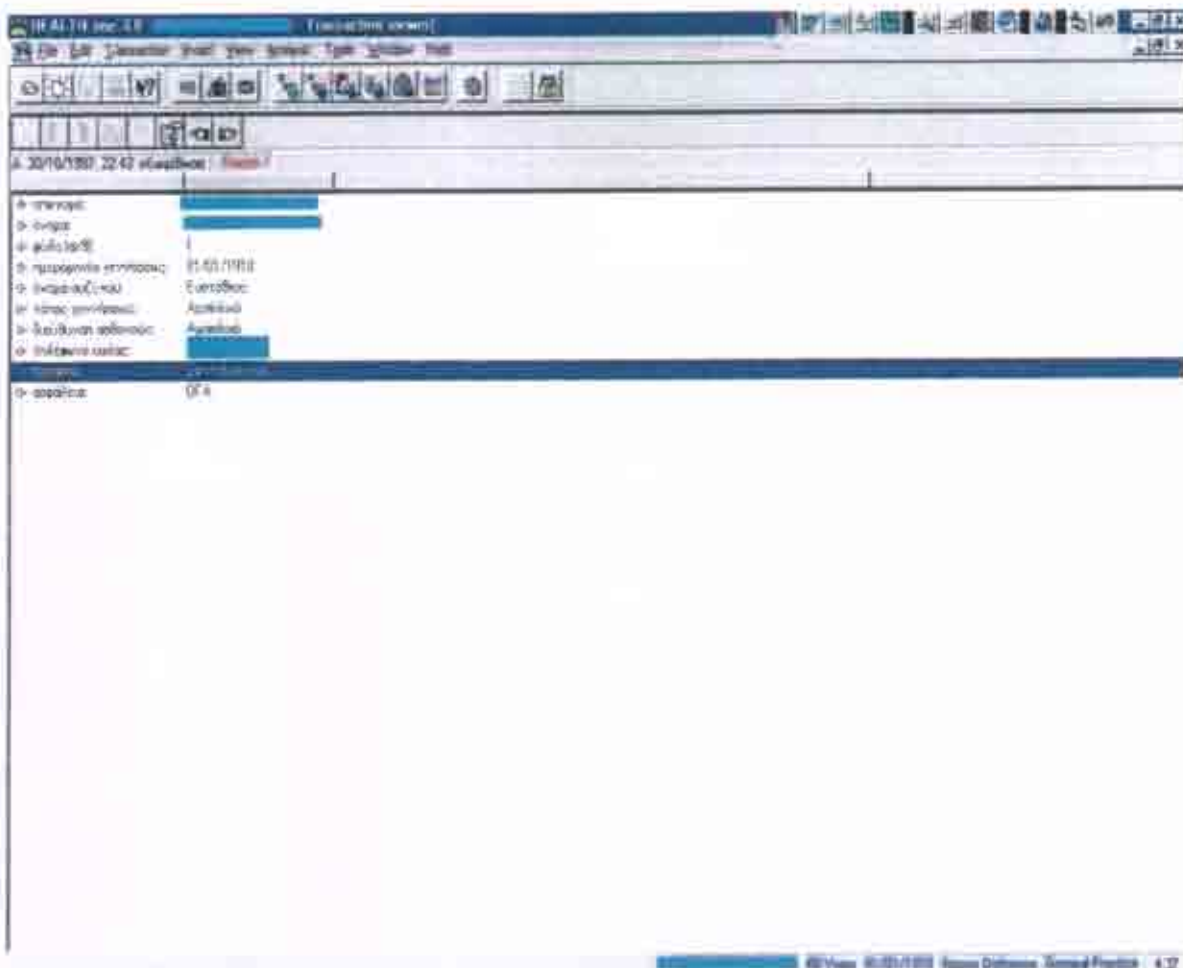
Ένα σύνολο από τέτοιες επαφές που αναφέρονται στο ίδιο πρόβλημα του ασθενούς, ονομάζεται "Επεισόδιο (Episode)". Περιγράφει τη χρονική

6.3.1 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 κ.ο.κ. Αφορά στις διοικητικές ενέργειες που σχετίζονται με τον ασθενή (εικόνα 3).

Εικόνα 3 : Ιατρικές, διαχειριστικές πληροφορίες [22]



Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
Β:ΒΑΙΟΥΧΗ 77

εξέλιξη της υγείας του ασθενούς. Είναι σαφές ότι ένας τέτοιος φάκελος επιτρέπει την παρακολούθηση της εξέλιξης της υγείας του.[22]

Εικόνα 2 :Αρχείο ασθενούς [22]

The screenshot displays a software interface for patient records. On the left, a sidebar lists medical visits with dates and times. The main area shows a detailed view of a visit on 16/01/1998, including various clinical and laboratory data points.

Αρ. Επισκέψεως (Visit No.)	Ημερομηνία (Date)	Ώρα (Time)
1	20/11/1997	22:43
2	20/10/1997	22:44
3	10/11/1997	22:34
4	24/11/1997	21:50
5	02/12/1997	22:04
6	17/12/1997	20:05
7	12/01/1998	22:36
8	12/01/1998	23:52
9	16/01/1998	22:52

Κλινική Έξταση (Clinical Exam)	Τιμή (Value)
Κλινική εξέταση	
- καρδιακή λειτουργία	
- διαταραχή καρδιακής λειτουργίας	
- αρθρικός/λεπτός	
- θερμοκρασία	
- κεφαλή	
- αυχένα/τραχεία	
- θώρακας/πνεύμονες	17.0
- κοιλία	
- ουρογεννητικό	
- άκρα	
- νευρολογική εξέταση	
- διαταραχή εξέτασης	
- άλλα lab	
Γενική Αίματος (General Blood)	
- αιμοκρίτης	34.5%
- προσφαιρίνη	11.4
- αριθμός λευκών αιμ. (WBC)	17.1
- T.B.P.T	
- αιμοσφαιρίνη	753000
- αιμοσφαιρίνη (Hb)	121.5
- αιμοσφαιρίνη (Hct)	40.1
- αιμοσφαιρίνη (HbA1c)	33.0
- τύπος	γεννητικό
- HCT (μολφ)	κλινική παρατήρηση
- Αντιστάσεις	
- χρησιμότητα αντιστ.	Μείωση ηγέμα σε 1x2, Αύξηση Αντιστ σε 1x2, για 2 ημέρες
- στέδιο έρροινω	
- βάρη	194 κιλόγραμ
- σπειρίωνος κίτριος	

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 μίας κατάστασης, η απόδοση των κατάλληλων χαρακτηριστικών σε αυτές, 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 αποθηκευθεί με βάση τους κανόνες αυτούς μπορεί στο μέλλον να ανακληθούν, να αναγνωσθούν και να υποστούν ποικίλες επεξεργασίες, χωρίς να αλλοιωθούν οι αρχικές πληροφορίες.

Τα προγράμματα ΗΙΦ 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.[22]

6.3.2 Φάκελος Πολυμέσων (ακτινογραφίες- καρδιογραφήματα)

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

Τοποθετείται:

1. Στον χρόνο (εφόσον ανήκει σε συγκεκριμένη επαφή)
2. Παίρνει συγκεκριμένο νόημα, γιατί είναι άμεση η συνάφειά της στο 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.[22]

Εικόνα 4 : Ακτινογραφία [22]

The screenshot displays a medical software application window titled "Imaging (Pilot Only)". The main window contains a chest X-ray on the left and a text report on the right. The report is in Greek and describes the findings of the X-ray.

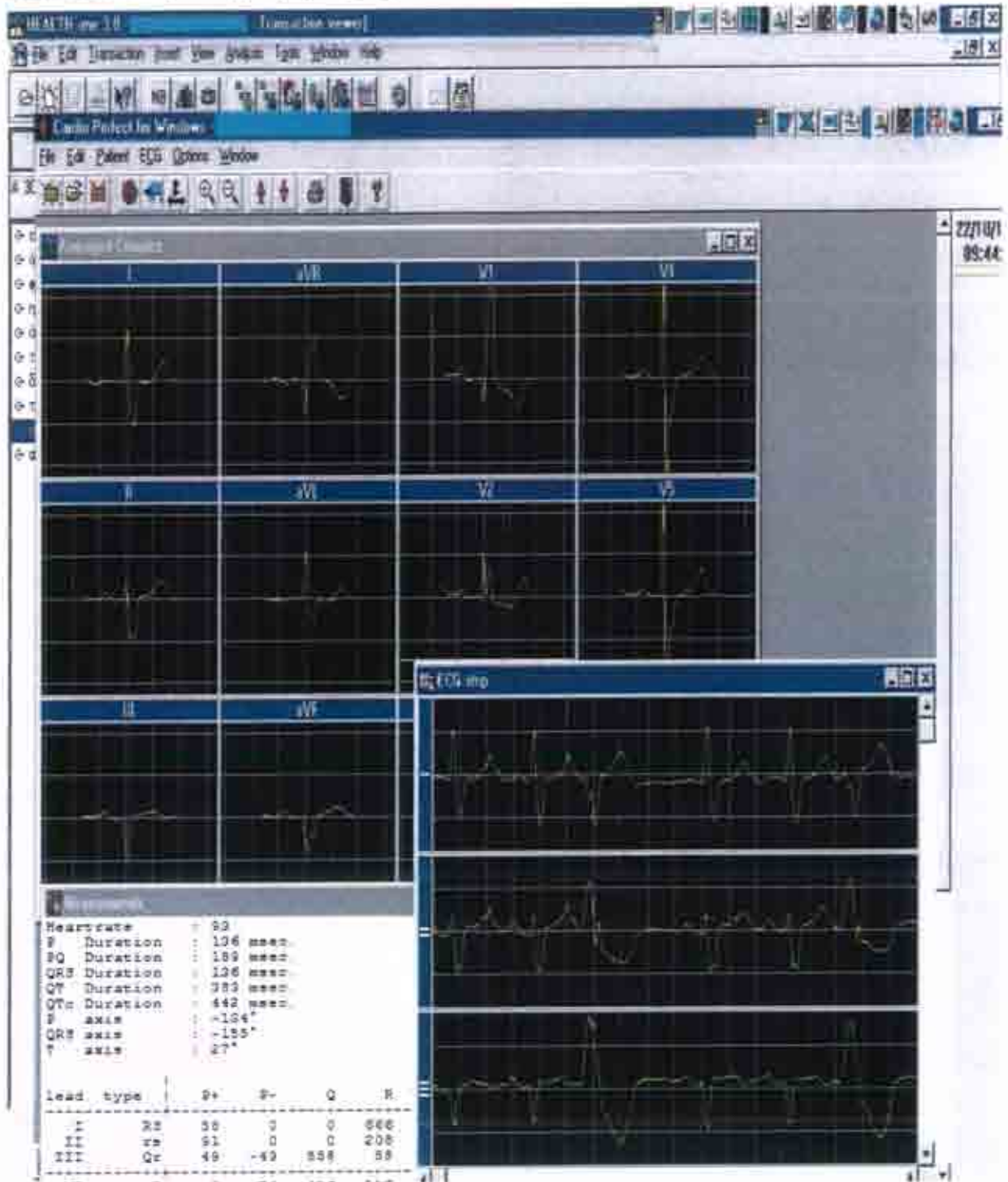
Text in the report:

καθώς και διαστολή των πνευμόνων
 καμία εστιακή παθολογία
 καμία αιμοδυναμική αλλαγή στον σπλάγχνιο πνεύμονα
 ενόψει της ηλικίας του ασθενούς
 στην αριστερή πλευρά
 ΗΜΕΡΑ: 27.08.2014
 ΗΜΕΡΑ: 27.08.2014
 ΗΜΕΡΑ: 27.08.2014

The interface also shows a taskbar at the bottom with several open applications, including "Microsoft Word - ΕΗΧΡ", "untitled - Paint", and "HEALTH one 31".

Τα καρδιογραφήματα ενσωματώνονται στον ΗΙΦ όπως οι ακτινογραφίες.

Εικόνα 5: Καρδιογράφημα [22]



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.[22]

6.3.3 Επεξεργασία Δεδομένων

6.3.3.1 Ανάλυση Πλέγματος (Grid Analysis) και Μικρο- 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 Μικρο-Ανάλυση (Micro Analysis) και η Ανάλυση Προβλήματος (Problem Analysis). Η Μικρο-Ανάλυση παρουσιάζει τη χρονική εξέλιξη μίας παραμέτρου του ασθενούς κατά τις διάφορες επαφές του με τον ιατρό. Η Ανάλυση προβλήματος παρουσιάζει τη χρονική εξέλιξη της παραμέτρου "πρόβλημα" κατά τις διάφορες επαφές του με τον ιατρό.[22]

Εικόνα 6: Ανάλυση πλέγματος [22]

The screenshot shows a software window titled "Grid Analysis" with a table of patient data. The table has columns for dates from 30/11/1997 to 16/1/1998 and rows for various clinical parameters. Below the table, there is a list of clinical findings with checkboxes and associated values.

	30/11/1997	10/11/1997	24/11/1997	2/12/1997	17/12/1997	12/1/1998	12/1/1998	16/1/1998
age		No value	No value	No value	No value	No value	No value	No value
αριστεράτες [	35.5	35.1%	35.3%	32.3%	35.5%	34.6%	34.8%	34.5%
αεροφαίη	10.9g/d	11.3g/d	11.3g/d	10.3g/d	10.5g/d	11.3g/d	11.5g/d	11.4
αριθός ερυθρών αιμοσφαιρίων [	17900	16000	60900	7700	6300	133.000/μL	73000	177
ΕΚ αριθμός ερυθροκυττάρων [	2.85*10 ⁶	2.72*10 ⁶	2.38*10 ⁶	2.54*10 ⁶	2.70*10 ⁶	2.8*10 ⁶	2.98*10 ⁶	2.84*10 ⁶
αιμοπεταίη [	330000	363000	440*10 ³	691000	308000	368000	388000	550000
μέσος ιστορικός ήχος	124.98	128.18	125.28	127.28	121.98	123.68	121.78	121.5
αίση κυτταρική αεροφαίη	30.2g/d	40.3g	39g	40.6g	40.4g	40g	40.6g	40.1
μέσος κυτταρική αιμολιτρικός ποσοστός	30.2g/d	31.3g/d	31.1g/d	31.5g/d	30.6g/d	32.4g/d	32.3g/d	32.0
τύπος	No value	Lympho 9.7	No value	Lympho 15.1	Lympho 20.1	No value	No value	lympho 5.0

Below the table, the following clinical findings are listed:

- αίση κυτταρική αι. 40
- μέσος κυτταρική αι. 32.0
- τύπος: lympho 5.0
- ΗΚΤ βρογχίτις: κοιλιακή αεροφαίη
- Αιματοκρίση
- χρησιμότητα σπινθή: Μείωση ήχου σε 1x3, αύξηση ήχου σε 1x2 για 2 ημέρες
- αετόδο δράσης
- δύσπνοια: 1x4 σε υγρή
- αερόδυνας ιστοίς: [redacted]

Εικόνα 7: Μικρο-Ανάλυση [22]

The screenshot displays the 'HEALTH one 1.0' software interface. The main window shows a patient's record for '16/01/1998, 23:53' with a diagnosis of 'Παρακείμενη ΝΦΑ'. A pop-up window titled 'Active Item Analysis - χορηγούμενα αγχη' provides a detailed breakdown of the patient's medication history.

Time	Description
24/11/1997, 21:50	Ανορήνη επικοινωνία με κ. Φρυδά
24/11/1997, 21:50	μετά από επικοινωνία με κ. Φρυδά προσαρμόσι δόσους Epre...
02/12/1997, 22:04	Μείωση Epre σε 1x3 Tabl Maflok Plus, 1 μείωση ώρα μετά σ...
17/12/1997, 00:05	Ορός Glucose 5%, 4 amp Less (iv), 1 amp Dargol (iv)
12/01/1998, 23:36	Αύξηση της δόσης υδροχλωρίας σε 4 tab. ημερησίως
12/01/1998, 23:52	
16/01/1998, 23:53	Μείωση Hydrea σε 1x3 Αύξηση Argoron σε 1x2, για 2 ημέρες

Below the medication analysis, a list of laboratory results is shown:

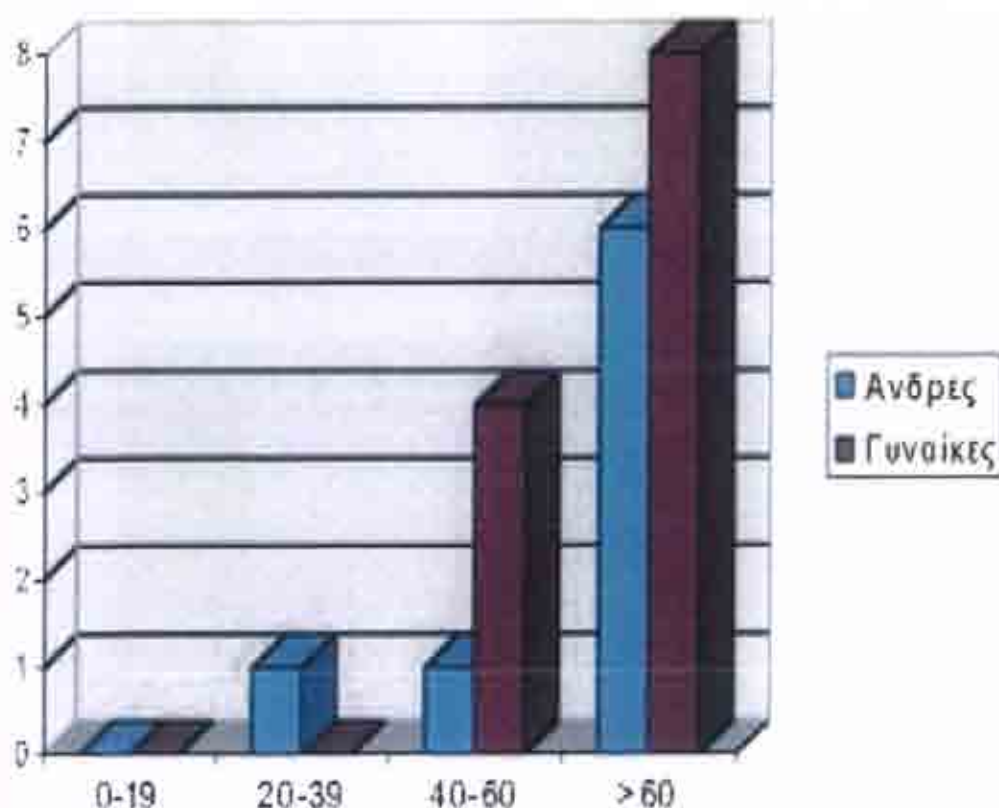
- 2.94*10⁹
- αιμοπετόλια 353000
- μέσος κυτταρικός 127.5
- μέση κυτταρική αι 40.7
- μέση κυτταρική ησ 33.0
- πίεση 109/62 6.0
- HbA_{1c} (σοχήματ) ενήλικη ελαφριά
- Αντιμετάκιση
- χορηγούμενα αγχη Μείωση Hydrea σε 1x3 Αύξηση Argoron σε 1x2, για 2 ημέρες
- αγχοδύραση
- δύσπνοια ΧΜή σε ύψος
- ιευθύνας ιατρός

The bottom status bar indicates: 33 Years 01/01/1964 Άρρα Βελθών General Practice 531

6.3.3.2 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).

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



6.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ (HEALTH.ONE)

Ένα από τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των ΗΙΦ είναι το λογισμικό «HEALTH.one». Το HEALTH.one είναι προϊόν της εταιρείας Health Data Management Partners s.a. Κάθε ΗΙΦ περιλαμβάνει μία ή περισσότερες επαφές, οι οποίες περιέχουν τα δεδομένα μίας επισκέψεως του ασθενούς στο νοσοκομείο (ατομικό αναμνηστικό, κληρονομικό ιστορικό, παρούσα νόσος, τρέχουσα αγωγή, κλινική εξέταση, εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφίες, οδηγίες και αγωγή).

Η δημιουργία ή ενημέρωση των ΗΙΦ γίνεται κατά την εξέταση των ασθενών στο νοσοκομείο, καθώς και κατά την τακτική εξέταση συγκεκριμένων πληθυσμιακών ομάδων, όπως το Γηροκομείο και το ΚΑΠΗ από ιατρούς του νοσοκομείου.

Από την εμπειρία προκύπτει ότι η χρήση του Λογισμικού ΗΙΦ:

- Επιτρέπει την πληρέστερη αντιμετώπιση του ασθενούς από το θεράποντα ιατρό του, αφού ο τελευταίος έχει στη διάθεσή του συνεχώς όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με τη μέχρι εκείνη στιγμή πορεία της υγείας του πρώτου.
- Βελτιώνει τη συνεργασία μεταξύ των ιατρών που συμμετέχουν στην αντιμετώπιση του ίδιου ή διαδοχικών προβλημάτων ενός ασθενούς. Ένα από τα συνηθέστερα προβλήματα σε μία τέτοια συνεργασία είναι η ανεπαρκής κάθε φορά πληροφόρηση του ιατρού σχετικά με προηγούμενες ενέργειες συναδέλφων του. Οι ασθενείς συχνά δεν είναι σε θέση να δώσουν επαρκείς πληροφορίες, ενώ η άμεση επικοινωνία με τους υπεύθυνους ιατρούς για κάθε θεραπευτική ή διαγνωστική παρέμβαση είναι όχι σπάνια δυσχερής. Αποτέλεσμα αυτού είναι η επανάληψη διαγνωστικών εξετάσεων, η επιλογή θεραπευτικών σχημάτων που θα μπορούσαν να είχαν παρακαμφθεί, κ.ο.κ.
- Η χρήση του λογισμικού ΗΙΦ επιτρέπει κάθε φορά τη γνώση του ακριβούς ιστορικού του ασθενούς, ενισχύει το αίσθημα εμπιστοσύνης των ασθενών προς τους ιατρούς-χρήστες του λογισμικού ΗΙΦ, οι οποίοι εμφανίζονται κάθε φορά γνώστες των προβλημάτων τους.
- Εξάλλου, η χρήση του Λογισμικού ΗΙΦ επιτρέπει την καλύτερη ανάλυση των δεδομένων, αφού παρέχει δυνατότητες:

- παρουσίασης της εξέλιξης μίας παραμέτρου κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης του ασθενούς
- παρουσίασης συγκριτικών πινάκων, στους οποίους παρατίθενται οι τιμές προκαθορισμένων ομάδων παραμέτρων κατά τις διάφορες επαφές ασθενούς-ιατρού
- πραγματοποίησης στατιστικών αναλύσεων στο σύνολο των ΗΙΦ που περιέχονται στην βάση δεδομένων
- δημιουργίας γραφικών παραστάσεων βασισμένες στα αποτελέσματα των ανωτέρω τύπων αναλύσεων.

Τέλος, χρειάζεται να αναφέρουμε ότι το λογισμικό HEALTH.ONE χρησιμοποιείτε στις κλινικές των νοσοκομείων Λαϊκό, Αγία Σοφία και Ωνάσειο αλλά και στα Κέντρα Υγείας Νάξου, Μήλου, Καρπάθου και Πλωμαρίου.

