

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

Διπλωματική εργασία

«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ»



ΠΑΤΟΥΛΙΔΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ

A.M.108

Επιβλέπων Καθηγητής: Αγγελίδης Παντελής

ΚΟΖΑΝΗ 2014

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής &
Τηλεπικοινωνιών**

Διπλωματική εργασία

«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ»

ΠΑΤΟΥΛΙΔΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ

A.M.108

Επιβλέπων Καθηγητής: Αγγελίδης Παντελής

KOZANI 2014

Περίληψη

Τη σημερινή εποχή η ανάγκη για καλύτερες υπηρεσίες υγείας με μικρό κόστος αυξάνεται. Αυτή η εργασία ασχολείται με τη μελέτη των πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας, που λειτουργούν στα νοσοκομεία και βοηθούν αποτελεσματικά στην καλύτερη οργάνωση τους. Καθώς επίσης βοηθούν και στην αποθήκευση, διαχείριση και ανάκτηση ιατρικών δεδομένων και διαδικασιών που σχετίζονται με τη φροντίδα ασθενών. Ανεβάζοντας έτσι το επίπεδο νοσηλείας και θεραπείας τους.

Ασχολείται επίσης με τη μελέτη προτύπων που συμβάλουν στην ανταλλαγή ιατρικών δεδομένων με αποτελεσματικό και δομημένο τρόπο. Καθώς επίσης και με το θέμα της ασφάλειας των δεδομένων αυτών. Ακόμα γίνεται αναφορά στην τεχνολογία ιατρικών οργάνων που δίνει τη δυνατότητα στο ιατρικό προσωπικό να ελαχιστοποιήσει τα λάθη, όσον αφορά τις εξετάσεις που πραγματοποιούν οι ασθενείς και να υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία.

Λέξεις κλειδιά: Ηλεκτρονική Υγεία, Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείου, Πρότυπα Ανταλλαγής Ιατρικών Δεδομένων, Ασφάλεια Ιατρικών Δεδομένων, Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος, Τεχνολογία Ιατρικών Οργάνων.

Summary

Nowadays the need for better health care services at little cost increases. This paper deals with the study of information systems and e-health applications that operate in hospitals and help effectively to this better organization, as well as, the storage, management and retrieval of medical data and processes related to health care patients, thus raising the level of hospitalization and treatment.

It also deals with the study of standards that contribute to the exchange of medical data in an efficient and structured way. Also deals with the security of such data. Even refers to technology of medical instruments that enables the medical staff to minimize errors, related to examinations carried out by patients for greater accuracy and reliability.

Key words: e-Health, Hospital Information System, Medical Data Exchange Standards, Security of Medical Data, Electronic Medical Record, Technology of Medical Instruments

Πρόλογος

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση των τεχνολογικών συστημάτων που έχουν αναπτυχθεί και λειτουργούν στα νοσοκομεία, χάρις την εξέλιξη των επιστημονικών κλάδων της ηλεκτρονικής υγείας και της Βιοϊατρικής τεχνολογίας. Ακόμα έχει ως σκοπό να θίξει και το θέμα της ασφάλειας των δεδομένων και των πληροφοριών που διαχειρίζονται τα συστήματα αυτά.

Η εργασία περιλαμβάνει αναλυτικά τα εξής κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Ασχολείται με το Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου, τα υποσυστήματα από τα οποία αποτελείται και δίνεται έμφαση στις υποστηρικτικές εφαρμογές τις οποίες περιλαμβάνουν τα υποσυστήματα. Παρατίθενται επίσης οι σημαντικότερες κωδικοποιήσεις του ιατρικού πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου.

Κεφάλαιο 2: Ασχολείται με τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο, κάνοντας αναλυτική περιγραφή του φακέλου, ανάλογα με τις πληροφορίες και τα δεδομένα που περιλαμβάνει.

Κεφάλαιο 3: Ασχολείται με Πρότυπα που συμβάλουν στην Ανταλλαγή Ιατρικών Δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή, ακόμα και μέσω διαδικτύου.

Κεφάλαιο 4: Ασχολείται με το θέμα της Ασφάλειας Ιατρικών Δεδομένων, παραθέτει τις απειλές που μπορεί να υπάρξουν σε περίπτωση «εισβολής» κάποιου μη εξουσιοδοτημένου χρήστη και προτείνει μεθόδους αντιμετώπισης των κινδύνων ασφαλείας.