6.5 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΗΙΦ

Ο ρυθμός με τον οποίο οι ιατροί του νοσοκομείου αποδέχονται την τεχνολογία των Ηλεκτρονικών Ιατρικών Φακέλων βρέθηκε να είναι μικρότερος από τον αναμενόμενο. Αυτό αποδίδεται στις ακόλουθες, κυρίως, αιτίες:

- στην εκπαίδευση των ιατρών στην πληροφορική. Τόσο οι παλαιότεροι ιατροί (Επιμελητές, Διευθυντές) όσο και οι νεότεροι συνάδελφοι, στην πλειοψηφία τους δεν είναι επαρκώς εξοικειωμένοι με την χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, με αποτέλεσμα να τηρούν επιφυλακτική στάση απέναντί τους.
- στη στάση των μονίμων ιατρών. Λόγω της μονιμότητάς τους, οι ιατροί αυτοί είναι οι μόνοι στους οποίους μπορεί να βασισθεί μία συνεχής προσπάθεια εισαγωγής της τεχνολογίας ΗΙΦ στην καθ' ημέρα πράξη. Ωστόσο, η στάση τους είναι επιφυλακτική στην οργάνωση των νοσοκομείων. Η δημιουργία και ενημέρωση των ΗΙΦ των ασθενών είναι μία εργασία προαιρετική, την οποία, λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας, οι πλειοψηφία των ιατρών παραμελεί.

Ο χρόνος, ωστόσο, που απαιτείται για την δημιουργία ενός νέου ΗΙΦ δεν ξεπερνά τα λίγα λεπτά. Ο χρόνος, δε, που απαιτείται προκειμένου να ενημερωθεί ένας ήδη υπάρχων ΗΙΦ είναι ακόμη μικρότερος. Η καθιέρωση της δημιουργίας/ ενημέρωσης των ΗΙΦ των ασθενών ως υποχρεωτικού τμήματος της διαδικασίας αντιμετώπισης των προβλημάτων τους έχει σαν αποτέλεσμα:

- τη μικρή μόνο αύξηση του χρόνου που απαιτείται για τη διεκπεραίωση των περιστατικών. Ο συνολικός αριθμός των ασθενών που αντιμετωπίζονται καθημερινά στο νοσοκομείο αναμένεται, κατά συνέπεια, ότι δε θα μειωθεί σημαντικά.
- τη μετά την πάροδο ενός χρονικού διαστήματος αύξηση της απόδοσης του νοσοκομείου, λόγω της ύπαρξης συστηματικά τηρουμένων φακέλων. Η αντιμετώπιση των ασθενών θα γίνεται, τότε, πιο εύκολα και συστηματικά, με αποτελέσματα την τελική αύξηση της αποδόσεως του νοσοκομείου. [22]

6.6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΗΙΦ

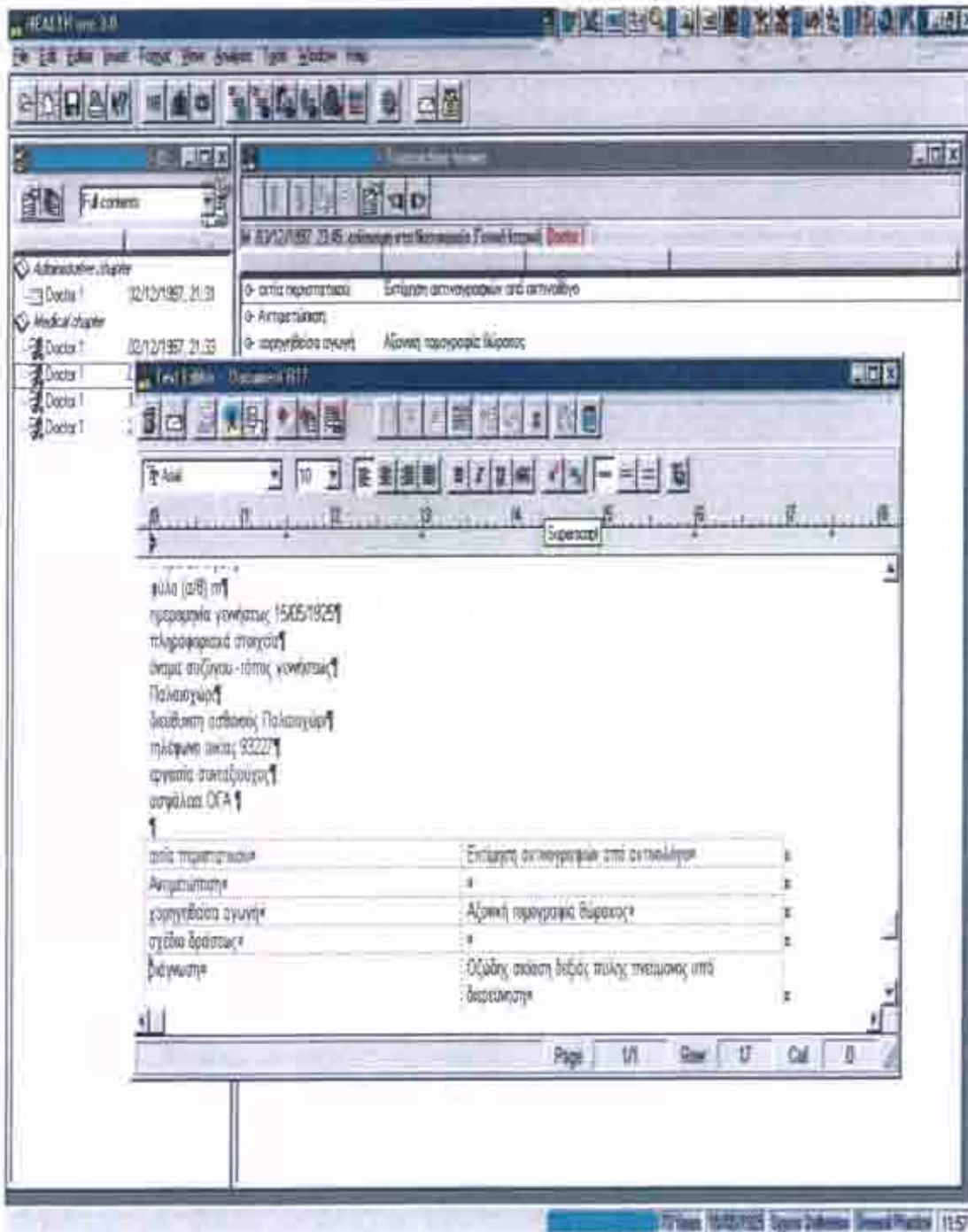
Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χρήσεων του ΗΙΦ, τα οποία μπορούν να διευκολύνουν τον ιατρό στην καθημερινή του εργασία.

- **Ανάλυση Πληθυσμού (Population Analysis).** Μπορούμε να βρούμε όσους ασθενείς πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις, π.χ. όσους πρέπει να κάνουν συγκεκριμένο εμβόλιο και να ειδοποιηθούν να προσέλθουν με τα απαραίτητα παραστατικά.
- **Ειδικά Έγγραφα (Documents).** Ο Φάκελος συνδέεται με έγγραφα που μπορούν να έχουν χρησιμότητα στην καθημερινή ζωή. Τα έγγραφα είναι γενικά πρότυπα (templates) και παίρνουν συγκεκριμένη μορφή ανάλογα με τον τρέχοντα κάθε φορά ασθενή. Συμπληρώνονται αυτόματα με τα συγκεκριμένα στοιχεία αυτού, όπως φαίνεται στην εικόνα 8. Παραδείγματα τέτοιων εγγράφων είναι τα ακόλουθα:

1. Παραπεμπτικό εξετάσεων
2. Διακομιστήριο

3. Πρόσκληση για διενέργεια δοκιμασίας Παπανικολάου (Pap test)
4. Πρόσκληση για διενέργεια εμβολιασμών
5. Πρόσκληση για διενέργεια Μαστογραφίας[22]

Εικόνα 8: Παράδειγμα ειδικού εγγράφου [22]



- **Βάση Φαρμάκων (Drug Database) και κωδικοποίηση.** Κάθε φάρμακο καταχωρείται στην Βάση Φαρμάκων με συγκεκριμένο τρόπο (format), ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία στοιχείων που αφορούν τη χορήγησή τους. Το Ελληνικό Ινστιτούτο Φυσικής έχει δημιουργήσει Βάση Φαρμάκων η οποία περιλαμβάνει πολλά από τα συχνά χρησιμοποιούμενα φάρμακα. Η Βάση αυτή εμπλουτίζεται συνεχώς κατά τη χρήση των ΗΙΦ.[22]
- **Συστήματα Υποβοήθησης Διάγνωσης.** Πρόκειται για "έξυπνα" προγράμματα, τα οποία "διαβάζουν" και επεξεργάζονται τα δεδομένα ενός ή περισσότερων φακέλων, προκειμένου να υποβοηθήσουν τον ιατρό στο έργο του. Η υποβοήθηση αυτή συνίσταται, συνήθως, στην παροχή οδηγιών: εφιστούν την προσοχή σε σημαντικές παραμέτρους του ασθενούς, εντοπίζουν αλληλεπιδράσεις φαρμάκων, συνιστούν την καλύτερη, σε κάθε περίπτωση, θεραπεία.[22]
- **Τηλεϊατρική.** Ο ΗΙΦ ενός ασθενούς μπορεί να μεταφερθεί μέσω απλών τηλεφωνικών γραμμών, δορυφορικών ζεύξεων, γραμμών ISDN ή οποιουδήποτε άλλου επικοινωνιακού μέσου, σε οποιαδήποτε απόσταση. Μπορεί, έτσι, ο ιατρός να ενημερώσει σχετικά με κάποιον ασθενή οποιονδήποτε συνάδελφο του διαθέτει συμβατό λογισμικό ΗΙΦ. Ως εκ τούτου, μπορεί να ζητήσει την συμβουλή του συναδέλφου του όσον αφορά στο συγκεκριμένο περιστατικό. Προκειμένου να καταστεί δυνατό όλα τα λογισμικά ΗΙΦ να είναι συμβατά μεταξύ τους, έτσι ώστε όλοι οι ιατροί να μπορούν να ανταλλάξουν τους φακέλους των ασθενών τους, αναπτύσσονται πρότυπες αρχιτεκτονικές Ηλεκτρονικών Ιατρικών Φακέλων, σε επίπεδο Ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο.[22]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην Ελλάδα η χρήση της Πληροφορικής στην Υγεία βρίσκεται σε αρχικό στάδιο. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι ούτε ένας στους δέκα ιατρούς έχει ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ αντίστοιχες μετρήσεις σε Ευρώπη και Αμερική αναφέρουν ότι το 50% και 85% των ιατρών αντίστοιχα

χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει σε πλήρη χρήση ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος στα νοσοκομεία του δημοσίου, ενώ παρατηρούνται νησίδες μηχανογράφησης στον ιδιωτικό τομέα που όμως απέχουν από το επιθυμητό «Ψηφιακό Νοσοκομείο» (All digital ή Paperless Hospital). Μοναδική ίσως εξαίρεση αποτελούν το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο και η Κεντρική Κλινική Αθηνών, τα οποία διαθέτουν ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου.

Υπάρχουν εταιρείες πληροφορικής στην Ελλάδα οι οποίες είναι σε θέση να προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις πληροφορικής σε αυτό το τομέα, ενώ σε ερευνητικό επίπεδο σχεδόν όλα τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα έχουν να επιδείξουν έργο στο συγκεκριμένο αντικείμενο του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Όσον αφορά τις ερευνητικές προσπάθειες στη χρήση του διαδικτύου και της δημιουργίας ιδεατού ιατρικού φακέλου, σημαντικές ανακοινώσεις έχουν να παρουσιάσουν το εργαστήριο βιοϊατρικής τεχνολογίας του τμήματος ηλεκτρολόγων μηχανικών και μηχανικών υπολογιστών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου και του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ι.Τ.Ε. στη Κρήτη με το δίκτυο Hygeianet.

Κλείνοντας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα επόμενα χρόνια αναμένεται έντονη δραστηριότητα σε θέματα υλοποίησης ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων, μηχανογράφησης νοσοκομείων και εφαρμογών του διαδικτύου στην Υγεία, καθώς υπάρχουν πλέον οι προϋποθέσεις για τη δρομολόγηση τέτοιων έργων. Ο κλάδος της Υγείας δεν αντέχει άλλους πειραματισμούς, η Πληροφορική και η υλοποίηση Εθνικού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου αποτελούν λύσεις για το μέλλον και τη βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ

7.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ

Σε όλο τον κόσμο, οι άνθρωποι που ζουν σε περιφερειακές και απομακρυσμένες περιοχές έχουν πρόβλημα γρήγορης πρόσβασης σε υψηλής εξειδίκευσης ιατρικά κέντρα. Στην Ελλάδα, οι κάτοικοι των απομακρυσμένων περιοχών έχουν πρόσβαση σε κάποιο αγροτικό γιατρό ή κέντρο υγείας αλλά πρέπει να ξοδέψουν σημαντικό χρόνο και χρήματα για να τύχουν εξειδικευμένης ιατρικής φροντίδας. Οι χρήστες της τηλεϊατρικής προσπαθούν να εξοικονομήσουν πόρους βελτιώνοντας την πρόσβαση σε κέντρα ιατρικής περίθαλψης των ομάδων του πληθυσμού με μειωμένη δυνατότητα πρόσβασης σε εξειδικευμένα ιατρικά κέντρα. Χρησιμοποιώντας έναν ευρύ ορισμό, η τηλεϊατρική χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά μηνύματα για να μεταφέρει ιατρικά δεδομένα (π.χ. ακτινογραφίες, εικόνες υψηλής ευκρίνειας, ιατρικούς φακέλους, τηλε-διάσκεψη) από ένα μέρος σε ένα άλλο. Η μεταφορά των ιατρικών δεδομένων μπορεί να γίνεται μέσω του διαδικτύου (Internet) ή μέσω Intranet, PC, δορυφόρων, μηχανημάτων για τηλε-διάσκεψη ή και τηλεφώνων.

Η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται από οργανισμούς υγείας σε έναν ολοένα αυξανόμενο αριθμό από ιατρικές περιοχές όπως δερματολογία, ογκολογία, ραδιολογία, χειρουργική, καρδιολογία, ψυχιατρική και κατ' οίκον ιατρική φροντίδα. Η τάση που επικρατεί παγκοσμίως είναι να γίνεται χρήση της τηλεϊατρικής με στόχο αφενός τη μείωση σε χρόνο και χρήματα της μεταφοράς κάποιου ασθενή και αφετέρου την αύξηση της ασφάλειας τόσο του κοινού όσο και των νοσηλευτών. Υπάρχει, επίσης, η πεποίθηση πως η τηλεϊατρική θα βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση των χρημάτων για αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών σε απομακρυσμένες περιοχές με την ηλεκτρονική μετάδοση σε εξειδικευμένα κέντρα εικόνων για διάγνωση. Επίσης, η τηλεϊατρική επιτρέπει νοσηλευτές που ασχολούνται με την κλινική έρευνα να συνεργάζονται ανεξάρτητα από γεωγραφικούς φραγμούς πάνω σε ιατρικούς φακέλους και

εικόνες. Τέλος, η βελτίωση της ιατρικής εκπαίδευσης είναι δυνατή για τους γιατρούς των απομακρυσμένων περιοχών με τη σύνδεση των ιατρείων τους με ιατρικές σχολές.

Συνοπτικά, η τηλεϊατρική είναι μία λύση προηγμένης τεχνολογίας στο παγκόσμιο πρόβλημα της πρόσβασης στην ιατρική περίθαλψη. Με τη χρήση της τηλεϊατρικής, η γεωγραφική απομόνωση δεν είναι πλέον εμπόδιο στις βασικές ανάγκες των ανθρώπων για γρήγορη και υψηλού επιπέδου ιατρική φροντίδα.[21]

7.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η τηλεϊατρική παρουσιάζει εξαιρετικές δυνατότητες εφαρμογών και στα τρία επίπεδα παροχής φροντίδων υγείας (Πρωτοβάθμιο, Δευτεροβάθμιο, Τριτοβάθμιο) και τις υπηρεσίες πρόνοιας. Μπορεί να καλύψει τις ειδικές ανάγκες συγκεκριμένων κατηγοριών ασθενών εντός ιατρικών μονάδων και απομονωμένων ή απομακρυσμένων ομάδων πληθυσμού από κατάλληλες ιατρικές μονάδες. Μπορεί επίσης να καλύψει ανάγκες ιατρικού, νοσηλευτικού και τεχνικού προσωπικού για συμμετοχή σε δραστηριότητες ομολόγων, συνεχιζόμενη εκπαίδευση και πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών και παραγωγής γνώσεων.

Οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί διεθνώς είναι πολλές και ποικίλες αλλά δεν έχουν πάρει ακόμα τη μορφή, στις περισσότερες των περιπτώσεων, της παροχής υπηρεσιών. Οι διεργασίες που επιτελούνται σήμερα στο διεθνή χώρο είναι πολύ σημαντικές και αναμένεται να οδηγήσουν σύντομα σε διεθνείς προδιαγραφές και πλαίσια λειτουργίας.

Η ύπαρξη των κανόνων και των προδιαγραφών αναμένεται να διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την ουσιαστική εμπλοκή της βιομηχανίας εξοπλισμού, υλικού, λογισμικού και επικοινωνιών στις διεργασίες για την ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής και να συμβάλλει κατά συνέπεια στην επίλυση μεγάλου αριθμού προβλημάτων, που σχετίζονται με την παροχή υπηρεσιών υγείας και πρόνοιας.

Ως συνέπεια των ανωτέρω, αναμένονται σημαντικές μεταβολές στα οργανωτικά και διαχειριστικά σχήματα των τομέων υγείας και πρόνοιας, πράγμα που θα έχει κατ' επέκταση επιπτώσεις στις ανάγκες και απαιτήσεις εκπαίδευσής, κατάρτισής και συνεχιζόμενης εκπαίδευσής.[21]

7.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

■ ΤΗΛΕΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η παροχή εξειδικευμένης ιατρικής γνώσης με τη μορφή διάγνωσης ή συμβουλευτικής μέσω της χρήσης τηλεματικών συστημάτων. Στην κλασσική της μορφή κλινικά στοιχεία (π.χ. ακτινογραφίες, καρδιογραφήματα, κλπ) μεταδίδονται σε ψηφιακή μορφή μέσω δικτύου από τον "μη εξειδικευμένο" ιατρό σε κάποιο "εξειδικευμένο ιατρό" ο οποίος αφού τα εξετάσει στον υπολογιστή του, προχωράει στη διάγνωση της εξέτασης την οποία επιστρέφει στο "μη ειδικευμένο ιατρό" μαζί με οδηγίες. Η μετάδοση μπορεί να γίνεται τοπικά (εντός ενός νοσοκομείου) αλλά και απομακρυσμένα (π.χ. μεταξύ κέντρων υγείας και νοσοκομείων). Παρότι είναι δυνατή η μετάδοση ενός μεγάλου αριθμού εξετάσεων, οι περισσότερες εφαρμογές τηλεδιάγνωσης, επί του παρόντος, περιορίζονται στη μετάδοση ακτινολογικών εικόνων, καρδιογραφημάτων, εικόνων μικροσκοπίου, κ.α.

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

- μια ιατρική συσκευή που συλλέγει τα ιατρικά δεδομένα (π.χ. Ακτινολογικό, ηλεκτροκαρδιογράφος, μικροσκόπιο, κλπ.)
- μια συσκευή ψηφιοποίησης της ιατρικής πληροφορίας σε περίπτωση που τα δεδομένα που παράγει το παραπάνω είναι σε αναλογική μορφή. Παράδειγμα τέτοιων συσκευών είναι οι ψηφιοποιητές ακτινογραφιών (x-ray scanners, camera, ψηφιακός καρδιογράφος, κλπ.)

- ο εξοπλισμός για τη μετάδοση των ψηφιακών δεδομένων μέσω ενσύρματης ή ασύρματης ζεύξης
- διάταξη απεικόνισης των δεδομένων με οθόνες υψηλής ανάλυσης ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής. [56]

■ ΤΗΛΕΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ

Μετάδοση ακτινολογικών εικόνων από ένα σημείο σε άλλο για γνωμάτευση (interpretation) ή απλά για συμβουλευτικούς σκοπούς (consultation), μέσω υπολογιστού, χρησιμοποιώντας ενσύρματες ή ασύρματες ζεύξεις. Λόγω του γεγονότος ότι η μετάδοση αφορά ψηφιακή πληροφορία, απαιτείται η σύλληψη της εικόνας σε ψηφιακή μορφή. Σε περιπτώσεις που το απεικονιστικό μηχάνημα δεν διαθέτει ψηφιακή έξοδο (πράγμα που συμβαίνει στα περισσότερα ακτινολογικά και υπέρηχους, και σε αρκετούς αξονικούς και μαγνητικούς τομογράφους) είναι αναγκαία η ψηφιοποίηση της εικόνας χρησιμοποιώντας ψηφιοποιητές ακτινολογικού φιλμ.

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

Τα τελευταία χρόνια τα συστήματα τηλεακτινολογίας διαθέτουν film scanners, εξειδικευμένες συσκευές ψηφιοποίησης ακτινολογικών φιλμ οι οποίες χρησιμοποιούν laser. Πλεονεκτήματά τους είναι η αυτοματοποίηση της διαδικασίας ψηφιοποίησης και η υψηλή ποιότητα / πιστότητα ψηφιοποίησης. Μειονέκτημα το κάπως υψηλό κόστος τους παρότι οι τιμές τέτοιων συσκευών ολοένα μειώνονται. [56]

■ ΤΗΛΕΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑ

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. Στη δεκαετία του '60 χρησιμοποιήθηκε το FAX για τη μετάδοση καρδιογραφικών και εγκεφαλογραφικών εκτυπώσεων μέσω τηλεφωνικού δικτύου. Παρόλα αυτά μόνο την τελευταία δεκαετία έγινε δυνατή η εξ' αποστάσεως διάγνωση ηχοκαρδιογραφημάτων.

Η πιο συνηθισμένη εφαρμογή τηλεκαρδιολογίας αφορά στη μετάδοση για διαγνωστικούς σκοπούς ηλεκτροκαρδιογραφημάτων (ΗΚΓ). Στην πιο συνηθισμένη μορφή της, η εφαρμογή απαιτεί την χρήση ενός ψηφιακού καρδιογράφου για την ανάκτηση, σε ψηφιακή μορφή, του καρδιογραφήματος, ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου, συνήθως απλό τηλεφωνικό δίκτυο (POTS) και ενός υπολογιστικού σταθμού για την αποθήκευση και απεικόνιση του ΗΚΓ. [56]

■ ΤΗΛΕΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

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

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

σταθμό ψηφιοποίησης, κωδικοποίησης και μετάδοσης εικόνας, ηλεκτρομηχανικά συστήματα για τον έλεγχο του μικροσκοπίου / κάμερας καθώς και το υπολογιστικό σύστημα λήψης, απεικόνισης και αποθήκευσης στην πλευρά του ειδικευμένου ιατρού. Είναι σαφές ότι τα κρίσιμα χαρακτηριστικά είναι η διακριτική ικανότητα του συστήματος ψηφιοποίησης και απεικόνισης των δεδομένων (τόσο για τη στατική όσο και τη δυναμική τηλεπαθολογία) και το εύρος ζώνης του τηλεπικοινωνιακού δικτύου για την περίπτωση της δυναμικής εφαρμογής. [56]

■ ΤΗΛΕΔΕΡΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Επί της αρχής, οι εφαρμογές τηλεδερματολογίας είναι απλές. Ο ασθενής με το δερματολογικό πρόβλημα βρίσκεται στην κλινική Α (που συνήθως στελεχώνεται από ένα 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. Παρότι επί του παρόντος δεν υπάρχουν στοιχειοθετημένες στατιστικά μελέτες που να επιδεικνύουν τα ποσοστά δερματολογικών περιστατικών που μπορούν να διαγνωστούν μέσω τηλεϊατρικής, είναι γενικά αποδεκτό ότι το ποσοστό αυτό είναι σημαντικό. Αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς τα δερματολογικά περιστατικά είναι πολύ συνηθισμένα (7-20%) αλλά παρόλα αυτά συνήθως αντιμετωπίζονται ελλιπώς και δεν παραπέμπονται σε ειδικευμένους δερματολόγους.

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

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ

Τμήμα Επιχειρηματικού Σχεδιασμού & Πληροφοριακών Συστημάτων

- μέσω μίας αναλογικής βιντεοκάμερας συνδεδεμένης με ένα σύστημα ψηφιακής ανάκτησης στατικών εικόνων
- ανάκτηση μέσω ψηφιακών φωτογραφικών συσκευών (digital cameras) και εν συνεχεία μεταφορά στο σύστημα τηλεμετάδοσης.

Εκτός από την ανάκτηση και μετάδοση σε μη πραγματικό χρόνο, είναι δυνατή και η αλληλεπιδραστική τηλεδερματολογία (interactive teledermatology) η οποία στην ουσία είναι εφαρμογή τηλεσυνδιάσκεψης - ο δερματολόγος μέσω της κάμερας μπορεί και βλέπει σε πραγματικό χρόνο τη δερματική ανωμαλία και μπορεί να κατευθύνει την εξέταση / διάγνωση. Παρότι η τεχνική αυτή έχει το πλεονέκτημα της άμεσης επαφής ειδικευμένου ιατρού / ασθενούς, έχει μεγαλύτερο κόστος, μεγαλύτερο χρόνο επαφής και σε πολλές "απλές" περιπτώσεις δεν έχει ουσιαστικά πλεονεκτήματα. [56]

■ ΤΗΛΕΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η τηλεχειρουργική είναι ένας τομέας της τηλεϊατρικής που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια και παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Το βασικό έρεισμα στην ανάπτυξη της τηλεχειρουργικής είναι η ανάγκη μετάδοσης και διάχυσης των εξειδικευμένων χειρουργικών τεχνικών και γνώσεων διευκολύνοντας την αρτιότερη και αποτελεσματικότερη εκπαίδευση και διάδοση των λαπαροσκοπικών χειρουργικών διαδικασιών. Ένας σημαντικός αριθμός κατασκευαστών λαπαροσκοπικών συσκευών είναι εφοδιασμένος με δυνατότητες 2-διευθύνσεων μετάδοσης κινούμενης εικόνας και ήχου, επιτρέποντας έτσι τη σύνδεση χειρουργείων με εκπαιδευτικές ή έμπειρες χειρουργικές εγκαταστάσεις.

Σήμερα, η τηλεχειρουργική μπορεί να ειπωθεί σαν την 2-διευθύνσεων μετάδοση εικόνας και ήχου επιτρέποντας την επικοινωνία μεταξύ χειρουργών (μικρής εμπειρίας) στα χειρουργεία και χειρουργών (με μεγάλη εμπειρία) σε απομακρυσμένες περιοχές. Η χρήση ρομποτικών συσκευών επιτρέπει στους απομακρυσμένους χειρουργούς να συμμετέχουν ενεργά στη χειρουργική διαδικασία. Είναι αυτονόητο ότι πέρα από τις αυξημένες τηλεπικοινωνιακές υποδομές που η εφαρμογή αυτή απαιτεί, απαιτείται και πολύ εξειδικευμένο

λογισμικό/ υλικό ώστε να είναι εφικτή η προσομοίωση, στον απομακρυσμένο σταθμό, της καταστάσεως που επικρατεί στο χειρουργείο. Για τον σκοπό αυτό συνήθως απαιτούνται συστήματα εικονικής πραγματικότητας (virtual reality) που επιτρέπουν στους απομακρυσμένους χειρουργούς να έχουν μια πραγματική εικόνα της όλης διαδικασίας. [56]

7.4 ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.4.1 Επικοινωνίες

Η Τηλεϊατρική μπορεί να κάνει χρήση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής που υφίσταται σε κάθε γεωγραφική περιοχή στην οποία αναπτύσσεται, αλλά ανάλογα με τις προδιαγραφές των υπηρεσιών που πρόκειται να προσφερθούν είναι δυνατό να δημιουργηθούν και δίκτυα αποκλειστικής χρήσεως.

Η Τηλεϊατρική απαιτεί την ύπαρξη συνδέσεων μεταξύ των σημείων που πρέπει να επικοινωνούν με τις εξής δυνατότητες:

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

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

Η Τηλεϊατρική δεν ενδιαφέρεται ουσιαστικά για τον τεχνικό τρόπο μεταφοράς των πληροφοριών, αλλά κατά το σχεδιασμό συγκεκριμένων

υπηρεσιών Τηλεϊατρικής πρέπει να εξασφαλίζεται η τήρηση ειδικών προδιαγραφών που αφορούν:

- το χρόνο αποκατάστασης της συνδέσεως
- την ταχύτητα μεταφοράς των πληροφοριών
- την ακεραιότητα των μεταφερόμενων στοιχείων
- τον αριθμό των ταυτόχρονων συνδέσεων
- τις διαδικασίες και τις εξουσιοδοτήσεις προσβάσεως και χρήσεως
- τις δαπάνες επικοινωνίας (ως συναρτήσεως του αποτελέσματος)
- την αξιοπιστία του δικτύου

Είναι προφανές ότι επιβάλλονται ειδικότερες προδιαγραφές στην περίπτωση διασυνδέσεων μεταξύ χωρών. Για τους λόγους αυτούς η Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και άλλοι ευρωπαϊκοί και διεθνείς οργανισμοί, πρωταγωνιστούν στην καθιέρωση προτύπων.

Το διαθέσιμο προς το παρόν δίκτυο, προς χρήση της Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα είναι το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο. Πρόκειται για το δημόσιο αναλογικό τηλεφωνικό δίκτυο, μέσω του οποίου μπορεί να γίνει και αποστολή δεδομένων με τη χρήση κωδικοποιητή / αποκωδικοποιητή (modem), τόσο στη πλευρά του αποστολέα όσο και του παραλήπτη. Η μέγιστη επιτυγχάνομενη ταχύτητα ήταν 9.600bps το 1994 και 33.800bps το 1997.

Μέσω του δημοσίου δικτύου παρέχεται και η δυνατότητα μισθώσεως γραμμών ποιότητας φωνής ή δεδομένων, με τις οποίες επιτυγχάνονται, και πάλι μέσω κατάλληλων μετατροπών, ταχύτητες πλέον των 33.800bps. Οι γραμμές αυτές προσφέρονται περισσότερο για εφαρμογές Τηλεϊατρικής, αλλά η διαθεσιμότητά τους περιορίζεται σε ορισμένες περιοχές και πόλεις. Οι υπόλοιπες χώρες της ΕΕ και άλλες με τις οποίες είναι χρήσιμη η σύγκριση, διαθέτουν πλήρως ψηφιακά δίκτυα και επί πλέον εκτεταμένα δίκτυα ISDN και εν πολλοίς Β-ISDN, με ταχύτητες μεταδόσεως έως και 140 Mbps. Το ελληνικό δίκτυο βρίσκεται όμως στη διαδικασία μετατροπής του σε ψηφιακό και ελπίζεται ότι μάλλον σύντομα θα είναι σε θέση να προσφέρει ποικιλία λύσεων.

[21]

7.4.2. Τερματικός εξοπλισμός

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

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

Οι απαιτήσεις για την αποθήκευση των ιατρικών στοιχείων μπορούν να καλυφθούν σε ικανοποιητικό βαθμό με τη χρήση σκληρών δίσκων, σε συνδυασμό με οδηγούς μαγνητικών ταινιών (streamers), μαγνητο-οπτικών δίσκων (MO) και οδηγών πολλών εναλλασσόμενων MO δίσκων (juke box). Σε όλες τις περιπτώσεις έχουν αναπτυχθεί ειδικοί αλγόριθμοι συμπίεσης / αποσυμπίεσης των στοιχείων και καταβάλλεται προσπάθεια προτυποποίησης για λόγους συμβατότητας των λύσεων.

Διεθνώς υπάρχει η τάση της κατασκευής φορητών και μη συσκευών καταγραφής των βασικών φυσιολογικών παραμέτρων του ασθενούς, οι οποίες έχουν δυνατότητες κατ' ευθείαν συνδέσεώς τους με ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Καταβάλλεται δε πολύ μεγάλη προσπάθεια οι συσκευές αυτές να έχουν τον ελάχιστο δυνατό όγκο και η χρήση τους να μην απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, να είναι δηλαδή φιλικές προς το χρήστη, ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους και από τους ασθενείς. Οι εξελίξεις στον τομέα αυτό θα δημιουργήσουν σημαντικές ευκαιρίες για την ανάπτυξη υπηρεσιών Τηλεϊατρικής από το σπίτι, με προφανώς θετικά αποτελέσματα. [21]

7.4.3 Ιατρικός Εξοπλισμός για εφαρμογές Τηλεϊατρικής

Μεταξύ των στοιχείων που πρέπει να επεξεργαστεί ο γιατρός προκειμένου να καταλήξει σε συμπεράσματα σχετικά με τη κατάσταση της υγείας ενός ατόμου είναι και τα αποτελέσματα εργαστηριακών και διαγνωστικών χειρισμών.

Οι συνήθεις αλλά απαραίτητες και επαρκείς εργαστηριακές βιοχημικές και αιματολογικές αναλύσεις απαιτούν εργαστηριακό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό και δεν αποτελούν μέρος των καθηκόντων του ιατρικού προσωπικού.

Τα διαγνωστικά μέσα που διατίθενται σήμερα περιλαμβάνουν ένα μεγάλο φάσμα τεχνικών και μεθόδων και παρέχουν τα αποτελέσματα των εξετάσεων με τη μορφή σημάτων και εικόνων. Τα πάσης φύσεως ακτινολογικά μηχανήματα είναι συσκευές με μεγάλη συχνότητα χρήσεως και βρίσκονται εγκατεστημένα σε όλα τα νοσοκομεία, σε μεγάλο αριθμό πρωτοβαθμίων ιατρικών μονάδων όπως είναι τα Κέντρα Υγείας, αλλά και σε μεγάλο αριθμό ιδιωτικών ακτινολογικών εργαστηρίων.

Εικόνες παράγουν και διάφορα άλλα διαγνωστικά μηχανήματα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή. Οι λόγοι της παραγωγής των εικόνων σε φιλμ είναι η ευχρηστία τους, ο χρόνος ζωής τους και η ποιότητά τους, ενώ των ψηφιακών είναι η άμεση δυνατότητα επεξεργασίας με υπολογιστή, η αποθήκευσή τους σε ηλεκτρονικά μέσα και κατά συνέπεια η εύκολη αναζήτησή τους και η αποστολή τους σε άλλα σημεία ενός δικτύου. Μεγάλες εταιρείες κατασκευής εξοπλισμού όσο και μεγάλες νοσοκομειακές μονάδες του εξωτερικού έχουν ήδη αρχίσει να υιοθετούν την ηλεκτρονική παραγωγή, αποθήκευση και διακίνηση εικόνων (συστήματα PACS-Picture Archiving and Communication Systems).

Οι διαγνωστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα σήμερα και παράγουν ασπρόμαυρες ή έγχρωμες εικόνες με τεχνητά χρώματα, είναι:

- η Αξονική Τομογραφία (CT)
- η Μαγνητική Τομογραφία (MRI)

- η τομογραφία εκπεμπόμενων φωτονίων (SPECT)
- η χρήση υπερήχων (US)
- η καταγραφή εκπομπής ακτινοβολίας γ (γ-camera)
- οι αγγειογραφίες
- οι ενδοσκοπικές με χρήση βίντεο
- η τομογραφία με εκπομπή ποζιτρονίων (PET, η οποία όμως δεν υπάρχει ακόμη στην Ελλάδα).

Ήδη από το 1994 κατασκευάστηκαν και λειτουργούν ακτινογραφικά μηχανήματα (Computer Radiology) χωρίς την παραγωγή φιλμ. Η εικόνα είναι προϊόν της ηλεκτρονικής αναγνώσεως του αποτελέσματος της εξετάσεως από ειδική επαναχρησιμοποιούμενη στην ακτινοβολία ειδική κασέτα. Οι ψηφιακές αυτές εικόνες επιτρέπουν περαιτέρω χειρισμό τους με υπολογιστή, ενώ είναι δυνατή και η παραγωγή σκληρών αντιγράφων δηλ. σε φιλμ ή χαρτί.

Οι συσκευές που προαναφέρθηκαν είναι γενικά μεγάλης αξίας και βρίσκονται εγκαταστημένες, με εξαίρεση των συσκευών υπερήχων, σε τριτοβάθμια νοσοκομεία και ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα. Κατά συνέπεια, η ανταλλαγή εικόνων που προέρχονται από τις προαναφερθείσες συσκευές, μεταξύ ιατρών σε διαφορετικές ιατρικές μονάδες, (ανεξάρτητα από τη μεταξύ τους απόσταση και το μέγεθος των ανταλλασόμενων ιατρικών στοιχείων), αφορά κυρίως τη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια φροντίδα υγείας ή τα τυχόν ιδιωτικά δίκτυα και τις υπηρεσίες Τηλεϊατρικής που σχετίζονται με αυτές.

Υπάρχουν ακόμα και μια σειρά αναλύσεων ή εξετάσεων που έχουν την ανάγκη χρήσεως εγχρώμων εικόνων. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι ιστολογικές και κυτταρολογικές εξετάσεις, οι εξετάσεις που αφορούν δερματολογικά περιστατικά και οι ενδοσκοπήσεις. Χρήση εγχρώμων εικόνων γίνεται επίσης στην ψυχιατρική και την ιατροδικαστική.

Μια άλλη τέλος κατηγορία είναι εκείνη που περιλαμβάνει μηχανήματα μετατροπής των σημάτων που προέρχονται από τη λειτουργία οργάνων του σώματος σε ηλεκτρικά αναλογικά ή ψηφιακά σήματα, που τελικώς

παρουσιάζονται στον ιατρό σε διάφορα τελικά μέσα, όπως χαρτί, φιλμ, οθόνες κλπ.

Κατά συνέπεια υπάρχει στις ιατρικές μονάδες πληθώρα εξοπλισμού, ο οποίος μπορεί άμεσα ή με την προσθήκη πρόσθετων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και κατά περίπτωση πρόσθετου εξοπλισμού, να αξιοποιηθεί για την παροχή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής. Η ταχύτητα εξέλιξης της τεχνολογίας είναι σήμερα τέτοια, ώστε είναι απαραίτητο πλέον κατά τις περιπτώσεις αντικατάστασης ιατρικού εξοπλισμού, να λαμβάνεται πρόνοια για την επιλογή συσκευών, οι οποίες μπορούν να συνδεθούν με υπολογιστές και έχουν δυνατότητες συνδέσεώς τους σε δίκτυα.[21]

7.4.4 Ποιότητα ιατρικών στοιχείων

Κατά τις εφαρμογές της Τηλεϊατρικής και ιδιαίτερα κατά την οργάνωση και παροχή Τηλεϊατρικών υπηρεσιών είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ποιότητα των ιατρικών δεδομένων, τουλάχιστον στα επίπεδα που εξασφαλίζεται στις μεγάλες ιατρικές μονάδες.

Τα απομακρυσμένα Κέντρα Υγείας, ως γνωστόν, στερούνται κατάλληλου προσωπικού για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των ιατρικών μηχανημάτων, αλλά και δεν υπάρχει κεντρικός μηχανισμός περιοδικού ελέγχου. Στις μονάδες που εφαρμόζεται η Τηλεϊατρική είναι δυνατόν να προσφερθούν οι υπηρεσίες αυτές μέσω του δικτύου της Τηλεϊατρικής, πράγμα που θα έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την αναβάθμιση και των ιατρικών υπηρεσιών.

Διεθνώς, φαίνεται να υπάρχει συμφωνία μεταξύ των ιατρών ότι ψηφιακές εικόνες με τουλάχιστον 1000X1000 στοιχεία και 256 επίπεδα της κλίμακας του γκρι, επιτρέπουν την διάγνωση εικόνων αξονικού και μαγνητικού τομογράφου, εξίσου καλά με εκείνη που επιτυγχάνεται από το φιλμ. Οι εικόνες υπερήχων έχουν συνήθως μικρότερο αριθμό στοιχείων (π.χ. 512X512). Σε όλες τις περιπτώσεις είναι επιθυμητό μεγαλύτερο εύρος επιπέδων του γκρι (π.χ. 4096 ή και 16384), παρόλο ότι ο οφθαλμός αδυνατεί να διακρίνει περισσότερα από 120 - 150 επίπεδα.

Σχετικά με τη διαγνωστική δυνατότητα επί ψηφιακών εικόνων, οι οποίες προέρχονται από ψηφιοποίηση ακτινογραφιών, οι απόψεις δίστανται και άλλοι ερευνητές ομιλούν για την ανάγκη ψηφιακών εικόνων με 2000X2000 στοιχεία και άλλοι για 4000X4000 στοιχεία, προκειμένου να γίνει διάγνωση με την ίδια ακρίβεια που γίνεται από το πρωτότυπο φιλμ. Ωστόσο αυτό δε σημαίνει ότι δεν είναι δυνατή η διάγνωση από ψηφιακές εικόνες με 1000X1000 στοιχεία. Το πρόβλημα βεβαίως που ανακύπτει είναι ο χρόνος αποστολής των εικόνων μέσα από τα εγκαταστημένα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Για την Ελλάδα μέσω του υπάρχοντος αναλογικού δικτύου μπορούν να αποσταλούν σε εύλογο χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται από 2-15 λεπτά, εικόνες 1000X1000X256. Τα αποτελέσματα που επιτυγχάνονται είναι ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους ιατρούς που μετέχουν στο Ελληνικό Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής.[21]

7.4.5 Πληροφόρηση

Προκειμένου να διευκολυνθεί η εισαγωγή και αποδοτική λειτουργία των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής, είναι απαραίτητο να λειτουργεί σε συστηματική βάση ένας μηχανισμός για τη διαμόρφωση θετικού κλίματος αποδοχής. Για το σκοπό αυτό απαιτείται συστηματική και ουσιαστική πληροφόρηση αυτών που θα κληθούν να εργαστούν για τη προσφορά των υπηρεσιών, αλλά και του πληθυσμού των περιοχών όπου προσφέρονται οι υπηρεσίες. Το προσωπικό των ιατρικών μονάδων πρέπει να τύχει της κατάλληλης υποστήριξης προκειμένου να ανταποκριθεί στα καθήκοντα των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής.

Για την υλοποίηση ενός τέτοιου στόχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα κατάλληλα τεχνικά μέσα όπως τύπος, ραδιόφωνο, τηλεόραση, βίντεο, έντυπο υλικό και ενημέρωση. Ειδική προσοχή χρειάζεται να δοθεί και στην αξιοποίηση των τεχνολογιών πολυμέσων και τη διακίνηση δεδομένων πληροφοριών μέσω του δικτύου του Παγκοσμίου Ιστού. Οι μηχανισμοί πληροφόρησης είναι απολύτως απαραίτητοι για την ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής καθώς και η διαμόρφωσή τους σε επαγγελματικό επίπεδο, το ταχύτερο δυνατό.

Παράλληλα με την πληροφόρηση αναπτύσσονται και εκπαιδευτικά προγράμματα για την Τηλεϊατρική, με χρήση του ίδιου τερματικού εξοπλισμού.[21]

7.5 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.5.1 Διοικητική υποστήριξη

Η διοικητική υποστήριξη των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής θα πρέπει να προέλθει κυρίως από τους αρμόδιους μηχανισμούς των μεγάλων μονάδων υποστηρίξεως (π.χ. νοσοκομεία), ενώ για τις μικρότερες μονάδες όπως τα Κέντρα Υγείας και τα Περιφερειακά Ιατρεία ή Υγειονομικούς Σταθμούς από τις εποπτεύουσες μονάδες (διοικητικές και ιατρικές).

Η εξασφάλιση διοικητικής υποστηρίξεως της Τηλεϊατρικής στις μεγάλες ιατρικές μονάδες υποστηρίξεως, είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία των υπηρεσιών. Τα περισσότερα των προβλημάτων που προκύπτουν μπορούν να επιλυθούν εσωτερικώς, αλλά απαιτείται να προδιαγραφεται το πλαίσιο λειτουργίας και να υπάρχει ρητή δέσμευση του φορέα για την επίλυσή τους. Περισσότερο δύσκολα είναι τα θέματα εκείνα που σχετίζονται με την απασχόληση του ιατρικού προσωπικού, που καλείται να προσφέρει υπηρεσίες Τηλεϊατρικής.

Προκειμένου να ξεπεραστούν προβλήματα τυχόν αδράνειας, αποφυγής αναλήψεως ευθυνών και μη έγκαιρης αντιμετώπισης των προβλημάτων και να παρασχεθούν εγγυήσεις για την τήρηση των αποφάσεων σχετικά με την αξιοπιστία και την ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών, είναι σκόπιμη η έκδοση εσωτερικών κανονισμών λειτουργίας.

Επί πλέον είναι απαραίτητη η παροχή γραμματειακής υποστηρίξεως στα Κέντρα Τηλεϊατρικής των νοσοκομείων. Η αρχή που πρέπει να διέπει την παροχή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής, είναι ότι το ιατρικό προσωπικό πρέπει να περιορίζεται στα καθαρώς ιατρικά του καθήκοντα και μόνο εκτάκτως να απασχολείται με τεχνικής και διοικητικής φύσεως θέματα.[21]

7.6 ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.6.1 Ιατρικές Υπηρεσίες και Ιατρικά Πρότυπα

Τηλεϊατρικές υπηρεσίες μπορούν να προσφερθούν στα πλαίσια ενός σημαντικού αριθμού κλινικών και διαγνωστικών ειδικοτήτων, με κατάλληλη βέβαια προσαρμογή των διαδικασιών που ακολουθούνται στη συνήθη πρακτική και με την προϋπόθεση εξασφάλισης της απαραίτητης υποδομής.

Μεταξύ των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής, έχουν εντοπιστεί τέσσερις γενικές κατηγορίες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και καλύπτουν ταυτόχρονα μεγάλο μέρος του φάσματος των ιατρικών υπηρεσιών, που προσφέρονται με το συμβατικό τρόπο:

- αντιμετώπιση περιστατικών
- τηλε-διάγνωση
- παρακολούθηση ασθενών εξ αποστάσεως
- πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων

Οι υπηρεσίες τηλεδιάγνωσης μοιάζουν προς τις υπηρεσίες αντιμετώπισης περιστατικών, αλλά ενέχουν επί πλέον το στοιχείο της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των συνδιαλασσόμενων ιατρών σε πραγματικό χρόνο (π.χ. ο ένας ιατρός υποδεικνύει μια περιοχή ενδιαφέροντος σε μια ακτινογραφία στην οθόνη του υπολογιστή του και ταυτόχρονα η ίδια περιοχή υποδεικνύεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο στην οθόνη του δεύτερου ιατρού). Στις υπηρεσίες προσβάσεως σε βάσεις δεδομένων, περιλαμβάνεται και η πρόσβαση σε στοιχεία των ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων.