Κεφάλαιο 5: Γίνεται Ανάλυση Περιοχών Βιοϊατρικού Εξοπλισμού και στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεκριμένα μηχανήματα βιοϊατρικού εξοπλισμού.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	i
Summary.....	ii
Πρόλογος.....	iii
Περιεχόμενα.....	iv
Κεφ. 1 - Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείου.....	1
1.1 - Εισαγωγή.....	1
1.2 - Πληροφοριακά Υποσυστήματα.....	4
1.2.1 Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου.....	4
1.2.2 Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου.....	13
1.2.3 Διοικητικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου.....	23
Κεφ. 2 - Ιατρικός Ηλεκτρονικός Φάκελος.....	26
2.1 - Εισαγωγή.....	26
2.2 - Αναλυτική περιγραφή Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου.....	27
2.3 - Φάκελος Πολυμέσων.....	32
2.4 - Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή.....	34
Κεφ. 3 - Πρότυπα.....	44
3.1 - Εισαγωγή.....	44
3.2 - Dicom.....	45
3.3 - Health Level Seven.....	48
3.4 - Continua.....	52
Κεφ. 4 - Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείου.....	55
4.1 - Ασφάλεια Ιατρικών Δεδομένων.....	55
4.2 - Απειλές Ασφάλειας.....	58
4.3 - Μέθοδοι Αντιμετώπισης Απειλών.....	59
Κεφ. 5 - Βιοϊατρικός Εξοπλισμός Νοσοκομείου.....	69
5.1 - Εισαγωγή.....	69
5.2 - Ακτινοδιαγνωστικός εξοπλισμός.....	70
5.3 - Βιοχημικός Εξοπλισμός.....	74
5.4 - Αιματολογικός Εξοπλισμός.....	79
5.5 - Ακτινοσκοπικό Μηχάνημα C-Arm.....	80

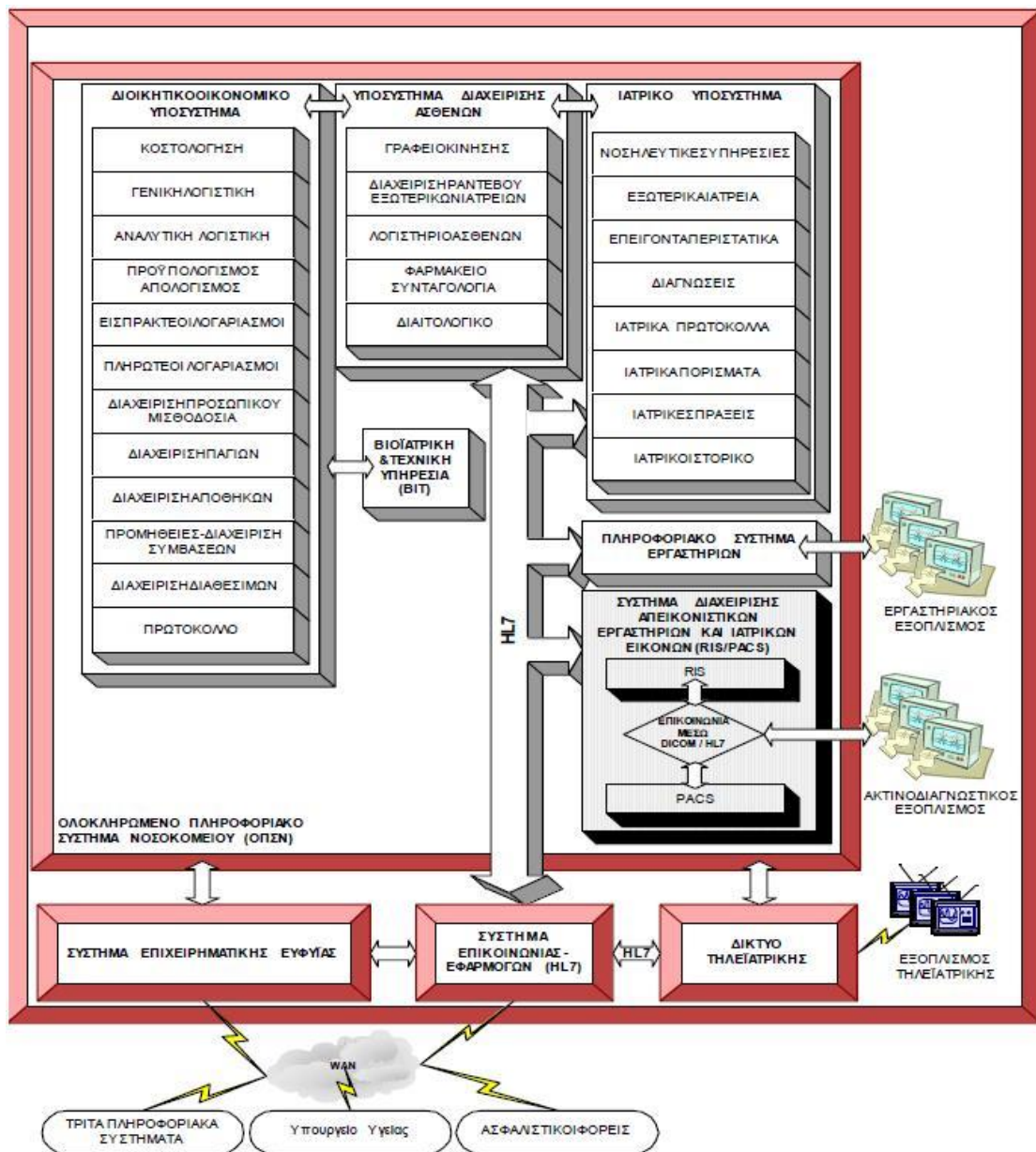
5.6 - Μηχάνημα Ενδοσκόπησης ERCP.....	83
Επίλογος - Συμπέρασμα	86
Βιβλιογραφία.....	87