Συμβουλευτικές υπηρεσίες παρέχονται σήμερα, σύμφωνα με τα μέχρι τώρα στοιχεία της λειτουργίας υπηρεσιών και εφαρμογών Τηλεϊατρικής που έχουν καταγραφεί διεθνώς, στα πλαίσια των εξής κυρίως ειδικοτήτων:

- Γενικής Ιατρικής και Παθολογίας
- Καρδιολογίας
- Ακτινολογίας/ Διαγνωστικής

- Επείγουσας ιατρικής /τραυματολογίας
- Πνευμονολογίας
- Παιδιατρικής
- Ουρολογίας

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται στα πλαίσια των ειδικοτήτων αυτών ακολουθούν τις συνήθεις ιατρικές διαδικασίες, όπως αυτές εφαρμόζονται στο περιβάλλον του νοσοκομείου υποστηρίξεως. Προκειμένου να γίνει δυνατή η εισαγωγή νέων υπηρεσιών Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα, είναι σκόπιμο να αναλυθούν από τους ιατρούς οι αντίστοιχες διαδικασίες και να περιγραφούν οι ιατρικές προδιαγραφές και απαιτήσεις.

Εφόσον τελικώς όλα τα σήματα μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρικά, είναι ταυτόχρονα κατάλληλα για εισαγωγή σε υπολογιστές και περαιτέρω επεξεργασία, αποθήκευση, ανάκληση, παρουσίαση, σύγκριση και αποστολή σε αντίστοιχα τερματικά. Παράλληλα μπορούν να αξιοποιηθούν προς παρακολούθηση της πορείας της λειτουργίας ενός οργάνου πχ. καρδιά και έτσι έχουν βρει σημαντικές εφαρμογές στις μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Τα σήματα αυτά επίσης μπορούν να μελετηθούν σε σχέση με ειδικές ιατρικές γνώσεις που συγκεντρώνονται σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων και λειτουργούν με κανόνες τεχνητής νοημοσύνης και μπορούν να αξιοποιηθούν προς υποβοήθηση του ιατρικού έργου.

Σήματα που μπορεί να αξιοποιηθούν με τον τρόπο αυτό είναι της καρδιακής λειτουργίας (καρδιογράφημα), της εγκεφαλικής λειτουργίας (εγκεφαλογράφημα), των μυϊκών λειτουργιών (μυογράφημα), ακουστικά σήματα της αναπνοής και της καρδιάς. Ενδιαφέρουσες εφαρμογές στην κατηγορία αυτή είναι της παρακολουθήσεως της πορείας υγείας εμβρύων και των καρδιολογικών περιστατικών.

Η εισαγωγή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής στην τέταρτη κατηγορία, προϋποθέτει την τήρηση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου και μάλιστα με τη μορφή συνδυασμένων βάσεων δεδομένων ή πολυμέσων. Προκειμένου όμως να εξασφαλιστούν η αξιοπιστία, η ποιότητα και η αξιοποίηση των τηρουμένων στοιχείων, είναι απαραίτητο να υλοποιηθούν τα εξής:

- αποδοχή διεθνούς κωδικοποίησης (π.χ. ICD-10)
- εκπαίδευση για τη σωστή λήψη του ιστορικού
- καθολική εφαρμογή του
- τεχνική υποστήριξη και διαδικασίες ελέγχου
- εξασφάλιση της ακεραιότητας των στοιχείων
- εξασφάλιση και τήρηση των εξουσιοδοτήσεων πρόσβασης στα στοιχεία
- εκπαίδευση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, για τη συστηματική τήρηση και αξιοποίησή του
- κατάλληλο λογισμικό για τα τερματικά Τηλεϊατρικής [21]

7.7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ

Όσον αφορά την εφαρμογή της Τηλεϊατρικής στα υποστηριζόμενα νοσοκομεία, οι απαραίτητες προϋποθέσεις που τίθενται για το προσωπικό τους είναι η επαρκής εκπαίδευσή τους στο χειρισμό των Η/Υ. Ωστόσο, η εκπαίδευση στο χειρισμό των τερματικών Τηλεϊατρικής και των άλλων μελών του προσωπικού των νοσοκομείων (νοσηλευτικό, διοικητικό, τεχνικό) μπορεί να διευκολύνει σημαντικά τη χρήση των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής, δεδομένου ότι ο ιατρός μπορεί κατ' αυτόν το τρόπο να αφιερωθεί αποκλειστικώς στο καθαρά ιατρικό μέρος της υπηρεσίας. Για την αντιμετώπιση δυσκολιών αλλά και την εκπαίδευση νέου προσωπικού, πρέπει να διατίθεται κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και υποστήριξη μέσω τηλεφώνου.

Οι υπηρεσίες Τηλεϊατρικής μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τη μεταβατική αυτή περίοδο, μόνο εφόσον το ιατρικό προσωπικό των νοσοκομείων έχει τη διάθεση να αξιοποιήσει τις δυνατότητες επικοινωνίας, με εξειδικευμένους συναδέλφους τους. Ουσιαστικώς ένα δίκτυο Τηλεϊατρικής είναι πρώτα απ' όλα ένα δίκτυο ανθρώπων, προσανατολισμένων και εκπαιδευθέντων στην παροχή βοήθειας εξ αποστάσεως και επί 24-ώρου βάσεως.

Από την πλευρά του νοσοκομείου οι προϋποθέσεις είναι διαφορετικές. Ουσιαστικά όλες οι μονάδες του και όλο το προσωπικό του μπορεί και πρέπει

να μετέχει στην παροχή των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής. Οι διαδικασίες αυτές μπορούν να ρυθμίζονται με αποφάσεις της Επιστημονικής Επιτροπής και της Διοικήσεως του Νοσοκομείου, στα πλαίσια των γενικών και ειδικών διατάξεων που καθορίζονται από το εκάστοτε Υπουργείο Υγείας. Η διατύπωσή τους σε ένα "Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας" είναι απαραίτητη και απομακρύνει μια σειρά από εμπόδια.

Παρόλο ότι και στο νοσοκομείο, είναι απαραίτητη η εκπαίδευση όλων σχεδόν των ιατρών στο χειρισμό των τερματικών, η οργάνωση προσωπικού, εξασφαλίζει ότι το ιατρικό προσωπικό θα ασχολείται μόνο με το ιατρικό μέρος της υπηρεσίας.[21]

7.8 ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΗΣ ΦΥΣΕΩΣ ΘΕΜΑΤΑ

Ανάλογα με τις προσφερόμενες υπηρεσίες, ο ασθενής είναι δυνατό να μην έρχεται σε άμεση επαφή, με τις διαδικασίες της Τηλεϊατρικής. Στην περίπτωση αυτή, οι υπηρεσίες προσφέρονται ουσιαστικώς προς τους ιατρούς, προς όφελος βέβαια και των ασθενών και ο ιατρός παραμένει υπεύθυνος για τους ασθενείς του, ακόμα και αν κάνει χρήση των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής. Ωστόσο, αναγνωρίζεται και διεθνώς, ότι ο ιατρός πρέπει να ενημερώνει τον ασθενή ή τους οικείους του και να ζητά την άδεια τους για τη χρήση προς όφελός του, των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής.

Στην περίπτωση προσφοράς υπηρεσιών παρακολουθήσεως ασθενών εξ αποστάσεως, τα νομικά και δεοντολογικά θέματα είναι σαφώς πιο περίπλοκα και πρέπει να αντιμετωπιστούν πριν την εισαγωγή των σχετικών υπηρεσιών.

Το απόρρητο των ιατρικών στοιχείων των ασθενών των οποίων η περίπτωση συζητείται μέσω Τηλεϊατρικής, πρέπει να διαφυλάσσεται με βάση τους ίδιους τουλάχιστον κανόνες και διαδικασίες που αφορούν τους άλλους ασθενείς του νοσοκομείου. Ασφαλώς μεγαλύτερη προστασία υπάρχει όταν ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος, με όλους τους κανόνες και τις προϋποθέσεις που αυτός συνεπάγεται, βρίσκεται σε εφαρμογή. Μερικοί κανόνες που πρέπει να εφαρμοσθούν κατά την παροχή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής είναι:

- συστηματική τήρηση και σε κατάλληλη μορφή, όλων των στοιχείων μιας πράξεως Τηλεϊατρικής (καταγραφή πλήρους ιατρικού φακέλου για το περιστατικό, αποτελέσματα τυχόν εξετάσεων, διαγράμματα και εικόνες) και καταγραφή της συνομιλίας των ιατρών και στα δύο άκρα
- διαδικασία κλήσεως προσωπικού νοσοκομείου
- αρμοδιότητες, υποχρεώσεις, ευθύνες και δικαιώματα ιατρικού προσωπικού ιατρικών μονάδων υποστηρίξεως
- διαδικασίες και εξουσιοδοτήσεις χρήσεως των τερματικών
- διαδικασίες για την προστασία των στοιχείων και δεδομένων
- διαδικασίες και εξουσιοδοτήσεις προσβάσεως σε στοιχεία και δεδομένα
- δικαιώματα και υποχρεώσεις των ασθενών και των οικείων των
- εναρμόνιση διαδικασιών, κανόνων και κανονισμών με τους αντίστοιχους ευρωπαϊκούς.

Οι διάφοροι ρόλοι δεν είναι στατικοί και ανάλογα με την περίπτωση μπορούν να μεταβληθούν ή να τροποποιηθούν. [21]

7.9 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΩΣΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Βασικά κριτήρια για τη σωστή εφαρμογή και λειτουργία της τηλεϊατρικής είναι τα εξής:

■ Λογισμικό

- λογισμικό διεπαφής μεταξύ χρηστών, υπολογιστών και συσκευών
- λογισμικό διεπαφής ιατρικών συσκευών με υπολογιστές
- αλγόριθμοι συμπίεσεως/ αποσυμπίεσεως έγχρωμων /ασπρόμαυρων εικόνων
- βάσεις δεδομένων
- εφαρμογές πολυμέσων

- συστήματα βασιζόμενα στις γνώσεις
- ιατρικός φάκελος
- πολυγλωσσικές εφαρμογές
- συστήματα ιατρικών πληροφοριών

■ Υλικό

- υλικό διεπαφής ιατρικών συσκευών με υπολογιστές
- έξυπνες και φορητές διαγνωστικές συσκευές

■ Συστήματα

- ολοκλήρωση τερματικών Τηλεϊατρικής
- δημιουργία συστημάτων αποθηκεύσεως και μεταφοράς εικόνων
- πληροφοριακά συστήματα για ιατρικές μονάδες
- πλαίσια λειτουργίας τηλεϊατρικών υπηρεσιών

■ Ιατρικό περιβάλλον

- αξιολόγηση ιατρικών εικόνων
- λογισμικό υποστηρίξεως ιατρικών αποφάσεων
- ανάλυση απαιτήσεων και προδιαγραφές νέων υπηρεσιών Τηλεϊατρικής
- νομικά και δεοντολογικά θέματα
- κάρτες ασθενών

■ Διαχείριση

- δημιουργία πλαισίου λειτουργίας Τηλεϊατρικής
- συστάσεις επί προτύπων
- οικονομικές αναλύσεις
- έλεγχος ποιότητας ιατρικών μηχανημάτων

■ Επικοινωνίες

- δίκτυα περιορισμένης και μεγάλης εμβέλειας, διαφόρων τύπων

■ Εκπαίδευση

- διαδικασίες και προγραμματισμός (εξ αποστάσεως, συνεχιζόμενη)
- εκπαιδευτικό υλικό
- διαδικασίες πιστοποιήσεως και πιστοποιητικά [21].

7.10 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΜΕΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Είναι αποφασιστικής σημασίας το περιεχόμενο, η διατύπωση και η αποδοχή κάποιων προϋποθέσεων από τους εμπλεκόμενους φορείς καθώς και η αποφασιστικότητα των φορέων υλοποίησεως έτσι ώστε να λειτουργήσει και να εφαρμοστεί η τηλεϊατρική σ' ένα νοσοκομειακό ίδρυμα επιτυχώς.

Βασικές προϋποθέσεις είναι οι παρακάτω :

- Κάλυψη άμεσων αναγκών μέσω της υπάρχουσας τηλεπικοινωνιακής υποδομής.

Λόγω των ιδιομορφιών που παρουσιάζει ο τομέας της υγείας προκειμένου να εξασφαλιστούν υπηρεσίες ποιότητας, η τηλεϊατρική είναι κατάλληλη να καλύψει τις άμεσες ανάγκες και να βελτιώσει άμεσα την κατάσταση που επικρατεί. Η στρατηγική που ακολουθείται είναι διαφορετική για χώρες και φορείς με εξελιγμένη τεχνολογική υποδομή.

- Πρόκληση της μικρότερης δυνατής διαταραχής στο υπάρχον σύστημα.

Η εισαγωγή καινοτομιών δημιουργεί πάντοτε επιφυλάξεις και ίσως δυσπιστία. Είναι απαραίτητο να επιδιώκεται η μικρότερη δυνατή διαταραχή του υπάρχοντος συστήματος, ώστε να δίνεται χρόνος για τη ρύθμιση θεμάτων που απαιτούν διαβουλεύσεις, χρόνο ωριμάνσεως και τυπικές ρυθμίσεις.

- Ανάπτυξη των υπηρεσιών τηλεϊατρικής ανεξάρτητα από άλλες καινοτομίες.

Επειδή τα προσεχή χρόνια αναμένονται σημαντικές καινοτομίες στα συστήματα υγείας, κυρίως λόγω των απαιτήσεων εκσυγχρονισμού και εναρμονίσεως των πολιτικών υγείας και πρόνοιας, οι τηλεϊατρικές υπηρεσίες μπορούν να εισαχθούν ανεξάρτητα και μάλιστα άμεσα. Για λόγους περιορισμού των δαπανών πρώτης εφαρμογής της τηλεϊατρικής, είναι λογικότερο να γίνει παράλληλη ανάπτυξη και συνεργασία με τα πληροφοριακά συστήματα όπου ήδη υπάρχουν.

- Εξασφάλιση της διασυνδεσιμότητας του δικτύου Τηλεϊατρικής, με αντίστοιχα ευρωπαϊκά συστήματα.

Η δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη υπηρεσιών της τηλεϊατρικής σε ευρωπαϊκό επίπεδο επιβάλλει πλέον την αναζήτηση λύσεων με ευρωπαϊκές προδιαγραφές. Η απαίτηση αυτή μπορεί να προκαλέσει την εισαγωγή νέων παραμέτρων υπολογισμού των δαπανών και σχετική αύξηση των δαπανών υλοποιήσεως. Τα αναμενόμενα μακροχρόνια οφέλη όμως, λόγω μεγέθους αγοράς, διασυνδεσιμότητας, επιλογών λύσεων και δυνατοτήτων επιχειρηματικών συνεργασιών προβλέπονται να είναι μεγάλα.

- Ανάλυση των στρατηγικών επιλογών για την ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής.

Η συγκέντρωση πρόσφατων και αξιόπιστων στοιχείων σχετικών με τη λειτουργία ενός συστήματος υγείας είναι δύσκολο έργο και προϋποθέτει τη συστηματική και με ενιαίο τρόπο τήρηση ιατρικών φακέλων και την ταχεία επεξεργασία των στοιχείων.

- Προγραμματικές συμφωνίες με τα νοσοκομεία υποστηρίξεως.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάληψη της ευθύνης προσφοράς τηλεϊατρικών υπηρεσιών από τρίτοβάθμια και δευτεροβάθμια νοσοκομεία, χρειάζεται να διαμορφωθεί σχέδιο προγραμματικής συμφωνίας μεταξύ των νοσοκομείων και του Υπουργείου Υγείας. Η συμφωνία αυτή η οποία θα

καλύπτει τόσο ιατρικά όσο και διαχειριστικά θέματα και θα εφαρμόζεται από όλα τα νοσοκομεία που εντάσσονται στο σύστημα.

- Προγραμματικές συμφωνίες με φορείς παροχής τηλεπικοινωνιακών Υπηρεσιών, με κατασκευαστές ή διαθέτες εξοπλισμού .

Η χρήση του τηλεφωνικού δικτύου (γραμμές φωνής και δεδομένων/ αναλογικές ή ψηφιακές) για τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής απαιτεί τη διαμόρφωση ορισμένων κανόνων των οποίων η τήρηση καθορίζει και σε μεγάλο βαθμό την αξιοπιστία των υπηρεσιών και την εμπιστοσύνη του πληθυσμού και του ιατρικού προσωπικού, προς αυτές. Οι προγραμματικές συμφωνίες πρέπει να καλύπτουν θέματα επιλύσεως τεχνικών προβλημάτων, αναγγελίας και αποκαταστάσεως βλαβών και τιμολογιακή πολιτική. Παρόμοιες συμφωνίες θα πρέπει γίνουν και με άλλους φορείς που θα είναι σε θέση να προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις ή υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας.

- Ηλεκτρονική διαχείριση, καταγραφή, συγκέντρωση και επεξεργασία Στοιχείων.

Η διαχείριση των πληροφοριών στον τομέα της υγείας, γίνεται με την άμεση εισαγωγή του ηλεκτρονικού διαχειριστικού φακέλου. Σε πρώτη φάση γίνεται άμεσος υπολογισμός των δαπανών για το σύνολο των υπηρεσιών για στατιστική και μόνο χρήση. Σε δεύτερη φάση το σύστημα χρησιμοποιείται για τις χρεώσεις και τον καταλογισμό δαπανών.

- Εκπαιδευτικό πρόγραμμα και δημιουργία στελεχών.

Η χρήση Τηλεϊατρικών υπηρεσιών απαιτεί την απόκτηση δεξιοτήτων από σημαντικό αριθμό εργαζομένων στο σύστημα υγείας (δημόσιο και ιδιωτικό). Το πρόβλημα θα παραμένει σημαντικό εφόσον το εκπαιδευτικό σύστημα δεν παρέχει τις απαιτούμενες γνώσεις. Η εκπαίδευση πρέπει να γίνεται τόσο με τους κλασικούς τρόπους, όσο και εξ αποστάσεως και μέσω υπολογιστών. Παράλληλα τα δίκτυα Τηλεϊατρικής πρέπει να αξιοποιούνται για δραστηριότητες συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης.

- Ταχεία προσαρμογή του συστήματος υγείας και πρόνοιας στις τεχνολογικές εξελίξεις.

Οι αποφάσεις για την ανάπτυξη Τηλεϊατρικών υπηρεσιών συνοδεύονται και από αποφάσεις και διαδικασίες για την ταχεία απόκτηση νέων τεχνολογιών και αντικατάσταση τους μόλις ολοκληρωθεί ο κύκλος ζωής τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα τηλεματικά συστήματα. Αντίστοιχες στρατηγικές χρειάζεται να υιοθετηθούν και για τα ιατρικά θέματα έτσι ώστε να επέλθει η αναγκαία εναρμόνιση με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά προγράμματα.[21]

7.11 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της τηλεϊατρικής είναι:

- Πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη διεκπεραίωση ιατρικών πράξεων από απομακρυσμένους χρήστες και δυνατότητα επικοινωνίας και παροχής συμβουλών.
- Ευρεία κάλυψη ιατρικών περιστατικών (χαρακτηριστικά αναφέρονται ότι είναι δυνατό να καλυφθούν καρδιολογικά, παιδιατρικά, δερματολογικά, μαιευτικά-γυναικολογικά, ορθοπαιδικά, χειρουργικά, περιστατικά γενικής ιατρικής, ψυχιατρικής, χωρίς ο κατάλογος να είναι εξαντλητικός)
- Αναβάθμιση των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών σε τοπικό επίπεδο.
- Αντιμετώπιση με σύγχρονες μεθόδους των προβλημάτων οργάνωσης που παρουσιάζεται στις απομακρυσμένες και χωρίς πολλούς πόρους μονάδες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, μέσω της εισαγωγής της Τηλεματικής.
- Εκσυγχρονισμός του περιβάλλοντος εργασίας του ιατρικού προσωπικού με χρήση σύγχρονης τεχνολογίας και ευρωπαϊκών προτύπων (π.χ. ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι).
- Αφομοίωση και χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας τηλεματικής από το ιατρικό προσωπικό όλων των βαθμίδων.

- Διευκόλυνση των διαδικασιών συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και δυνατότητα μελέτης και ανάλυσης ιατρικών δεδομένων από ευρείες γεωγραφικές περιοχές.
- Ευρεία γεωγραφική κάλυψη.
- Ολική διασφάλιση ποιότητας. [56]

7.12 Η ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΔΙΕΘΝΩΣ

Η Τηλεϊατρική παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη και εξυπηρετεί τόσο ανάγκες μέσα στις ίδιες τις χώρες, όσο και ανάγκες αναπτυσσόμενων χωρών με χώρες που διαθέτουν εξειδικευμένα κέντρα (π.χ. σύνδεση νοσοκομείων Αραβικών Εμιράτων με ΗΠΑ). Στις ΗΠΑ επί του παρόντος λειτουργεί μεγάλος αριθμός τηλεϊατρικών συστημάτων που στόχο έχει τη μείωση του κόστους παροχής υπηρεσιών υγείας μέσω μαζικής διάγνωσης ιατρικών δεδομένων από απόσταση από εξειδικευμένους ιατρούς. Σημαντική δραστηριότητα επίσης έχει αναπτύξει ο Αμερικανικός στρατός ο οποίος στον Πόλεμο του Κόλπου αλλά και της Βοσνίας λειτουργούσε ένα εξελιγμένο τηλεϊατρικό σύστημα με υποστήριξη από εξειδικευμένα Στρατιωτικά Κέντρα των ΗΠΑ. [56]

7.13 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

7.13.1 Ανάπτυξη της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα

Η τηλεϊατρική μπορεί να βρει πρόσφορο έδαφος στην Ελλάδα εξαιτίας κυρίως των γεωγραφικών και δημογραφικών της ιδιομορφιών, αλλά και του επιπέδου και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και πρόνοιας. Επιπλέον, οι έντονες εποχιακές μεταβολές στη πληθυσμιακή σύνθεση, προκαλούν εν πολλοίς δυσεπίλυτα προβλήματα, που μπορούν όμως να επιλυθούν με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας.

Παράλληλα, η συνεχής αύξηση του βιοτικού επιπέδου, ο μεγάλος αριθμός των κατ' έτος αλλοδαπών και ελλήνων επισκεπτών και η αμεσότητα των μέσων μαζικής επικοινωνίας, εξασκούν συνεχή πίεση για τη βελτίωση και αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών φροντίδας υγείας.

Το Εθνικό Σύστημα Υγείας (ΕΣΥ) δεν έχει μέχρι σήμερα να ανταποκριθεί στις εύλογες προσδοκίες για υπηρεσίες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας υψηλού επιπέδου και κατά συνέπεια είναι απαραίτητο να εξευρεθούν εναλλακτικές λύσεις. Η τηλεϊατρική μπορεί να συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην απαίτηση για ισότιμη πρόσβαση σε υπηρεσίες ποιότητας, όλων όσων έχουν ανάγκη.

Ο νόμος 1397/1983 "Περί ΕΣΥ" περιόρισε σε πολύ μεγάλο βαθμό τον ιδιωτικό τομέα υγείας και καθιέρωσε ένα δημόσιο σύστημα με σχεδόν δωρεάν παροχή υπηρεσιών. Η κατ' αρχάς πολύ γενναιοδωρη αυτή ρύθμιση, οδήγησε γρήγορα σε κατάργηση της εκλογικεύσεως των διαδικασιών και των οικονομικών ελέγχων, με μάλλον αρνητικά αποτελέσματα.