Κεφάλαιο 1

Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείου

1.1 Εισαγωγή

Με τον όρο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου χαρακτηρίζουμε εκείνο το υπολογιστικό σύστημα το οποίο είναι υπεύθυνο για τη συνύπαρξη και την επικοινωνία της εξωτερικής και της εσωτερικής ροής πληροφοριών σε ένα νοσοκομείο, καθώς και για τον κοινό τρόπο λειτουργίας στις εφαρμογές μέσα στο νοσοκομείο.



(Εικόνα 1)

Στην «Εικόνα 1» βλέπουμε σχηματικά την απεικόνιση ενός πληροφοριακού συστήματος με τις βασικές διεργασίες που αλληλεπικοινωνούν για να μπορέσει το σύστημα να νοείτε ολοκληρωμένο.

Για να μπορέσει να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει σωστά ένα Πληροφοριακό Σύστημα ενός Νοσοκομείου, είναι απαραίτητο να ικανοποιηθούν μια σειρά από προϋποθέσεις. Για τον λόγο αυτό είναι αναγκαία η δημιουργία ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Νοσοκομείου (Ο.Π.Σ.Ν.) που θα πρέπει να πληρεί κάποιες προϋποθέσεις για τη δημιουργία του. Οι προϋποθέσεις αυτές είναι:

1. Μακροχρόνιο στρατηγικό σχέδιο για την πληροφορική στον φορέα.

Η εισαγωγή του Ο.Π.Σ.Ν. στο χώρο του νοσοκομείου αποτελεί μια μακρά και επίπονη διαδικασία, για την επιτυχία της οποίας απαιτείται σωστός προγραμματισμός και συνεχής αφιέρωση. Για το λόγο αυτό η εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου επιχειρησιακού σχεδίου για την πληροφορική, με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα ενεργειών και στόχων, αποτελεί βασική προϋπόθεση επιτυχούς εισαγωγής και εφαρμογής του Ο.Π.Σ.Ν.. Με αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή της πληροφορικής δεν θα αντιμετωπίζεται αποσπασματικά, απλά για να καλύψει κάποιες πρόσκαιρες ανάγκες στην λειτουργία του νοσοκομείου, αλλά με τρόπο στρατηγικό και επιπλέον ως κύριο μέσο για την βελτίωση του νοσοκομειακού φορέα.

2. Ειδικευμένα στελέχη – ισχυρό τμήμα πληροφορικής.