Ενδιαφέρον στοιχείο είναι η διαπίστωση της καθυστέρησης του εκσυγχρονισμού του οργανωτικού και διαχειριστικού πλαισίου, κυρίως στην ΠΦΥ. Αντίθετα, θετικά αποτελέσματα παρουσιάστηκαν στο πεδίο του εκσυγχρονισμού του εξοπλισμού, με τάσεις μάλιστα υπερβολής. Εκεί όμως που παρουσιάζεται υπερβολική καθυστέρηση, σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη, είναι στην εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των αυτοματισμών και των συστημάτων πληροφορικής και τηλεματικής στους τομείς της υγείας και της πρόνοιας.

Στον κοινωνικό τομέα, λόγω της ελλείψεως ορθολογισμού εκ μέρους της διοικήσεως και της αδυναμίας επιλογής μακροπρόθεσμων λύσεων διαπιστώνεται μέτρια ποιότητα υπηρεσιών και κατασκευών και βραδύτητα επιλύσεως προβλημάτων. Χαρακτηριστικό αποτέλεσμα μπορεί να θεωρηθεί, η υποβόσκουσα καχυποψία, με άμεσο αποτέλεσμα στον τομέα των υπηρεσιών υγείας την άσκοπη επανάληψη εξετάσεων και την κατ' ευθείαν καταφυγή σε υπηρεσίες των μεγάλων νοσηλευτικών μονάδων του εξωτερικού και εσωτερικού, παρακάμπτοντας την ΠΦΥ. Αποτέλεσμα αυτών είναι η μείωση της αξιοπιστίας του συστήματος υγείας και η σημαντική αύξηση των δαπανών, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων επωμίζεται ο ασθενής και το περιβάλλον του.

Η Τηλεϊατρική παρουσιάζεται σήμερα ως καινοτομία, η οποία μπορεί εύκολα και να εισαχθεί και να γίνει αποδεκτή από όλους όσους μετέχουν στο κύκλωμα προσφοράς υπηρεσιών υγείας και πρόνοιας. Η εμπειρία που έχει συσσωρευτεί μέχρι σήμερα, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, αρκεί για να πείσει κάθε παρατηρητή για την αναγκαιότητα της, αναγνωρίζοντας όμως παράλληλα ότι η εισαγωγή της σε μεγάλη κλίμακα, είναι ένα περίπλοκο και δυσχερές έργο.

Θα πρέπει επίσης να τονιστεί, ότι η Τηλεϊατρική δεν αποτελεί εναλλακτικό σύστημα υγείας αλλά ένα σύστημα, η εισαγωγή του οποίου είναι αναπόφευκτη για όλες τις μονάδες ή τα δίκτυα παροχής ιατρικών υπηρεσιών του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα, προκειμένου να αντιμετωπιστούν άμεσα προβλήματα προσβάσεως και ποιότητας και να επιτευχθεί αύξηση της αποδόσεως και της παραγωγικότητάς τους.[21]

7.13.2 Νοσοκομεία και τηλεϊατρική

Στην Ελλάδα λειτουργούν επιτυχώς ορισμένα συστήματα Τηλεϊατρικής στην Αθήνα, ένα στην Κρήτη και ένα στη Θεσσαλονίκη. Στην Αθήνα το παλαιότερο είναι του Σισμανογλείου που λειτουργεί από το 1992 και διεκπεραιώνει περιστατικά καρδιολογικά, πνευμονολογικά, παθολογικά, χειρουργικά και του ΩΚΚ για καρδιολογικά περιστατικά, το οποίο λειτουργεί από το 1995. Αξιοσημείωτες είναι οι προσπάθειες του Ερυθρού Σταυρού και των εταιρειών Teleheart και Cardio Express. Στην Κρήτη λειτουργεί σύστημα που εξυπηρετεί τα συνδεδεμένα Κέντρα Υγείας με το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο. Στη Θεσσαλονίκη το σύστημα λαμβάνει μηνύματα από πλοία.

Το αρτιότερο μέχρι στιγμής σύστημα φαίνεται να είναι αυτό του Σισμανογλείου που διεκπεραιώνει μια πληθώρα περιστατικών διαφόρων ειδικοτήτων. Το σύστημα του ΩΚΚ αν και είναι πολύ νέο, κατόρθωσε να εφαρμόσει την θρομβόλυση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, πράγμα ιδιαίτερα πρωτοποριακό για την Ελλάδα και μέσω σύνδεσης με δορυφόρο που ήδη διαθέτει, ελπίζει ότι πολύ σύντομα θα μπορεί να εξυπηρετεί τα ποντοπόρα πλοία. Είναι ήδη συνδεδεμένο με πέντε νησιά του Αιγαίου (Νάξος, Μήλος, Μύκονος, Σκιάθος, Σαντορίνη, Αμοργός) από όπου λαμβάνει ηλεκτρονικούς φακέλους και ΗΚΓ επειγόντων περιστατικών.

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου ΝΙΚΑ - ΕΚΒΑΝ 502, ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση ενός πιλοτικού συστήματος τηλεϊατρικής στο Νομό Ευβοίας. Το σύστημα ολοκληρώνει εφαρμογές τηλεακτινολογίας και τηλεκαρδιολογίας με την υλοποίηση μίας εύχρηστης και παράλληλα πολύ ισχυρής εφαρμογής ψηφιοποίησης μετάδοσης και επισκόπησης ακτινογραφικών φιλμ αλλά και τηλεπαρακολούθησης καρδιογραφικών δεδομένων μέσω της, σε πραγματικό χρόνο, μετάδοσης τριών απαγωγών καρδιογραφημάτων. Το σύστημα σε πρώτη φάση έχει εγκατασταθεί στα κέντρα υγείας Ισπιαίας και Νοσ. Κύμης και υποστηρίζεται από το Νοσ. Χαλκίδας. Η σύνδεση του τηλεϊατρικού συστήματος με το Πληροφορικό σύστημα PACS που θα εγκατασταθεί στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό κέντρο στα πλαίσια του έργου ΝΙΚΑ θα είναι σε θέση να προσφέρει πολύ εξειδικευμένες τηλεϊατρικές υπηρεσίες. [21]

7.13.3 Συντονισμός φορέων

Ο συντονισμός των φορέων που μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής στην Ελλάδα κανονικά αποτελεί μέρος της στρατηγικής.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων, οι υπηρεσίες Τηλεϊατρικής προσφέρονται στα πλαίσια ερευνητικών - αναπτυξιακών έργων και αποτελούν πρωτοβουλίες κυρίως επιστημονικής κατεύθυνσεως, στις οποίες πρωτοστατούν επιστήμονες διάφορων ειδικοτήτων αλλά και ιατροί. Η επιτυχία των έργων οφείλεται κυρίως στη μεταξύ τους συνεργασία.

Η Ελλάδα αποτελεί ίσως μοναδικό παράδειγμα, όπου μετά την ερευνητική φάση, η ηγεσία του Υπουργείου Υγείας έχει αναλάβει τις πρωτοβουλίες για την ευρεία εισαγωγή των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής στην ΠΦΥ. Το σχετικό πρόγραμμα όμως ατόνησε. Μετά την κάμψη της περιόδου 1995-1998, ίσως βλέπουμε νέα αισιόδοξα μηνύματα, λόγω των ανακοινώσεων των νέων πρωτοβουλιών για την ανάπτυξη των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής στα νησιά του Αιγαίου.

Με τη δημιουργία του κατάλληλου οργανωτικού πλαισίου θα επιταχυνθεί η εισαγωγή των υπηρεσιών Τηλεϊατρικής ή θα επιβραδυνθεί σημαντικά η ανάπτυξή τους. Μετά τις σημαντικές επιτυχίες στο επίπεδο των

ερευνητικών και πιλοτικών εφαρμογών, διαφαίνεται ότι οι πρωτοβουλίες πρέπει να προέλθουν από την ηγεσία του συστήματος υγείας.

Καταβάλλεται σημαντική προσπάθεια συντονισμού των ενεργειών των δημοσίων φορέων, που είτε ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη του τομέα είτε διαχειρίζονται θέματα, τα οποία σχετίζονται άμεσα με τις νέες υπηρεσίες. Στην Ελλάδα αρμοδιότητες έχουν τα Υπουργεία Υγείας, Βιομηχανίας, Εθνικής Οικονομίας, Άμυνας, Παιδείας, Εργασίας, Προεδρίας και Αιγαίου και εξαρτώμενοι από αυτά φορείς όπως το ΕΚΑΒ, το ΙΚΑ κ. Επιπλέον, προσπάθειες γίνονται στο να δημιουργηθούν καλύτερες συνθήκες συντονισμού εντός των υπηρεσιών ενός εκάστου υπουργείου.

Θέματα συντονισμού προκύπτουν και για τις ιατρικές μονάδες οι οποίες χρειάζεται να μετάσχουν στο πρόγραμμα τηλεϊατρικής. Αφορούν κυρίως τη συμμετοχή του προσωπικού στην παροχή των υπηρεσιών, την τεχνολογική υποδομή, τη θέση τους στο σύστημα υγείας, την οργάνωση συμπληρωματικών υπηρεσιών, όπως διακομιδής, αναφοράς κλπ. [21]

7.13.4 Οικονομική υποστήριξη

Η ανάπτυξη υπηρεσιών Τηλεϊατρικής μπορεί να χρηματοδοτηθεί μόνο από πηγές του Υπουργείου Υγείας, ενώ μπορούν να αντληθούν και ορισμένοι πόροι από τα διάφορα Ταμεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με την προϋπόθεση της συμφώνου γνώμης των υπουργείων που τους χειρίζονται, όπως είναι π.χ. το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας κατά πρώτο λόγο και το Υπουργείο Εργασίας κατά δεύτερο. Μικρότερα ποσά μπορούν να αντληθούν και από τα κονδύλια που προορίζονται για έρευνα και τεχνολογία είτε από τα προγράμματα της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας, είτε από τα προγράμματα της ΕΕ.

Επειδή οι εθνικοί πόροι θα είναι μάλλον περιορισμένοι και κατά τα προσεχή χρόνια, η προσοχή των αρμοδίων φορέων στρέφεται προς εναλλακτικές μορφές χρηματοδότησεως. Εκτός του θέματος της εξευρέσεως των απαραίτητων πόρων, αδυναμία παρουσιάζεται και στην ορθολογική εκμετάλλευση αυτών.

Σημαντικό στοιχείο που πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη για την ορθολογική ανάλυση των οικονομικών παραμέτρων του προβλήματος, αποτελεί το γεγονός ότι οι τεχνολογικές λύσεις παρουσιάζουν ραγδαία εξέλιξη.

Η εισαγωγή υπηρεσιών Τηλεϊατρικής αναμένεται να συμβάλλει στον περιορισμό των δαπανών. Η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και σε συνδυασμό με ένα κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο, μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη μικρών πληροφοριακών συστημάτων στη πρωτοβάθμια αλλά και στη δευτεροβάθμια φροντίδα υγείας. Η εισαγωγή των συστημάτων αυτών, τα οποία άλλωστε η Ελλάδα θα υποχρεωθεί τελικώς, να εισαγάγει λόγω της συμμετοχής της στην ΕΕ, θα έχει θετικές επιπτώσεις τόσο στην προσπάθεια περιορισμού των δαπανών υγείας όσο και στη βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών.[21]

7.13.5 Τοπολογικές και γεωγραφικές δυσκολίες

Το τοπολογικό και γεωγραφικό σύστημα υπηρεσιών Τηλεϊατρικής που πρόκειται να εφαρμοστεί πρέπει να βρίσκεται σε αρμονική σχέση με τις παραμέτρους του συστήματος υγείας δηλαδή το πλέγμα των διαδικασιών αναφοράς και διακομιδής σε σχέση με τα τρία επίπεδα φροντίδας υγείας και των παράλληλων μηχανισμών καλύψεως επειγόντων περιστατικών, όπως το ΕΚΑΒ, τις σχετικές υπηρεσίες των Ενόπλων Δυνάμεων και του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας και τις πρωτοβουλίες του Υπουργείου Αιγαίου (όσον αφορά το χώρο του Αιγαίου).

Σημαντικό ρόλο στον ορθολογικό σχεδιασμό και την υλοποίηση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής, παίζουν επίσης η συγκοινωνιακή υποδομή, οι σχετικοί τοπικοί κόμβοι και η σχέση τους με τα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου ευρίσκονται οι ιατρικές μονάδες τριτοβάθμιας φροντίδας υγείας.[21]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τηλεϊατρική καλείται να καλύψει επείγουσες καταστάσεις με προτεραιότητα, να συμβάλλει στην επίλυση διαγνωστικών προβλημάτων και να προσφέρει καλύτερες δυνατότητες θεραπείας. Σε όλες αυτές τις

περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε η κάλυψη των αναγκών να μην επιβάλλει δυσεπίλυτα προβλήματα στις μονάδες υποστηρίξεως. Με την τηλεϊατρική θα υπάρξει δυνατότητα να τηρούνται πλήρεις ιατρικοί φάκελοι με αποτέλεσμα τη συστηματική ενημέρωση των ιατρών. Η χρήση της δεν θα ευνοήσει σε μεγάλο βαθμό μόνο τους ιατρούς και τις εκάστοτε εργασίες τους αλλά και τους ασθενείς αφού με μια γρήγορη διάγνωση θα αποφεύγονται ίσως ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Στην Ελλάδα γίνεται προσπάθεια εφαρμογής, λειτουργίας και επέκτασης της τηλεϊατρικής δεδομένου των σημαντικών υπηρεσιών της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας ανήκουν στην κατηγορία εκείνη των Πληροφοριακών Συστημάτων που χαρακτηρίζονται ότι λειτουργούν σε περιβάλλοντα υψηλής ευπάθειας, λόγω τόσο των χαρακτηριστικών και της φύσης των πληροφοριών που διαχειρίζονται, όσο και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος λειτουργίας τους.

Είναι σαφές ότι όλοι οι τύποι των δεδομένων που χρησιμοποιούνται από τα υπάρχοντα σήμερα Πληροφοριακά Συστήματα (ΠΣ), χειρόγραφα ή αυτοματοποιημένα, δεν παρουσιάζουν την ίδια ευπάθεια (vulnerability). Επιπροσθέτως, ορισμένοι τύποι δεδομένων είναι δυνατόν άλλοτε να χαρακτηρίζονται ως ευπαθείς και άλλοτε όχι. Είναι, επίσης σαφές, ότι η διαφορά της ευπάθειας διαφόρων τύπων δεδομένων δεν οφείλεται μόνο στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ΠΣ τα οποία χρησιμοποιούν τα δεδομένα, αλλά οφείλεται, επίσης, και στην ίδια τη φύση ή την ιδιαιτερότητα των δεδομένων αυτών.

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

A). Η ευπάθεια ορισμένων τύπων δεδομένων, που είναι ανεξάρτητη από το ΠΣ 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 στη 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 ΠΣ και των οποίων η αξιοποίηση διευρύνεται διαρκώς.
- Αποτελούν δεδομένα των οποίων η αξιοποίηση συναντά τη γενική αποδοχή του κοινωνικού συνόλου, παρόλη τη δεδομένη ευπάθειά τους.
- Αποτελούν την πρώτη ύλη για την εφαρμογή της Ιατρικής επιστήμης, θεμελιώδες γνώρισμα της οποίας είναι επιτακτική ανάγκη λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες αβεβαιότητας.

B). Η ευπάθεια ορισμένων τύπων δεδομένων, που είναι ανεξάρτητη από το ΠΣ 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 γιατρού.
- Τα στοιχεία των εργαζομένων στο νοσοκομείο, οι οικονομικές απολαβές τους, τα στοιχεία των νοσηλευόμενων, οι λογαριασμοί νοσηλείας, καθώς και οι καταστάσεις με το πρόγραμμα επισκέψεων στους γιατρούς.

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 ΠΣΥ ενός νοσοκομείου. Ακόμη, ο Διευθυντής Πληροφορικής προτείνεται να έχει πρόσθετα δικαιώματα προσπέλασης, μετά από εξουσιοδότηση ή και χωρίς αυτήν.[2]

8.2 ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΣΥ

Με μια σειρά συνθηκών, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο υπαγορεύει ρητά ότι 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 ανθρώπινων 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 ΠΣΥ επαφίεται σε φορείς που έχουν αρμοδιότητα είτε σε τοπικό επίπεδο (π.χ. νοσοκομείου), είτε σε εθνικό επίπεδο (π.χ. Εθνική επιτροπή προστασίας δεδομένων), είτε σε διεθνές επίπεδο. Οι γενικές αρχές για την ανάπτυξη ενός ΠΣ είναι οι παρακάτω:[2]

ΑΡΧΗ 1: 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 ΠΣ του χώρου αυτού, με ταυτόχρονο σεβασμό της ιδιωτικής ζωής του κάθε ασθενή.

ΑΡΧΗ 2: Συμβατικές δεσμεύσεις. Τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις των εργαζομένων στα Νοσοκομεία, που σχετίζονται με θέματα ασφάλειας ΠΣΥ, πρέπει να καθορίζονται με συμφωνία Διοίκησης Νοσοκομείου και εργαζομένου.

ΑΡΧΗ 3: Συγκρότηση φορέα προστασίας των δεδομένων. Η επίβλεψη της τήρησης των γενικών αρχών για την ασφάλεια των ΠΣΥ θα πρέπει να ανατίθεται σε φορέα λειτουργικά και οικονομικά ανεξάρτητο, του οποίου η αρμοδιότητα εκτείνεται σε όλες τις υπηρεσίες του Νοσοκομείου.

ΑΡΧΗ 4: Εκπαίδευση-ενημέρωση-ευαισθητοποίηση. Το προσωπικό του Νοσοκομείου θα πρέπει να ενημερώνεται και να εκπαιδεύεται, τόσο σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια των ΠΣΥ, όσο και σε θέματα που αφορούν την προστασία της προσωπικής ζωής των ασθενών.

ΑΡΧΗ 5: Περιορισμός των κυκλοφορούντων δεδομένων. Η κυκλοφορία των ιατρικών δεδομένων, που πραγματοποιείται για την πραγμάτωση κάποιου στόχου, θα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή.

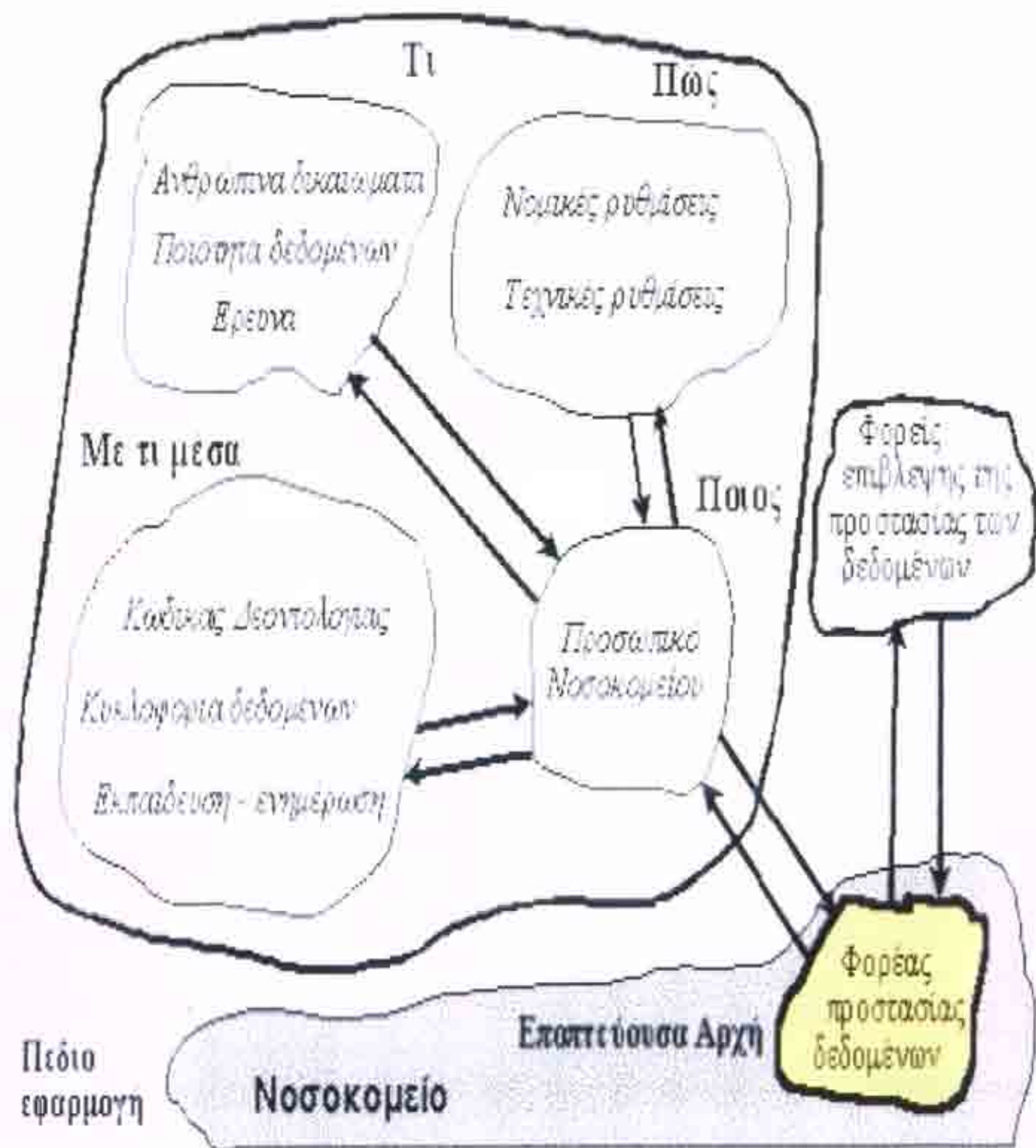
ΑΡΧΗ 6: Διασφάλιση των δικαιωμάτων των ασθενών. Τα ΠΣΥ λειτουργούν με στόχο την παροχή υπηρεσιών υγείας υψηλής ποιότητας, με ταυτόχρονο σεβασμό των δικαιωμάτων των ασθενών και του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου.

ΑΡΧΗ 7: Διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων. Η ακεραιότητα και η ακρίβεια των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στα ΠΣΥ πρέπει να είναι υψηλή.

ΑΡΧΗ 8: 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.

ΑΡΧΗ 9: 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 ΠΣΥ. [2]

Σχήμα 12
 Δομική προσέγγιση [2]



8.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Η ανάπτυξη ενός ΠΣΥ συντελείται σε ένα πολύπλοκο περιβάλλον, το οποίο είναι απαραίτητο να χαρακτηρίζεται από τη συνύπαρξη πολλών παραγόντων, όπως του ελέγχου των διαφόρων προδιαγραφών ασφάλειας 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 ασφάλειας 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 (standardisation)

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 (methodology)

Αποσκοπεί στη συστηματική χρήση αξιόπιστων μεθοδολογιών για τη σχεδίαση μιας διαδικασίας.

■ Υπευθυνότητα (responsibility)

Αποσκοπεί στην εξασφάλιση εμπειρογνωμόνων, οι οποίοι και θα επαληθεύσουν ότι το Πληροφοριακό Σύστημα ικανοποιεί τις προδιαγραφές ασφαλείας 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 παρεχόμενη ασφάλεια που παρέχει μια διαδικασία.[2]

8.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΣΦΑΛΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΠΣ

Η ανάπτυξη ΠΣ για το χώρο της υγείας βασίζεται κυρίως στη χρήση συνήθων τεχνικών της τεχνολογίας λογισμικού. Με τη χρήση των τεχνικών αυτών έχουν σχεδιασθεί, με επιτυχία, τόσο διαχειριστικά ΠΣ (πχ. για προμήθεια ιατρικών σκευασμάτων, για χρονοπρογραμματισμό ιατρικών επισκέψεων, για κατανομή και διάθεση κλινών κ.λπ.), όσο και ΠΣΥ, δηλαδή συστήματα σχεδιασμένα για την παροχή ιατρικών υπηρεσιών (πχ. έμπειρα συστήματα υποστήριξης ιατρικών διαγνώσεων, τήρησης και αξιοποίησης του ιατρικού ιστορικού των ασθενών κ.λπ.).

Μια από τις βασικές διαφορές των δύο αυτών κατηγοριών ΠΣ εντοπίζονται στις πιθανές επιπτώσεις που μπορεί να έχει η μη ασφαλής λειτουργία τους στο επίπεδο και την ποιότητα της παρεχόμενης περίθαλψης, στην πορεία της υγείας των ασθενών, αλλά και του κοινωνικού συνόλου, στα δικαιώματα των ασθενών (ως ασθενών ή ως πολιτών, γενικότερα). Έτσι :

■ η ανασφαλής λειτουργία, η διακοπή της λειτουργίας ή η λειτουργία με λαθεμένα ή ελλιπή δεδομένα ενός διαχειριστικού ΠΣ, δεν είναι πιθανό να έχει κάποια αξιοσημείωτη επίπτωση στην υγεία ενός ασθενή (μπορεί, όμως, να έχει στην περίπτωση που προκύψει καθυστέρηση στην προμήθεια ενός εξειδικευμένου σκευάσματος). Η δυσλειτουργία αυτή είναι πιο πιθανό να οδηγήσει σε βλάβη των δικαιωμάτων του ασθενή (για παράδειγμα, η μη

έγκαιρη ενημέρωση του ασφαλιστικού φορέα του ασθενή, μπορεί να προκαλέσει τη μη εκπλήρωση των υποχρεώσεων του φορέα προς αυτόν).

■ η ανασφαλής λειτουργία, η διακοπή της λειτουργίας ή η λειτουργία με χρήση λαθεμένων ή ελλιπών δεδομένων ενός ΠΣΥ, είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει στην υποβάθμιση ή τη διακοπή των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ασθενών. Επίσης, η γνωστοποίηση σε αναρμόδια πρόσωπα ιατρικών δεδομένων που αφορούν την κατάσταση της υγείας ενός ασθενή, στερεί από τον ασθενή το δικαίωμα του απαραβίαστου της προσωπικής του ζωής.

Συνεπώς, τα ΠΣ των οποίων η εξασφάλιση επείγει είναι τα ΠΣΥ. Αν και οι κίνδυνοι που προαναφέρθηκαν είναι υπαρκτοί και οι συνέπειες τους αξιοσημείωτες, οι υπάρχουσες τεχνικές ανάπτυξης ΠΣ μπορούν σε γενικές γραμμές να καλύψουν τις εξειδικευμένες προδιαγραφές ασφάλειας ενός ΠΣΥ, με την προϋπόθεση ότι οι προδιαγραφές αυτές είναι σαφείς, πλήρεις και έχουν περιγραφεί έγκαιρα. Κάτι τέτοιο, όμως, δεν είναι πιθανό να συμβεί σε ένα ΠΣΥ, γιατί πολλές από τις προδιαγραφές ασφάλειας του είναι δύσκολο να περιγραφούν με σαφήνεια και με πληρότητα στις αρχικές φάσεις ανάπτυξης του. Η αναγκαιότητα ύπαρξης δυναμικά μεταβαλλόμενων πινάκων δικαιωμάτων προσπέλασης, εντοπίζεται στη φάση της δοκιμής του συστήματος ή αργότερα.

Συνεπώς, τα ΠΣΥ διαθέτουν ιδιαιτερότητες που σχετίζονται με το επίπεδο της ασφάλειας που εγγυάται η ανάπτυξη του ΠΣ και οι οποίες οφείλονται :

1. Στο γεγονός ότι οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις από την ανασφαλής λειτουργία ενός ΠΣΥ, αποτελούν γνώση που κατά κανόνα βρίσκεται:

- πέρα από το πεδίο της γνώσης των χρηστών του συστήματος, συνεπώς πέρα από το πεδίο των περιγράψιμων προδιαγραφών του
- πέρα από το πεδίο της επαγγελματικής γνώσης της ομάδας ανάπτυξης του συστήματος, συνεπώς πέρα από το πεδίο των ανιχνεύσιμων ή προβλέψιμων προδιαγραφών
- πέρα από το επίπεδο της συνήθους ευαισθητοποίησης ενός ειδικού της

Πληροφορικής ή ενός λειτουργού της υγείας, σε θέματα που αφορούν τη σχέση και αλληλεπίδραση της Πληροφορικής, με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

2. Στις αρχές που διέπουν την ανάπτυξη ενός αυτοματοποιημένου ΠΣ. Σύμφωνα με αυτές, η ανάπτυξη ενός ΠΣ δεν είναι αυτοσκοπός είναι η αποτελεσματική εκπλήρωση των απαιτήσεων των χρηστών του ΠΣ.

Πιο συγκεκριμένα, οι απαιτήσεις των χρηστών μπορούν να εκπληρωθούν από ένα ΠΣ είτε με παρέμβαση και αναβάθμιση του καθιερωμένου τρόπου λειτουργίας του συστήματος είτε ακολουθώντας την υπάρχουσα ακολουθία ενεργειών. Σε κάθε περίπτωση, το μόνο που διαφέρει είναι οι ενέργειες που εκτελούνται για την επίτευξη των ενδιάμεσων στόχων και όχι οι τελικά παρεχόμενες υπηρεσίες, που είτε παραμένουν οι ίδιες είτε απλώς αναβαθμίζονται. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι αποδεκτό ότι η συνολική φιλοσοφία που διέπει ένα αναπτυσσόμενο ΠΣ και οι λειτουργικές του προτεραιότητες, πρέπει να συμβαδίζουν με τις προτεραιότητες των χρηστών του.

Σύμφωνα με το παραπάνω σκεπτικό, το ενδιαφέρον που οφείλει να επιδείξει η ομάδα ανάπτυξης ενός ΠΣΥ για την ασφάλεια του συστήματος, αποτελεί αντανάκλαση του σχετικού ενδιαφέροντος των χρηστών του, το οποίο και πρέπει να ανιχνευθεί και να καταγραφεί. Με δεδομένο ότι σχετικά πειραματικά δεδομένα παρέχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η ασφάλεια των ΠΣΥ προσεγγίζει το επίκεντρο του ενδιαφέροντος των χρηστών, άρα το ενδιαφέρον όσων αναπτύσσουν ΠΣΥ, πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυξημένο.

Συμπερασματικά, η ανάπτυξη Ασφαλών ΠΣ Υγείας έχει δύο ειδοποιούς διαφορές, σε σχέση με τα ΠΣ που δεν αναπτύσσονται σε τέτοια περιβάλλοντα. Απαιτεί κάλυψη ασαφών, μη προβλέψιμων ή μη ανιχνεύσιμων προδιαγραφών ασφαλείας στο επίκεντρο της σχεδίασης του. Οι διαπιστώσεις όμως αυτές δεν αρκούν για να στοιχειοθετήσουν την ανάγκη σχεδίασης μιας νέας τεχνικής ανάπτυξης Ασφαλών ΠΣ Υγείας. Ωστόσο συνηγορούν στη σχηματοποίηση μιας διευρυμένης τεχνικής, η οποία:

- Λειτουργεί συμπληρωματικά ως προς την τεχνική ανάπτυξης του ΠΣ
- Ενεργοποιείται όταν το ΠΣ λειτουργεί σε περιβάλλοντα υψηλής ευπάθειας

- Επικεντρώνεται στην κάλυψη ασαφών, διαισθητικά αναγκαίων ή εμπειρικά προβλέψιμων προδιαγραφών ασφαλείας ενός ΠΣ
- Πλαισιώνει υπάρχουσες τεχνικές χωρίς να εισάγει αντιφάσεις.[2]

8.5 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΠΟΡΡΗΤΟ

Η ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για τον υγειονομικό κλάδο, δεν έχει τόσο προβλήματα τεχνικής φύσης όσο νομικής, ηθικής και διαδικαστικής. Για τη σωστή σχεδίαση τέτοιων συστημάτων είναι απαραίτητη η γνώση, η μελέτη και η αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων. Τα τεχνικά θέματα ασφαλείας κατά την αρχειοθέτηση πληροφοριών ιατρικού περιεχομένου δεν διαφέρουν από αυτά των υπολοίπων συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων και δικτύων υπολογιστών.

Μέχρι πρότινος, μόνο οι Η.Π.Α. είχαν νομοθεσία η οποία οριοθετούσε την έννοια της «ιδιωτικότητας» (privacy) των στοιχείων. Ο νόμος αυτός (Privacy Act – 1974) θεωρείται σήμερα ξεπερασμένος και ήδη συμπληρώθηκε με νεώτερο ο οποίος ενσωματώνει τις νεότερες τεχνολογικές εξελίξεις (HIPAA-Healthcare and insurance privacy and accountability Act – 1996). Παράλληλα η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε μια σειρά από οδηγίες οι οποίες έρχονται να καλύψουν τα νομικά κενά της χρήσης των νέων τεχνολογιών της Πληροφορικής.

Αυτές είναι:

- Η οδηγία 95/46/EC περί προστασίας προσωπικών δεδομένων
- Η οδηγία 97/66/EC περί μετάδοσης δεδομένων
- Η οδηγία 99/93/EC για τη χρήση ψηφιακών υπογραφών
- Η οδηγία 31/2000/EC -περί ηλεκτρονικού εμπορίου

Όσον αφορά την Ελλάδα ισχύει ο νόμος 2472/97 περί προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα ο οποίος αναφέρεται στον ιατρικό φάκελο σε παραγράφους των άρθρων 2 και 7. Μπορούμε συνεπώς να ισχυριστούμε ότι υπάρχει πλέον και η νομική υποδομή για την ευρεία διάδοση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Λύσεις υπάρχουν και έχουν εφαρμοστεί κατά κόρον σε πολλά κράτη.

Δύο ζητήματα πρέπει ωστόσο να επικεντρώσουν τη προσοχή μας: οι απαιτήσεις ασφαλείας και η δια-δικτίωση επιμέρους ηλεκτρονικών φακέλων με σκοπό τη διεύρυνση των ιατρικών στοιχείων των φακέλων των ασθενών.

Μια στιβαρή λύση για ασφαλή επικοινωνία ικανοποιεί τις παρακάτω βασικές απαιτήσεις ασφαλείας:

- **Εμπιστευτικότητα (confidentiality):** όλες οι επικοινωνίες μεταξύ των μερών περιορίζονται μόνο στα εμπλεκόμενα μέρη. Αυτή η εμπιστευτικότητα είναι ένα βασικό στοιχείο της απομόνωσης του χρήστη, της προστασίας ιατρικών πληροφοριών καθώς και ένα εμπόδιο στην κλοπή πληροφοριακών υπηρεσιών.
- **Πιστοποίηση (authentication):** κατά τη ανταλλαγή στοιχείων μεταξύ δύο τουλάχιστον φορέων ή προσώπων, όλα τα εμπλεκόμενα μέρη πρέπει να μπορούν να νιώθουν σιγουριά ότι επικοινωνούν με το μέρος εκείνο που πραγματικά πιστεύουν ότι συναλλάσσονται. Η πιστοποίηση παρέχεται συνήθως με τη χρήση ψηφιακών υπογραφών και πιστοποιητικών.
- **Ακεραιότητα δεδομένων (integrity):** Τα δεδομένα που έχουν σταλεί ως μέρος μιας συναλλαγής δεν πρέπει να επιδέχονται τροποποιήσεις κατά τη μεταφορά τους. Ομοίως, αυτά δεν θα πρέπει να είναι δυνατόν να τροποποιηθούν ούτε και κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους.
- **Μη δυνατότητα αποκήρυξης (non repudiation):** κανένα μέρος δεν πρέπει να μπορεί να αρνηθεί ότι έχει συμμετάσχει σε συναλλαγή μετά τη διεξαγωγή της.

Η καταγραφή των κινήσεων των χρηστών (auditing) αποσκοπεί στη διασφάλιση αυτής της απαίτησης ασφαλείας. Η εμπιστευτικότητα συνήθως παρέχεται με την κρυπτογράφηση. Η πιστοποίηση, η ακεραιότητα των

δεδομένων και η μη δυνατότητα αποκλήρυξης συνήθως παρέχονται με τη χρήση ψηφιακών υπογραφών και πιστοποιημένων οντοτήτων (certification authorities) με ιδιωτικά κλειδιά (PKI- Private key infrastructure). Με το PKI, οι διαχειριστές μπορούν να υλοποιήσουν τεχνολογίες βασισμένες σε πρότυπα, όπως δυνατότητες logon με smart card, ασφαλές e-mail, ψηφιακές υπογραφές και ασφαλή σύνδεση με χρήση Internet Protocol security (IPSec). Αυτές οι τέσσερις απαιτήσεις είναι βασικές και πρέπει να ισχύουν σε κάθε στιγμή κατά τη χρήση ιατρικού φακέλου ασθενή.[24]

8.6 ΕΞΥΠΝΕΣ ΚΑΡΤΕΣ (SMART CARDS)

Οι έξυπνες κάρτες αποτελούν ολοκληρωμένη λύση διαχείρισης Ιατρικών και Ασφαλιστικών δεδομένων παρακολουθώντας για λογαριασμό της Ασφαλιστικής Εταιρίας τον ηλεκτρονικό φάκελο του κάθε ασφαλιζομένου. Ο ηλεκτρονικός φάκελος περιλαμβάνει ένα εύρος από πληροφορίες, οι οποίες δεν περιορίζονται στη διαχείριση του συμβολαίου αλλά επεκτείνονται στην ουσιαστική διαχείριση των στοιχείων που καταγράφονται από τους εμπλεκόμενους παροχείς υγείας.

Κύριο μέλημα των έξυπνων καρτών είναι η αύξηση της ποιότητας των υπηρεσιών που παρέχει η Ασφαλιστική Εταιρία προς τον ασφαλιζόμενο, ενώ παράλληλα η αύξηση αυτή, συντελεί στη βελτιστοποίηση των ελέγχων ως προς την υπερκατανάλωση των υπηρεσιών υγείας καθώς και της προκλητής ζήτησης.

Μεταξύ των γενικότερων πλεονεκτημάτων των έξυπνων καρτών εντάσσονται το χαμηλό κόστος λειτουργίας του Συστήματος και ο πλήρης έλεγχος τόσο των διαδικασιών που ακολουθούνται από τον Ασφαλιζόμενο όσο και του κόστους των ιατροφαρμακευτικών πράξεων. Έτσι, παρέχεται στην Ασφαλιστική Εταιρία η δυνατότητα σημαντικής μείωσης του χρόνου επεξεργασίας των στοιχείων, πλήρους ενημέρωσης του ιατρικού φακέλου του ασθενούς και μείωσης του κόστους ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ενώ το σύστημα επιτρέπει την στατιστική ανάλυση και επεξεργασία όλων των στοιχείων.

Η Κεντρική Βάση Δεδομένων περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον ασφαλιζόμενο που αφορούν:

- Προσωπικά στοιχεία
- Βασικά στοιχεία Υγείας για αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών
- Πληροφορίες Ιατρικού Ιστορικού (για διαπίστωση χρόνιων νοσημάτων, κ.λ.π)
- Πλήρη Ιατρικό Φάκελο
- Πληροφορίες Οικονομικού περιεχομένου σχετικά με τις καλύψεις, εξαιρέσεις και την ισχύ ή όχι των συμβολαίων,
- Δαπάνες χρέωσης νοσηλείας, ιατρική περίθαλψη, φαρμακευτική αγωγή, κ.λ.π.
- Συχνότητα επισκέψεων ασφαλιζόμενων, ειδικότητα ιατρού, νοσοκομείο, κ.λ.π.

Η πρόσβαση στις πληροφορίες της Βάσης καθώς και η εξασφάλιση του απόρρητου της πληροφορίας πραγματοποιείται με την ύπαρξη ειδικών P.I.N.s. Τα P.I.N.s διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της πληροφορίας στην οποία ζητάει πρόσβαση ο χρήστης. Έτσι σε κάθε περίπτωση διασφαλίζεται η ταυτοπροσωπία του ασφαλιζόμενου με αυτήν του αιτούντος για παροχή Υπηρεσιών Υγείας.[61]

8.6.1 Εφαρμογές-Οφέλη

Οι Ασφαλιζόμενοι αποκτούν :

■ Έναν ενημερωμένο ασφαλή και φορητό Ιατρικό Φάκελο με δυνατότητα πρόσβασης σε αυτόν από εξουσιοδοτημένα άτομα 24 ώρες το 24ωρο και για όλες τις μέρες του χρόνου δια μέσου της έξυπνης κάρτας. Επιπλέον η φύλαξη του ιατρικού τους φακέλου στην Κεντρική Βάση αποτελεί πλεονέκτημα προκειμένου να τύχουν καλύτερης ιατρικής φροντίδας από τους συμβεβλημένους φορείς παροχής υγείας.

■ Μείωση της γραφειοκρατίας στις συναλλαγές τους με τους φορείς παροχής υγείας καθώς και με την Ασφαλιστική εταιρία.

■ Μείωση κόστους ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης και κατ' επέκταση δυνατότητα ελέγχου του κόστους των ασφαλιστικών παροχών και των αποζημιώσεων.

■ Δυνατότητα στατιστικής επεξεργασίας των στοιχείων παρέχοντας τις εξής δυνατότητες:

- Ανάλυση Κέντρων Κόστους Συμβολαίων (Νοσήλια /Φάρμακα & Εξετάσεις / Αμοιβές Γιατρών)
 - Ανά είδος νόσου
 - Ανά νοσηλευτήριο
 - Ανά ιατρό
- Δυνατότητα διερεύνησης ειδικών στοιχείων προκλητής ζήτησης
- Ποσοστά Χρήσης Καλύψεων
- Συσχέτιση ποιότητας παρεχόμενων υπηρεσιών με συμβεβλημένους φορείς και αντίστοιχα κόστη
- Συσχέτιση συμβολαίων και ζημιών με ιατρικό ιστορικό ασφαλισμένων
- Μέσα κόστη Νοσηλείας ανά:
 - Είδος νόσου
 - Ιατρό
 - Νοσηλευτήριο
 - Ηλικία
 - φύλο

Εικόνα 11: Αποτελέσματα γενικής εξέτασης αίματος [61]

Ανάλυση	Αποτέλεσμα	Μονάδα	Κλίμακα
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC)	12.9	g/dl	5.0-15.0
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC2)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1)	12.9	g/dl	5.0-15.0
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.1)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.2)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.3)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.4)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.5)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.6)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.7)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.8)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.9)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.10)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.11)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.12)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.13)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.14)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.15)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.16)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.17)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.18)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.19)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.20)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.21)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.22)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.23)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.24)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.25)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.26)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.27)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.28)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.29)	0.0	%	0.0-3.5
Ανάλυση αιμοσφαιρίνης (HbC1.5.30)	0.0	%	0.0-3.5

Οι συμβεβλημένοι Φορείς Παροχής Υγείας με την επίδειξη της κάρτας και την ταυτοποίηση των στοιχείων του κατόχου έχουν τη δυνατότητα ανάκτησης πληροφοριών όπως ασφαλιστικές καλύψεις, ιατρικό ιστορικό και αποτελέσματα ιατρικών εξετάσεων του ασφαλιζομένου. Έτσι, οι Φορείς Παροχής Υγείας αποκτούν:

- **Άμεση και αξιόπιστη** πληροφόρηση για τις ασφαλιστικές καλύψεις των ασφαλιζόμενων – ασθενών με δυνατότητα πρόσβασης στον πλήρη ιατρικό φάκελο του ασφαλιζομένου.
- **Απλοποίηση** των διαδικασιών χρέωσης και αποστολής των καταστάσεων προς τους συνεργαζόμενους Ασφαλιστικούς Φορείς καθώς και μείωση των ανθρωποωρών εργασίας σε σημεία όπως η εισαγωγή ασθενών ή η ειδοποίηση ασφαλειών.
- **Αύξηση της ποιότητας υπηρεσίας** προς τον ασφαλιζόμενο – ασθενή.[61]

8.6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος έξυπνων καρτών , τεχνολογία

Τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος έξυπνων καρτών είναι ότι προσφέρουν φιλικό και εργονομικό γραφικό περιβάλλον. Βασικό στοιχείο τους είναι η ποιότητα σχεδιασμού των διάφορων εφαρμογών καθώς και η σύνδεση με άλλα πληροφοριακά συστήματα. Επιπλέον, το σύστημα επιτρέπει την εύκολη αναβάθμιση και επεκτασιμότητα του. Η δυνατότητα χρήσης τηλεϊατρικών εφαρμογών και η πρόσβαση σε ιατρικές εξετάσεις εξ' αποστάσεως βοηθούν σε σημαντικό βαθμό αυτούς που χειρίζονται το σύστημα. Τέλος, η απλοποίηση των διαδικασιών μεταφοράς ασφαλιστικών ή ιατρικών δεδομένων διευκολύνει τους χρήστες ως προς την εκπόνηση των εργασιών τους. [61]

Ένας πιθανός συνδυασμός χαρακτηριστικών τεχνολογίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή συστήματος έξυπνων καρτών είναι ο εξής:

Αρχιτεκτονική	Client server
Βάση Δεδομένων	Οποιοδήποτε RDBMS
Λειτουργικό Σύστημα	Windows95 ή νεώτερο
Εξυπηρετητής	Windows NT ή Unix
Γλώσσα Προγραμματισμού	Delphi

8.6.3 Ασφάλεια δικτύου

Η προτεινόμενη Τεχνολογία Δικτύου είναι το VPN (Virtual Private Network), τα βασικότερα πλεονεκτήματά της οποίας είναι:

- Χαμηλό κόστος
- Αυξημένη φυσική ασφάλεια
- Χρήση Firewalls – DMZ Zone

Η Ασφάλεια του εν λόγω δικτύου επιτυγχάνεται με την :

- Κρυπτογραφημένη μετάδοση δεδομένων (SSL – PKI)

- Πιστοποίηση χρηστών (Certification authority)
- Ταυτοποίηση χρήστη με τη χρήση έξυπνων καρτών[61]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αντικείμενο κοινωνικού προβληματισμού αλλά και συστηματικής επιστημονικής μελέτης και έρευνας αποτελεί η αξιοπιστία, η ακεραιότητα, η διαθεσιμότητα και η εμπιστευτικότητα των πληροφοριών καθώς και η αποτροπή αθέμιτης ή καταχρηστικής χρήσης πληροφοριακών συστημάτων. Η εξάπλωση δικτύων, όπως το internet, και η σημασία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από πληροφοριακά συστήματα έχει κάνει ιδιαίτερα αισθητή στις επιχειρήσεις, στους οργανισμούς και στα άτομα την ανάγκη ύπαρξης ασφάλειας των πληροφοριών.

Επιτακτική κρίνεται η ανάγκη για ασφάλεια πληροφοριών και προσωπικών δεδομένων σ' ένα νοσοκομειακό ίδρυμα. Στη χώρα μας οι δυσκολίες που υπάρχουν στο θέμα αυτό είναι σημαντικές, καθώς οι εργαζόμενοι στο χώρο της υγείας δεν γνωρίζουν βασικά θέματα της ασφάλειας ενός πληροφοριακού συστήματος. Μικρό είναι το ποσοστό αυτό, που υποστηρίζει ότι γνωρίζει για την ασφάλεια, το οποίο εκτιμάται ότι περιλαμβάνει κυρίως γιατρούς που υπονοούν τα θέματα που συνδέονται στενά με την έννοια του ιατρικού απορρήτου.