Πρέπει να ενσωματωθούν στελέχη ικανά να διαμορφώσουν λεπτομερής απαιτήσεις από το σύστημα (ερευνητές, ειδικοί κοστολόγοι κ.τ.λ.) που θα εργάζονται στο περιβάλλον του νοσοκομείου. Οι άνθρωποι αυτοί είναι απαραίτητοι ώστε να ορίσουν μεθόδους, δείκτες μέτρησης και αξιολόγησης, της αποδοτικότητας του νοσοκομείου. Έτσι ώστε να μπορούν να προτείνουν τρόπους βελτίωσης ή ανασχεδιασμού των περιοχών δυσλειτουργίας του. Η λεπτομερής αποτύπωση και ποσοτική καταγραφή των μεγεθών, αποτελεί στοιχείο βασικό για την επιτυχή προώθηση λύσεων. Η δημιουργία ενός πυλώνα εκπαίδευσης που να βασίζεται στον σχεδιασμό ενός μακροχρόνιου στρατηγικού σχεδίου για την ανάπτυξη της πληροφορικής στο νοσοκομείο, αλλά κυρίως για την πραγματοποίησή του αυτού του σχεδίου, απαιτεί την ύπαρξη ειδικών στα πληροφοριακά συστήματα υγείας. Καθώς επίσης είναι αναγκαία

και η ύπαρξη ειδικών και σε όλες τις σχετικές ειδικότητες (ασφάλεια συστημάτων, δίκτυα υπολογιστών κ.τ.λ.). Για το λόγο αυτό το τμήμα πληροφορικής του νοσοκομείου πρέπει να είναι πλήρως στελεχωμένο.

3. Βήμα – βήμα προσέγγιση στην εγκατάσταση των συστημάτων

Σε έναν εργασιακό χώρο η είσοδος ενός συστήματος πληροφορικής είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα επιφέρει μεταβολές στην καθημερινή διεκπεραίωση των διάφορων εργασιών που πραγματοποιούσε κάθε χρήστης. Αυτή η αλλαγή συνήθως δεν γίνεται άμεσα αποδεκτή και σίγουρα όχι με ευκολία, ιδιαίτερα στους εργαζόμενους με την μεγαλύτερη ηλικία αλλά και με τα περισσότερα χρόνια εργασίας με έναν διαφορετικό τρόπο λειτουργίας. Συνήθως αυτές οι ομάδες εργαζομένων δεν έχουν και την σχετική εξοικείωση με τα υπολογιστικά συστήματα. Με τα δεδομένα αυτά είναι σχεδόν απίθανο να στεφτεί με επιτυχία ένα σχέδιο εισαγωγής ενός πλήρους και ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος όσο φιλόδοξο και αν είναι. Για να μπορέσει να αποφευχθεί όλη αυτή η αναστάτωση και ο πανικός, θα ήταν καλύτερο να υπάρχει μια προσέγγιση βήμα - βήμα με πιο λογικούς – απλούς και ρεαλιστικούς στόχους. Παράλληλα με την βοήθεια υποσυστημάτων που θα υλοποιηθούν σε προδιαγεγραμμένο χρονικό διάστημα, θα επιτρέψει την μεγαλύτερη αποτελεσματική αφομοίωση του νέου συστήματος από το προσωπικό, δεδομένου ότι θα υπάρξει περισσότερος χρόνος ώστε να μπορέσει να εξοικειωθεί με όλες αυτές τις αλλαγές. Ένα από τα πρώτα βήματα που θα ήταν εύλογο να γίνουν είναι η βελτίωση των υπαρχόντων συστημάτων που αφορούν τους χρήστες, έτσι ώστε να διευκολύνουν ή να μειώνουν το έργο που έχουν να παράγουν. Για να μπορέσουν να συνεχιστούν οι εργασίες αναδιάρθρωσης και επανασχεδιασμού των διαδικασιών, πρέπει πρώτα να μπορέσουν να αναδειχτούν τα θετικά αποτελέσματα της πρώτης αλλαγής, έτσι ώστε να εδραιωθεί η βελτιωμένη λειτουργία του υπάρχοντος συστήματος.