Προσπάθεια γίνεται από πολλές εταιρείες να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα με τη χρήση έξυπνων καρτών. Δυστυχώς όμως τα μέτρα που λαμβάνονται για την προστασία του ιατρικού απορρήτου και για την εξασφάλιση των πληροφοριακών συστημάτων υγείας εκτιμώνται ως ανεπαρκή. Επιπλέον, δεν υπάρχει επαρκές θεσμικό πλαίσιο που να προστατεύει τον πολίτη από την επεξεργασία των προσωπικών του πληροφοριών και ταυτόχρονα να διασφαλίζει την ελεύθερη ροή όσων πληροφοριών δεν επηρεάζουν την προσωπική του ζωή και αξιοπρέπεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

CASE STUDY ΣΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΤΟΥ

ΑΡΓΟΥΣ

.....

9.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης αφορά την έρευνα στο Νομαρχιακό Γενικό Νοσοκομείο Άργους για την ύπαρξη ή μη ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος. Σκοπός, επίσης, της μελέτης είναι ποιο πληροφοριακό σύστημα χρησιμοποιείται και φυσικά, πόσο με αυτό διευκολύνονται οι εργασίες όλων των υπαλλήλων του νοσοκομείου, ιατρών, νοσηλευτών κ.λ.π. Ακόμα, εξετάζεται εάν εφαρμόζεται η τηλεϊατρική κι αν χρησιμοποιείται κάποιο έμπειρο σύστημα. Μέρος της μελέτης αποτελεί η εφαρμογή των διεθνών κωδικοποιήσεων για ασθένειες κ.λ.π. καθώς και άλλα ειδικότερα θέματα. Στην περίπτωση μη ύπαρξης ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος εξετάζεται πώς τα διάφορα τμήματα του νοσοκομείου λειτουργούν και πώς εκτελούνται οι εργασίες τους. Επιπλέον, μελετάται ανάλογα με την περίπτωση αν υπάρχουν προοπτικές για εξέλιξη ή εγκατάσταση ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος.

Η παρούσα έρευνα στο νοσοκομείο έγινε ύστερα από συνέντευξη με τους υπεύθυνους κάθε τμήματος. Η προσωπική επαφή με το προσωπικό του ιδρύματος διευκόλυνε στη συγκέντρωση και στην επαλήθευση πληροφοριών που είχαν συγκεντρωθεί από άλλες πηγές. Οι ιδέες και οι απόψεις των εργαζομένων υπήρξαν κατατοπιστικές για τη διεξαγωγή της έρευνας. Η πλήρης προετοιμασία μας βοήθησε στο να αντιληφθούμε τις αντιδράσεις του προσωπικού καθώς και την υποστήριξη του απέναντι στο ισχύον σύστημα. Η βασική δυσκολία της τεχνικής της συνέντευξης που ακολουθήσαμε ήταν η "πίεση" μας για ανάλωση χρόνου του προσωπικού του κάθε τμήματος, που καθυστέρησε τις εργασίες του προκειμένου να μας εξυπηρετήσει.

Η εργασία αυτή δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τη συνεργασία και τη συνδρομή των υπεύθυνων τμημάτων και του προσωπικού του νοσοκομείου. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά, τον υπεύθυνο

πληροφορικής κ. Σταύρο Μπότσο, που με απόφασή του διευκόλυνε αποφασιστικά την έρευνα και τη συλλογή στοιχείων παρέχοντας μας ελευθερία κινήσεων, δείχνοντας παράλληλα προσωπικό ενδιαφέρον για την εργασία. Την κ. Δήμα, διευθύντρια λογιστηρίου και τον κ. Αποστόλη Μπενεχούτσο, προϊστάμενο στο τμήμα προμηθειών για την αμέριστη βοήθεια και διάθεση του χρόνου τους, καθώς και το γνήσιο ενδιαφέρον τους για την εκπόνηση της εργασίας και το καλό του νοσοκομείου.

9.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το σημερινό Νοσοκομείο του Αργους, οφείλει την ύπαρξη του στη μεγάλη αγάπη κάποιων Αργείων για την πόλη τους και στις προσφορές τους για τις ανάγκες της υγειονομικής περίθαλψης των συμπολιτών τους. Με πρώτους τους Αικατερίνη Καλλιοντζή (διαθήκη 1924) και τον ανιψιό της Δημοσθένη Δεσμίνη (διαθήκη 1936) ξεκίνησε μια σειρά δωρεών και κληροδοτημάτων που έχτισαν, επέκτειναν και συνεχίζουν ακόμη και σήμερα τη βελτίωση των εγκαταστάσεων και της λειτουργίας του Νοσηλευτικού ιδρύματος.

Το 1936 έπειτα από τη δωρεά Δεσμίνη – Καλλιοντζή έγινε η επιλογή του τόπου για την ανέγερση του Νοσοκομείου. Επιλέχτηκε έκταση 57 στρεμμάτων στους ανατολικούς πρόποδες του λόφου της "Ασπίδας". Ρευστοποιήθηκαν δύο ακίνητα του κληροδοτήματος και έγινε η πρώτη αρχιτεκτονική μελέτη. Ο πόλεμος όμως που ακολούθησε σταμάτησε κάθε πρόοδο.

Τον Οκτώβριο του 1963 παρουσιάστηκε το "κληροδότημα του Μπαμπαλιάρου" το οποίο όμως έμεινε ανενεργό μέχρι το 1972. Το Μάρτιο του 1966, ο ηλεκτρολόγος - μηχανολόγος Ιωάννης Χιωτακάκος παρέδωσε στην επιτροπή τη μηχανολογική μελέτη, συμπληρώνοντας και προσαρμόζοντας την αρχική μελέτη. Ο Ι. Χιωτακάκος προσέφερε τη μελέτη και την επίβλεψη της κατασκευής των μηχανολογικών εγκαταστάσεων χωρίς καμιά αμοιβή. Όμοια, ο μηχανικός Αρίσταρχος Τσακόπουλος επέβλεπε δωρεάν τις εργασίες της αποπεράτωσης του κτιρίου.

Το 1970 η ανέγερση έχει σταματήσει από έλλειψη χρημάτων. Ο Δήμος Αργους αποφασίζει την εκποίηση του οικήματος της δωρεάς Μπαμπαλιάρου και έτσι οι εργασίες συνεχίζονται. Τελικά το κτίριο ολοκληρώθηκε σε οικόπεδο μόνο 7500 τ.μ. Περιλάμβανε υπόγειο 995,7 τ.μ., ισόγειο 1330,6 τ.μ. και όροφο 1390,4 τ.μ. Ανέπτυξε 60 κλίνες και ανάλογους χώρους υποστήριξης (χειρουργεία, εξωτερικά ιατρεία, εργαστήρια, γραφεία, βιβλιοθήκη κλπ.). Έτσι το Σάββατο 21 Ιουλίου το 1973 έγιναν τα εγκαίνια της λειτουργίας του Νοσοκομείου Αργους στο νέο κτίριο.

Παρακάτω παραθέτουμε έναν πίνακα με τα μεγέθη (αριθμητικά) του νοσοκομείου όπως ισχύουν σήμερα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

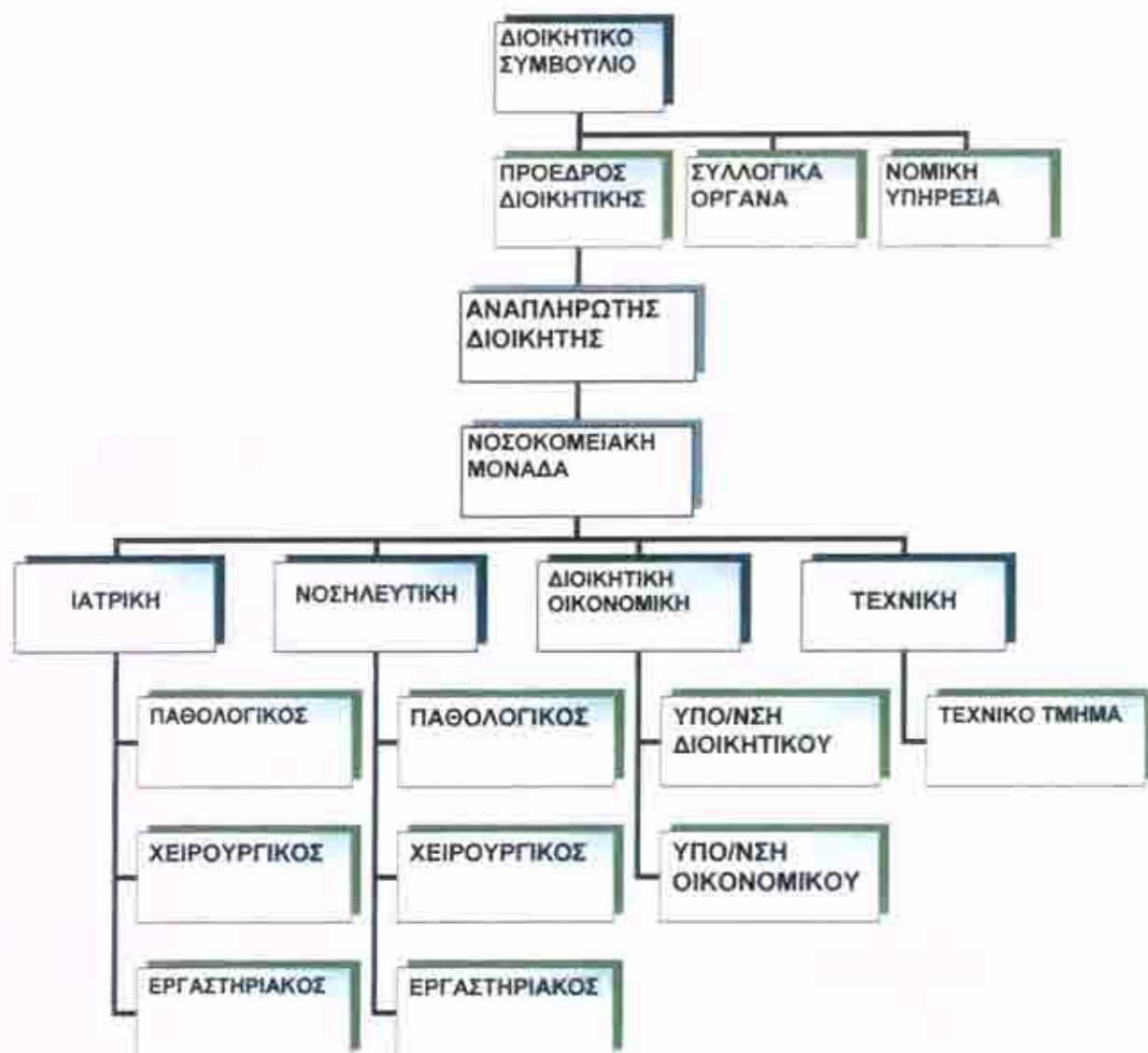
ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ
105	60	27	101	11,000

9.3 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥΣ

Σκοπός του Νοσοκομείου είναι η παροχή στο πλαίσιο και την έκταση της διάρθρωσης της Ιατρικής του Υπηρεσίας, πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας περίθαλψης, ισότιμα για κάθε πολίτη ανεξάρτητα από την οικονομική, κοινωνική και επαγγελματική του κατάσταση, σύμφωνα με τις αρχές του ΕΣΥ και ειδικότερα η πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία των ασθενειών. Επίσης, η ανάπτυξη και προαγωγή της ιατρικής έρευνας και η εφαρμογή προγραμμάτων ειδίκευσης, συνεχούς εκπαίδευσης των ιατρών καθώς και εκπαίδευσης και επιμόρφωσης λειτουργών άλλων κλάδων υγείας.

Η οργανωτική διάρθρωση του νοσοκομείου παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

Σχήμα 13
 ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ



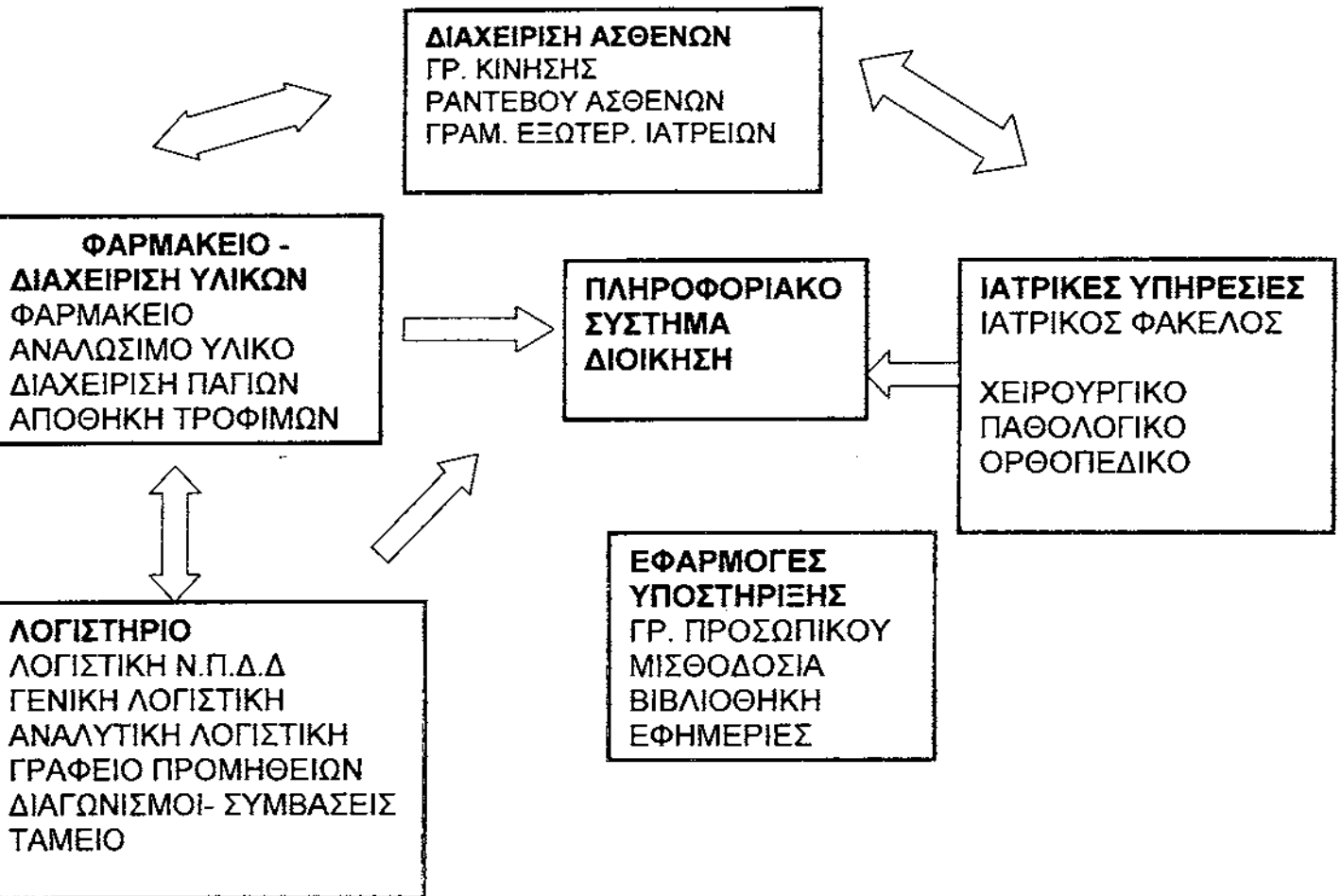
9.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η νοσοκομειακή μονάδα του Άργους επελέγη για την εκπόνηση της μελέτης μας για το λόγο ότι αποτελεί μικρό νοσοκομειακό συγκρότημα, πράγμα το οποίο θα μας διευκόλυνε στην επαφή μας με τους υπεύθυνους του νοσοκομείου. Ταυτόχρονα, θα αντιμετωπίζαμε, ίσως, ένα πιο οργανωμένο και δομημένο πληροφοριακό σύστημα. Το νοσοκομείο του Άργους αποτελεί πηγή άντλησης πληροφοριών για τη μελέτη ενός συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος. Έτσι, ύστερα από τις κατάλληλες συνεντεύξεις κατανοήσαμε ως ένα βαθμό τον τρόπο λειτουργίας και συγκρότησης του νοσοκομείου με βάση το πληροφοριακό σύστημα που χρησιμοποιούν.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που μας έδωσε ο κ. Σταύρος Μπότσος, η νοσοκομειακή μονάδα δε χρησιμοποιεί ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα, αλλά κάθε τμήμα λειτουργεί αυτόνομα. Το σύστημα που χρησιμοποιείται ονομάζεται Clinic και είναι της εταιρείας Hyperlog, η έδρα της οποίας είναι στην Πάτρα. Η λύση που παρέχει το Clinic προσαρμόζεται στις ανάγκες του νοσοκομείου του Άργους, δεδομένου ότι στηρίζεται στην ανάλυση που πραγματοποίησαν οι ειδικοί της Hyperlog σε συνεργασία με επιλεγμένα στελέχη του νοσοκομείου. Το σύστημα είναι εύχρηστο και μερικώς εναρμονισμένο στις ανάγκες και στις ιδιομορφίες του κάθε τμήματος. Η εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος πραγματοποιήθηκε από ειδικούς της εταιρείας. Πιο κάτω παραθέτονται τα διάφορα τμήματα που χρησιμοποιούν το σύστημα Clinic όπως και τα τμήματα προσωπικού, φαρμακείου και μισθοδοσίας που χρησιμοποιούν τοπικές εφαρμογές της εταιρείας Δεληγιάννης αλλά που προβλέπεται στο μέλλον να ενσωματώσουν κι αυτά στο σύστημα τους το Clinic.

Παρακάτω ακολουθεί ένα απλό διάγραμμα στο οποίο παρουσιάζεται η επικοινωνία των διαφόρων τμημάτων για το συγκεκριμένο νοσοκομείο.

Σχήμα 14 ΠΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΑΡΓΟΥΣ



Τμήμα κίνησης ασθενών.

Συνήθεις εργασίες του τμήματος αυτού είναι η καταχώρηση νέων ασθενών ή κλινών και η τροποποίηση τους, δηλαδή η διαγραφή ή η μεταβολή των στοιχείων αυτών. Συγκεκριμένα, υπάρχουν καρτέλες ασθενών που αναφέρονται στους ασθενείς, οι οποίοι εισάγονται ή εξάγονται από το νοσοκομείο. Περιλαμβάνουν, επίσης, στοιχεία όπως είναι η αιτιολογία εισαγωγής ή εξαγωγής, η χρονική περίοδος ή η ημερομηνία. Επιπλέον, υπάρχουν καρτέλες κλινών στις οποίες καταχωρούνται στοιχεία όπως σε ποια κλινική ανήκει ο ασθενής, σε ποιο όροφο ή σε ποιο δωμάτιο.

Τμήμα εξωτερικών ιατρείων – ραντεβού.

Το τμήμα αυτό διαχειρίζεται τα εξωτερικά ιατρεία και τα επείγοντα περιστατικά. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν καρτέλες όπου καταχωρούνται τα στοιχεία των ασθενών και των εξωτερικών ιατρών τους αντίστοιχα. Περιλαμβάνει, ακόμη, τις διαδικασίες τήρησης ραντεβού οι οποίες γίνονται χειρόγραφα και δεν έχουν ακόμη αυτοματοποιηθεί. Το κλείσιμο των ραντεβού πραγματοποιείται με την προσέλευση των ασθενών στο γραφείο και σε καμία περίπτωση δια τηλεφώνου. Η διαδικασία αυτή βρίσκεται σε εξέλιξη και σύμφωνα με τους στόχους που έχει θέσει το νοσοκομείο, θα διεκπεραιωθεί σε ένα μήνα με αποτέλεσμα την ταχύτερη και καλύτερη εξυπηρέτηση των ασθενών όσο και των εργαζομένων.

Τμήμα προμηθειών.

Η αυτοματοποίηση, η σωστή παρακολούθηση και ο έλεγχος των προμηθειών είναι ο στόχος του τμήματος αυτού. Γίνεται καταχώρηση των προμηθειών και των προμηθευτών. Οι τελευταίοι επιλέγονται ύστερα από διαγωνισμό. Οι προμήθειες χωρίζονται σε ετήσιες και έκτακτες. Το τμήμα αυτό αποτελείται από τρεις υπαλλήλους οι οποίοι έχουν διαφορετικά καθήκοντα. Για παράδειγμα, ένας εργαζόμενος αναλαμβάνει την καταχώρηση τιμολογίων και την έκδοση ενταλμάτων.

Το σύστημα Clinic υποστηρίζεται από ένα δίκτυο επτά υπολογιστών το οποίο προβλέπεται να συνδεθεί και με τα άλλα τμήματα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η εφαρμογή αυτή συντελεί ώστε οι εργασίες να είναι πιο αποδοτικές και η εκτέλεση τους όσο το δυνατό καλύτερη και γρηγορότερη, σύμφωνα με τη γνώμη των εργαζομένων.

Τμήμα λογιστηρίου.

Το αυτόνομο τμήμα του λογιστηρίου ασχολείται με την κίνηση των λογαριασμών, τη σύνταξη του καθολικού, ισολογισμού και του ισοζυγίου, την τήρηση του προϋπολογισμού, την παρακολούθηση των τραπεζικών λογαριασμών και τέλος, την έκδοση παραστατικών διακίνησης σύμφωνα,

πάντα με τη Γενική Λογιστική την οποία έχει θέσει σε εφαρμογή τον τελευταίο χρόνο, ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται το Δημόσιο Λογιστικό το οποίο αφορά όλους τους δημόσιους οργανισμούς, όπως το νοσοκομείο.

Τμήμα μισθοδοσίας.

Λειτουργία του τμήματος αυτού είναι η διαχείριση της μισθοδοσίας, των πριμ, των επιδομάτων, των υπερωριών, των ασφαλιστικών καλύψεων όλων των κατηγοριών του προσωπικού, εννοώντας τους μόνιμους εργαζόμενους, τους εποχιακούς αλλά και τους συμβασιούχους ορισμένου χρόνου. Η χρήση δύο υπολογιστών και δύο εκτυπωτών με μία τοπική εφαρμογή διευκολύνουν την εκτέλεση των εργασιών.

Τμήμα προσωπικού.

Υπ' ευθύνη του γραφείου αυτού βρίσκονται όλα τα στοιχεία των εργαζόμενων του νοσοκομειακού συγκροτήματος. Υπάρχει ένα πρόγραμμα βασισμένο στην Oracle το οποίο είναι ικανό να διαχειριστεί τα παραπάνω δεδομένα με τη βοήθεια δύο υπολογιστών και ενός εκτυπωτή αλλά δυστυχώς, δε λειτουργεί.

Τμήμα φαρμακείου.

Η καταχώρηση των φαρμάκων, η ημερήσια κίνηση τους είναι οι κύριες λειτουργίες της τοπικής εφαρμογής που χρησιμοποιεί το φαρμακείο. Άμεσος στόχος είναι η σύνδεση του με το λογιστήριο, το γραφείο κίνησης και το γραφείο εξωτερικών ιατρείων προκειμένου να προχωρήσει και σε προγραμματισμό ατομικών και γενικών συνταγολογιών. Οι εργασίες του φαρμακείου διευκολύνονται από μια τοπική εφαρμογή της εταιρείας Δεληγιάννης και μερικές από αυτές εκτελούνται χειρονακτικά.

Παρακάτω παραθέτουμε έναν πίνακα που αφορά την τεχνική υποστήριξη των τμημάτων του νοσοκομείου σε υπολογιστές και εκτυπωτές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4
Τεχνική υποστήριξη

Τμήματα	Υπολογιστές	Εκτυπωτές
Γρ. κίνησης	6	4
Εξωτερικά ιατρεία	4	5
Γρ.προμηθειών	7	2
Λογιστήριο	5	5
Γρ. προσωπικού	2	1
Γρ. φαρμακείου	2	2
Γρ. μισθοδοσίας	2	2

9.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας εντοπίσαμε διάφορα προβλήματα όσον αφορά τη λειτουργία του υπάρχοντος πληροφοριακού συστήματος. Ορισμένα από τα προβλήματα που εντοπίσαμε είναι τα εξής:

- Ο υψηλός χρόνος απόκρισης του συστήματος με αποτέλεσμα να καθυστερεί η εκτέλεση των εργασιών ορισμένες από τις οποίες αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τη διεξαγωγή άλλων απαραίτητων λειτουργιών.
- Το σύστημα του Γραφείου Κίνησης παρουσιάζει διακοπές λειτουργίας με αποτέλεσμα να σταματούν οι εργασίες του δεδομένου ότι δεν υπάρχει υποδομή για να λειτουργήσει με μη ηλεκτρονικό τρόπο.
- Οι προγραμματισμένες λειτουργίες δεν προσαρμόζονται έγκαιρα στις νέες απαιτήσεις. Για παράδειγμα, ο υπολογισμός αναμονών δημιουργεί προβλήματα τόσο στους ασθενείς όσο και στη διοίκηση του νοσοκομείου.
- Η διαδικασία τήρησης του αρχείου ασθενών εμφανίζει ορισμένα προβλήματα πέρα από αυτά που σχετίζονται με την έλλειψη μηχανοργάνωσης και ηλεκτρονικού φακέλου. Πιο συγκεκριμένα, η ταξινόμηση των καρτελών γίνεται με βάση τον Α.Μ. του ασθενή. Το ιδιαίτερα συχνό φαινόμενο της απώλειας της ατομικής κάρτας από τους ασθενείς (άρα και του

A.M.) εμποδίζει την ανεύρεση του ασθενή σε επόμενες επισκέψεις, οδηγεί σε έκδοση νέου A.M. και νέας καρτέλας, σε διόγκωση του αρχείου(υπάρχει ήδη πρόβλημα χώρου) και το πιο σημαντικό, σε ασυνέχεια και κατακερματισμό στο ιστορικό του ασθενή.

Πολλοί ιατροί ιδίως όταν πρόκειται για επιβαρυμένα περιστατικά δεν επιστρέφουν τις καρτέλες των ασθενών στο τέλος του ιατρείου προκειμένου να τις επεξεργαστούν, με συνέπεια πολλές φορές να μην επιστρέφουν ποτέ στο αρχείο.

Επιπλέον, κάποια ιατρεία που λόγω των περιστατικών διαχειρίζονται ογκώδεις φακέλους ασθενών, ζητούν από το αρχείο να τηρεί ξεχωριστά τις καρτέλες που αφορούν τα ιατρεία αυτά με αποτέλεσμα τη διάσπαση της ταξινόμησης.

● Το τηλεφωνικό κέντρο του νοσοκομείου διαθέτει τρεις γραμμές ενώ απουσιάζει σύστημα αναμονής και προτεραιοτήτων με αποτέλεσμα ο ασθενής να καθυστερεί.

● Στην πραγματικότητα ο αριθμός των επισκέψεων που υπολογίζεται από το πληροφοριακό σύστημα δεν είναι ο πραγματικός. Πραγματοποιούνται επισκέψεις χωρίς ραντεβού καθώς και ακυρώσεις που δεν υπολογίζονται. Σε καμιά περίπτωση όμως οι ακυρώσεις δεν αντισταθμίζονται με τις επισκέψεις χωρίς ραντεβού. Έτσι, ο πραγματικός αριθμός των επισκέψεων υπερβαίνει κατά κανόνα τον υπολογιζόμενο. Το γεγονός αυτό αποτελεί αρνητικό παράγοντα για την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Εκτός όμως από τα προβλήματα που υπάρχουν στο υπάρχον πληροφοριακό σύστημα εντοπίσαμε και δυσκολίες λόγω της έλλειψης ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος. Ορισμένα από τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

● Αρχεία ασθενών κρατούνται και στο γραφείο κίνησης και στη γραμματεία εξωτερικών ιατρείων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, ορισμένες φορές, τα στοιχεία ενός ασθενή να παρουσιάζονται με δύο διαφορετικά μητρώα. Επιπλέον, δεν μπορεί να γίνει επεξεργασία των στοιχείων αφού δεν υπάρχει διασύνδεση μεταξύ των τμημάτων.

● Δεν υπάρχουν τερματικά στα ιατρεία και σύνδεση με τη Γραμματεία ή τα εργαστήρια.

● Κάθε Δευτέρα και Παρασκευή λειτουργεί ταυτόχρονα μεγάλος αριθμός ιατρείων. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την συμφόρηση στο Γραφείο Κίνησης και στη Γραμματεία Εξωτερικών Ιατρείων. Είναι προφανής η ανάγκη προσαρμογής του συστήματος προς μια περισσότερο ομοιόμορφη κατανομή των ημερών και ωρών εβδομαδιαίας λειτουργίας.

9.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ

9.6.1 Γενικά

Η συγκέντρωση και η διακίνηση πληροφοριών κάθε φύσεως θέτει σοβαρότατα ερωτηματικά σχετικά με το ενδεχόμενο παραβίασης καθιερωμένων κανόνων:

- Ποιος είναι αυτός που συγκεντρώνει πληροφορίες και γιατί;
- Ποιος εγγυάται για την αυθεντικότητα των πληροφοριών που διακινούνται μέσω δικτύων;
- Ποιος εγγυάται για το απόρρητο των πληροφοριών ορισμένων βάσεων δεδομένων, ιδίως όταν πρόκειται για προσωπικές πληροφορίες;

Το θέμα είναι ηθικό και νομικό, ιδίως όταν θίγεται το προσωπικό απόρρητο. Η συγκέντρωση πληροφοριών μπορεί να έχει γίνει με τη συγκατάθεση του ατόμου και για ορισμένο σκοπό, ενώ οι πληροφορίες αυτές μπορεί να χρησιμοποιούνται εν αγνοία του από άλλους, για διαφορετικούς σκοπούς.

Το ιστορικό ενός ασθενούς, για παράδειγμα, μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο και σωτήριο για τη ζωή του, σε περίπτωση έκτακτου ιατρικού περιστατικού όμως μπορεί να βλάψει το συμφέρον του, αν γίνει γνωστό στην ασφαλιστική του εταιρεία.

Για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων απαιτείται αυστηρό νομικό πλαίσιο, που επιβάλλει τη λήψη και την τήρηση μέτρων ασφαλείας, ώστε να μην παραβιάζονται και να μην καταστρέφονται εύκολα αρχεία με απόρρητες πληροφορίες. Να προβλέπει τη δίωξη και την τιμωρία των παραβατών και τέλος να διασφαλίζει την πρόσβαση και τον έλεγχο κάθε ενδιαφερόμενου σε πληροφορίες που τον αφορούν.

9.6.2 Ασφάλεια στο νοσοκομείο του Άργους

Το νοσοκομείο του Άργους προκειμένου να προστατευθεί από εξωτερικούς κινδύνους όπως πυρκαγιές, σεισμούς, κλοπές κλπ. έχει δημιουργήσει δίκτυο ασφάλειας με κάμερες και έχει πάρει τα απαραίτητα μέτρα για πυρασφάλεια. Γίνεται δηλαδή αυστηρός έλεγχος στον τρόπο χρήσης και αποθήκευσης των εύφλεκτων υλικών. Υπάρχουν κατάλληλοι ανιχνευτές ώστε να διαπιστώνεται έγκαιρα η έναρξη ή η παρουσία φωτιάς και τέλος για την κατάσβεσή της υπάρχουν ειδικά μηχανήματα καταιονισμού ειδικών υγρών (π.χ. νερού) ή αερίων (π.χ. Halon, διοξείδιο του άνθρακος κ.λπ.).

Επιπλέον, σε περίπτωση που διακοπεί το ρεύμα υπάρχει συσκευή αδιάλειπτης παροχής ρεύματος, ώστε να μπορούν οι χρήστες να κλείνουν το σύστημα κανονικά. Επίσης, πλήρη εφεδρικά αντίγραφα υπάρχουν και στις περιπτώσεις λανθασμένου χειρισμού, τα οποία φυλάσσονται σε κατάλληλο χώρο, στην κατά λάθος αλλοίωση πληροφοριών και σε διάφορες βλάβες υλικού. Για την προστασία των υπολογιστών και των αρχείων από ιούς χρησιμοποιούνται ειδικά αρχεία ανίχνευσης και αφαίρεσης ιών. Όσον αφορά τη λογική ασφάλεια, η προσπέλαση ελέγχεται με χρήση των συνθηματικών (passwords). Η χρήση των πληροφοριών μόνον από τα εξουσιοδοτημένα άτομα υποστηρίζεται από τα δικαιώματα προσπέλασης των αρχείων και ευρετηρίων και έτσι επιτυγχάνεται όσον είναι δυνατό η ασφάλεια των συστημάτων. Τέλος, για το προσωπικό υπάρχει σαφής οριοθέτηση αρμοδιοτήτων και κανείς δε γνωρίζει θέματα σχετικά με τις διαδικασίες προφύλαξης, πέραν των όσων εμπίπτουν στη δική τους σφαίρα ευθύνης και αρμοδιότητας.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα ποσοστά του βαθμού στον οποίο καλύπτεται η ασφάλεια του νοσοκομείου σε φυσικό και λογικό επίπεδο σύμφωνα με τους υπεύθυνους του νοσοκομείου. Παρατηρούμε ότι η ασφάλεια από φυσικής πλευράς καλύπτεται σε μεγαλύτερο βαθμό, πράγμα που σημαίνει ότι το νοσοκομείο μπορεί να προστατευθεί περισσότερο από εξωτερικούς κινδύνους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΦΥΣΙΚΗ	ΛΟΓΙΚΗ
	70%	60%

9.7 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ Η/Υ

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας που δείχνει το ποσοστό που το προσωπικό του νοσοκομείου έχει γνώσεις στη χρήση Η/Υ. Δείχνει, επίσης, πόσο εξοικειωμένο είναι σε νέα προγράμματα και εφαρμογές αλλά και το πόσο συμμετέχει σε διάφορα σεμινάρια που βοηθούν την εξειδίκευση των γνώσεων τους με συνέπεια τη σωστή εκτέλεση εργασιών σε κάθε νέα εφαρμογή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Εξοικείωση του προσωπικού με τη χρήση Η/Υ

Είδος προσωπικού	Ποσοστό με γνώσεις συγκεκριμένων εφαρμογών	Ποσοστό εξοικειωμένων με περισσότερες εφαρμογές πληροφορικής	Συμμετοχή σε σεμινάρια που πραγματοποιεί το νοσοκομείο
Διοικητικό	60%	30%	40%
Νοσηλευτικό	15%	10%	10%
Ιατρικό	60%	40%	40%

9.8 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ, ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Κάθε νοσοκομειακό συγκρότημα βρίσκεται αντιμέτωπο καθημερινά με πλήθος προβλημάτων στο διοικητικό τομέα αλλά και στη διαχείριση των

δεδομένων του. Η βελτίωση αυτών των προβλημάτων πραγματοποιείται με τη χρήση διάφορων εφαρμογών ή με τη χρήση μερικών πληροφοριακών συστημάτων. Παρόλη την προσπάθεια όμως αυτή, συστήματα που θα βοηθούσαν αποτελεσματικά την υγεία δε μπορούν να εφαρμοσθούν όχι μόνο στο νοσοκομείο του Άργους αλλά γενικότερα σε όλες τις νοσοκομειακές μονάδες.

Η σύνθετη δομή των νοσοκομείων, οι πολύπλοκες διαδικασίες τους, η έλλειψη υποδομής και εκπαίδευσης εμποδίζουν την εφαρμογή της τηλεϊατρικής, των έμπειρων συστημάτων και διεθνών προτύπων κωδικοποίησης και ταξινόμησης. Είναι αδύνατη η εφαρμογή των παραπάνω χωρίς την ύπαρξη ενιαίου πληροφοριακού συστήματος μέσα στο ίδιο το νοσοκομείο και φυσικά χωρίς τη σύνδεση όλων των νοσοκομειακών μονάδων μαζί. Αν και είναι γνωστές οι θετικές συνέπειες της τηλεϊατρικής ή της χρήσης των έμπειρων συστημάτων, δυστυχώς, είναι αδύνατη η άμεση εφαρμογή τους. Σημαντικό μειονέκτημα του νοσοκομείου αποτελεί και η έλλειψη ιατρικού φακέλου αφού ούτε το σύστημα επιτρέπει την καταχώρηση του, αλλά ούτε και μπορεί να γίνει δεκτό από τα νοσοκομειακά ιδρύματα και τους ασθενείς τους λόγω του απόρρητου χαρακτήρα του. Ένας άλλος τελευταίος λόγος που δυσκολεύει ιδιαίτερα τη διάρθρωση, τη λειτουργία του νοσοκομείου και των πληροφοριακών συστημάτων είναι η αδυναμία προσαρμογής των παραπάνω στις αλλαγές της εκάστοτε νομοθεσίας και κυβέρνησης. Ο λόγος αυτός έχει συνέπεια και στο γεγονός ότι οι κωδικοποιήσεις σε διεθνές αλλά και σε εθνικό επίπεδο δεν έχουν εφαρμογή τόσο από την πλευρά των εργαζομένων που δεν μπορούν να τις υιοθετήσουν και τελικά να τις χρησιμοποιήσουν, όσο και από την πλευρά του κάθε νοσοκομείου που δε δύναται να αλλάξει την πολιτική λειτουργίας του.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το σύγχρονο νοσοκομείο σαν μονάδα παροχής υπηρεσιών υγείας για να λειτουργήσει σωστά χρειάζεται αξιόπιστες πληροφορίες κατάλληλα επεξεργάσιμες και κυρίως τεκμηριωμένες. Η διοίκηση, λοιπόν, ενός νοσηλευτικού ιδρύματος χρειάζεται ένα αξιόπιστο, ορθολογικό και δυναμικά

εξελισσόμενο σύστημα διακίνησης της πληροφορίας ανάμεσα στα τμήματα του. Το νοσοκομείο του Άργους έχοντας κατανοήσει τα πλεονεκτήματα της ενιαίας διαχείρισης και διακίνησης των πληροφοριών χρειάζεται να προχωρήσει σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διοίκησης. Τα οφέλη από αυτό θα είναι τα εξής:

- καλύτερη οργάνωση διοικητικό – οικονομικών υπηρεσιών
- απλούστευση των διαδικασιών και ταχύτερη διεκπεραίωση των εργασιών
- ποιοτική εξυπηρέτηση των νοσηλευομένων
- ταχύτερη και αποτελεσματική διαχείριση των εσόδων του νοσοκομείου
- έλεγχος των δαπανών και του κόστους λειτουργίας
- συλλογή στοιχείων – στατιστικών - πληροφοριών

Η σημερινή κατάσταση στο νοσοκομείο του Άργους με το κατακερματισμό των προγραμμάτων ανάμεσα σε διάφορες εταιρείες δεν παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων και άρα ακυρώνονται τα ανωτέρω οφέλη της πληροφοριακής τεχνολογίας. Η λειτουργία διάσπαρτων και ασύνδετων εφαρμογών «αναγκάζει» το νοσοκομείο να εισηγηθεί ένα ενιαίο οικονομικό- διοικητικό πρόγραμμα που θα συνδέει το λογιστήριο με το γραφείο προμηθειών, το γραφείο κίνησης, τη γραμματεία εξωτερικών ιατρείων, το λογιστήριο ασθενών και το φαρμακείο. Το νοσοκομείο θεωρεί ότι από πλευράς υποδομής είναι σχεδόν έτοιμο αφού:

- Δημιούργησε computer room – προμηθεύτηκε κεντρικό διακομιστή
- Δημιούργησε δίκτυο δομημένης καλωδίωσης και σχεδίασε την επέκτασή της
- Σύνδεσε δικτυακά το λογιστήριο με τη διοίκηση
- Προμηθεύτηκε νέους Η/Υ και συνεχίζει την ανανέωση του εξοπλισμού

Η υπάρχουσα κατάσταση στο νοσοκομείο με σποραδικές εγκαταστάσεις από διαφορετικούς προμηθευτές και ασύνδετες μεταξύ τους επιβαρύνουν το νοσοκομείο με περισσότερη εργασία αλλά και δαπάνες (συντήρηση, αναβαθμίσεις, κλπ.). Η άσκηση σύγχρονης διοίκησης, η εφαρμογή διπλογραφικού συστήματος, η παρακολούθηση των λογαριασμών και των εσόδων του νοσοκομείου, η ορθή εκτέλεση του προϋπολογισμού καθώς εν τέλει η βελτίωση της αποδοτικότητας του νοσοκομείου καθιστούν επιτακτική ανάγκη την προμήθεια ενός ενιαίου οικονομικού – διοικητικού προγράμματος.

Βιβλιογραφικές πηγές και Αναφορές**Στην Ελληνική Γλώσσα**

- [1] Δημητριάδης Αντώνης, **“Διοίκηση-Διαχείριση πληροφοριακών συστημάτων”**, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα 1998.
- [2] Ελληνική Εταιρία Επιστημόνων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, **“Ασφάλεια Πληροφοριών”**, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα 1995.
- [3] Κιουντούζης Ευάγγελος, **“Ανάλυση και Σχεδιασμός Συστημάτων”**, Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα 1993.
- [4] Βασιλακόπουλος Γ.-Χρυσικόπουλος Β., **“Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης”**, Σταμούλης, Πειραιάς 1990.
- [5] Γιαννακόπουλος Διον.-Παπουτσής Ιωάν., **“Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης”**, “Ελλην, Περιστέρι 1996.
- [6] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, **“Πληροφοριακά Συστήματα”**, Λιβάνη, Αθήνα 2000.
- [7] Κιουντούζης Ευάγγελος, **“Ασφάλεια πληροφοριακών Συστημάτων”**, Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα 1993.
- [8] Russell-Richard Swansburg, **“Εισαγωγή στη νοσηλευτική διοίκηση και ηγεσία”**, Ιατρικές Εκδόσεις.
- [9] Γρίβας Β., Κουκούμας Ν., Ξανθόπουλος Κ., Σφυρής Ν., Χρυσοχοΐδης Ι., **“Οικονομική και Χρηματοδοτική Διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας”**, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- [10] Δελημπάσης Κων., Νικηφορίδης Γεώρ., **“ Ιατρική Πληροφορική”**, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2001.
- [11] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, **“Εφαρμογές Πληροφορικής-Υπολογιστών”**, Αθήνα 2000.
- [12] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, **“Εφαρμογές Ηλεκτρονικών Υπολογιστών”**, Έκδοση Γ, 2002.
- [13] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, **“Λειτουργικά Συστήματα”**, Αθήνα 2000.
- [14] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, **“Σχεδίαση και υλοποίηση Εφαρμογών”**, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα 2000.

- [15] Καραπαναγιώτης Λάζαρος, “Ιατρικά Έμπειρα Συστήματα”, Διπλωματική Εργασία Πανεπιστημίου Πατρών, 1991.
- [16] Αλεξίου Αντ., Γκίκας Ιωάν., Καρεκλίδου Νατ., Παπαδάτου Αικ., “Έμπειρα συστήματα στον τομέα της Ιατρικής”, Εργασία τμήματος Επιχειρηματικού Σχεδιασμού και Πληροφοριακών Συστημάτων ΤΕΙ Πάτρας, 2002.
- [17] Τσιάμαντά Βασ., Σαράφης Ελευθ., “Έμπειρα Συστήματα στην Ιατρική”, Εργασία τμήματος Επιχειρηματικού Σχεδιασμού και Πληροφοριακών Συστημάτων ΤΕΙ Πάτρας, 2002.
- [18] Ε.Φωτάκη, “Έμπειρα Συστήματα στη Διοίκηση επιχειρήσεων”, Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Μεσολογγίου.
- [19] Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, Αριθμός Φύλλου 247, Τεύχος Πρώτο, Νόμος Υπ’ Αριθ. 2362, 27 Νοεμβρίου 1995

Internet Sites

- [20] www.ahima.org/coding/
- [21] <http://alpha.mpl.uoa.gr/greektel/greek%20Handbook%20part%201.html>
- [22] www.mednet.gr/greek/depts/plomari/EHCR_Description_Greek.htm
- [23] www.datamed.gr/up/files/medicoslong.pdf
- [24] www.datamed.gr/news/index.asp?CAT_10=22
- [25] www.iatroclub.gr/enc.htm
- [26] www.multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?88888zmdpi18RbebUcy8kl6YRH_gkOy8kOyYxxxxx
- [27] www.eicd.com/icd-9-cm.htm
- [28] www.ohiobwc.com/worker/brochureware/genforms/ICD-9CodingDescription.asp
- [29] www.hiercode.com/icd9cm.html
- [30] www.mcis.duke.edu/standards/HL7/hl7.htm
- [31] www.cdc.gov/nip/registry/download/hl723.pdf
- [32] www.healthcare-informatics.com/issues/2000/04_00/hl7.htm
- [33] www.iwayoftware.com/solutions/healthcare/pdf/HL7_techbrier.pdr

- [34] www.medicalcomputing.today.com/Oophl7.html
- [35] www.va.gov/publ/standard/health/HL7.htm
- [36] www.hl7.org
- [37] www.iatriko.com
- [38] www.docmem.net
- [39] www.imds.com
- [40] www.ccs.gr/iatrikh/proionta/e-AIMA/index.asp
- [41] www.sarnoff.com/products_services/healthcare_lifesci/diagnostic/index.asp
- [42] www.kyanousstavros.gr
- [43] www.4peiraias.gr/pages/Nosokomia.asp
- [44] www.computercontrolsystems
- [45] www.altec.gr
- [46] www.guide.pathfinder.gr/guide?category=339&parent=1
- [47] www.who.org
- [48] www.cpri.org
- [49] www.nema.org
- [50] www.mri.org
- [51] www.biomed.ntua.gr
- [52] www.ics.forth.gr
- [53] www.biomed.ntua.gr/ippokratis/activities/Hmerides/hmerida1/programma/programma.html
- [54] www.esy.gr
- [55] www.apollo.gr
- [56] www.techmed.teiher.gr/cd%20PSE_tileiatriki
- [57] <http://medlab.cs.uoi.gr/RISE/RISEoffice/lsexamples.htm>
- [58] www.cc.uoa.gr/health/socmed/hygien/iatrplirof/main-gr.htm#1
- [59] [www.dbnet.ntya.gr/courses/is/Nosokomeia project.PDF](http://www.dbnet.ntya.gr/courses/is/Nosokomeia_project.PDF)
- [60] www.ekdd.gr/docs/ESDD/Sem_Erg_ID/Koin_Dioik/Ypir_Ygeias/s0204d.pdf
- [61] www.datamed.gr/up/files/xcartapdf
- [62] www.vpyp.gr
- [63] www.findarticles.com
- [64] www.pliktro.gr
- [65] www.conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/metaptyxiaka/technologies_diktywn

[66] www.ifet.gr/e_list/atc.htm