4. Εκπαίδευση προσωπικού

Η αποτελεσματική λειτουργία του Ο.Π.Σ.Ν. εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την αποδοχή του εγκατεστημένου συστήματος από τους χρήστες. Για να εξασφαλιστεί αυτή, απαιτείται η εκπόνηση εμπειρισταωμένου προγράμματος εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το επίπεδο εκπαίδευσης των κατηγοριών των εργαζομένων και τις ιδιαίτερες ανάγκες

τους (ιατρικό, νοσηλευτικό, διοικητικό προσωπικό). Για την υλοποίηση του προγράμματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι μέθοδοι, όπως η κλασική μέθοδος αμφιθεάτρου – παρουσίασης, ή εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της εργασίας. Καθώς επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πιο σύγχρονες μέθοδοι, όπως προγράμματα πολυμέσων, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες όποτε και όσες φορές επιθυμούν. Σημαντικό ρόλο επίσης μπορεί να παίξει και η ύπαρξη ενός γραφείου βοήθειας «helpdesk» για το πληροφοριακό σύστημα, το οποίο μπορεί να βοηθάει ουσιαστικά και πρακτικά στην αντιμετώπιση προβλημάτων χρήσης ενός Ο.Π.Σ.Ν., ενισχύοντας έτσι σε μεγάλο βαθμό την αποδοχή του από το προσωπικό.

5. Τυποποίηση

Για την επιτυχή εφαρμογή ενός Ο.Π.Σ.Ν. απαιτείται η υιοθέτηση προτύπων ανάπτυξης και επικοινωνίας. Το θέμα της τυποποίησης είναι κάτι το οποίο θα πρέπει να αντιμετωπιστεί συνολικά σε εθνικό επίπεδο από ένα φορέα, ο οποίος θα είναι αρμόδιος για την υιοθέτηση, εξέλιξη και επιβολή προτύπων.

1.2 Πληροφοριακά υποσυστήματα

Το Ο.Π.Σ.Ν. συγκροτείται από υποσυστήματα τα οποία εκτελούν το καθένα διαφορετικές εργασίες κάθε φορά ανάλογα με τις ανάγκες του νοσοκομείου. Τα υποσυστήματα αυτά παρατίθενται αναλυτικά στις παρακάτω ενότητες.

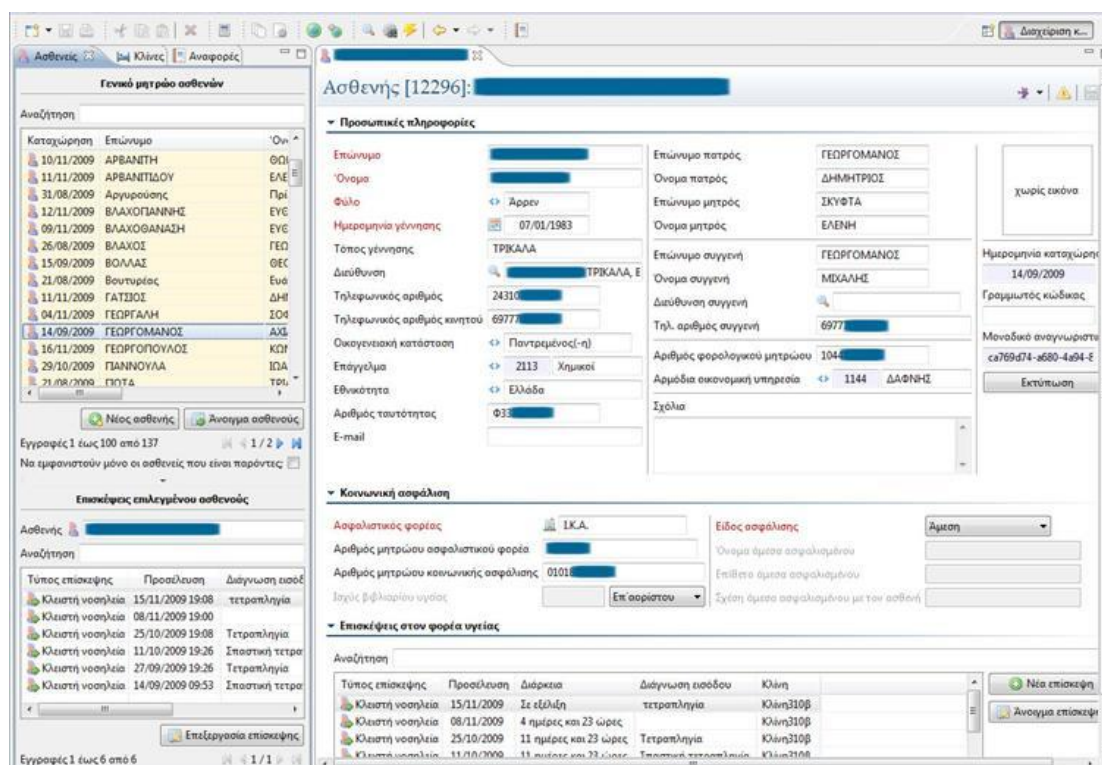
1.2.1 Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου

Πρόκειται για υποσύστημα το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διεκπεραίωση διαδικασιών και λειτουργιών που σχετίζονται με τη διαχειριστική οργάνωση του νοσοκομείου. Το υποσύστημα αυτό περιλαμβάνει τις εξής εφαρμογές:

- *Γραφείο κίνησης – εξυπηρέτηση εσωτερικών ασθενών.*

Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει τις λειτουργίες διαχείρισης και παρακολούθησης της πορείας του νοσηλευόμενου ασθενή από την εισαγωγή του έως και την έκδοση του εξιτηρίου. Περιλαμβάνει την καταγραφή δημογραφικών και ασφαλιστικών στοιχείων του ασθενή (Εικόνα 2) κατά την προσέλευση του στο νοσοκομείο, καθώς και τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του ασθενή, για επιθυμητές χρονικές περιόδους από τη διοίκηση και τα άλλα τμήματα του νοσοκομείου. Συνδέονται με την

λίστενα αναμονής των ασθενών, προκειμένου να γίνεται ο σωστός προγραμματισμός στους πόρους του νοσοκομείου (βλέπε Εικόνα 3). Μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών, είναι η παρακολούθηση τακτικής και έκτακτης εισαγωγής των ασθενών, η διαχείριση επαγόντων περιστατικών που εισάγονται για νοσηλεία και η παρακολούθηση των εισιτηρίων του νοσοκομείου. Τέλος μέσω αυτής της εφαρμογής παρέχεται η δυνατότητα να υπάρχει μια σαφή εικόνα για την πληρότητα του νοσοκομείου (ανά θέση, οροφокλινική) και με αυτόν τον τρόπο να επιτυγχάνεται ο σωστός προγραμματισμός των εισαγωγών των ασθενών.



(Εικόνα 2)



(Εικόνα 3)

- Διαχείριση ραντεβού – εξωτερικών απογευματινών ιατρείων

Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει ως σκοπό την γραμματειακή υποστήριξη των εξωτερικών και απογευματινών ιατρείων (ανά ιατρό, τμήμα, σημείο παροχής), η δημιουργία λίστας αναμονής κ.τ.λ.. Βασική προϋπόθεση είναι ο έγκαιρος προγραμματισμός των πόρων του νοσοκομείου (ανθρώπινων και υλικών) για την εξυπηρέτηση των ασθενών των εξωτερικών και απογευματινών ιατρείων (βλέπε Εικόνα 4 και Εικόνα 5). Επιτρέπει ακόμα τον καθορισμό τακτικών και έκτακτων εξωτερικών ιατρείων και των οραρίων λειτουργίας (οράριο εργασίας, διάρκεια εξέτασης, αριθμός ιατρείων), ενώ παρέχει τη δυνατότητα να οριστούν αργίες προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία των ραντεβού (Εικόνα 6). Από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής είναι ότι προσφέρει δυνατότητα αυτοματοποίησης πολλών εκ των εργασιών που εκτελεί καθημερινά η γραμματεία (π.χ. κλείσιμο ραντεβού ημέρας με αυτόματη αναζήτηση της πρώτης διαθέσιμης ημερομηνίας και ώρας στην οποία είναι διαθέσιμος ο ιατρός ή και η αντίστοιχη κλινική – τμήμα).

Χρονο-Προγραμματισμός Ραντεβού Ιατρών (w_alf01001)

ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΙΑΤΡΕΙΟΥ

Ιατρός
 06360 ΚΑΠΠΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

Χρονική Περίοδος
 Από: 01/09/2003 Έως: 30/09/2003

Ώρες Επισκέψεων
 Από: 16:00:00 Έως: 20:00:00

Εργαστήριο-Ιατρείο

Μέρες Επισκέψεων
 Δευ Τρι Τετ Πεμ Παρ Σαβ Κυρ

Δημιουργία Εξόδος Διαγραφή

Ιατρός ανα Ιατρείο Προεπισκόπηση Ιατρείο ανα Ιατρό

(Εικόνα 4)

Καταχώρηση Ραντεβού (w_poi01003)

Γιατρός

Επιλογή Κλινικών

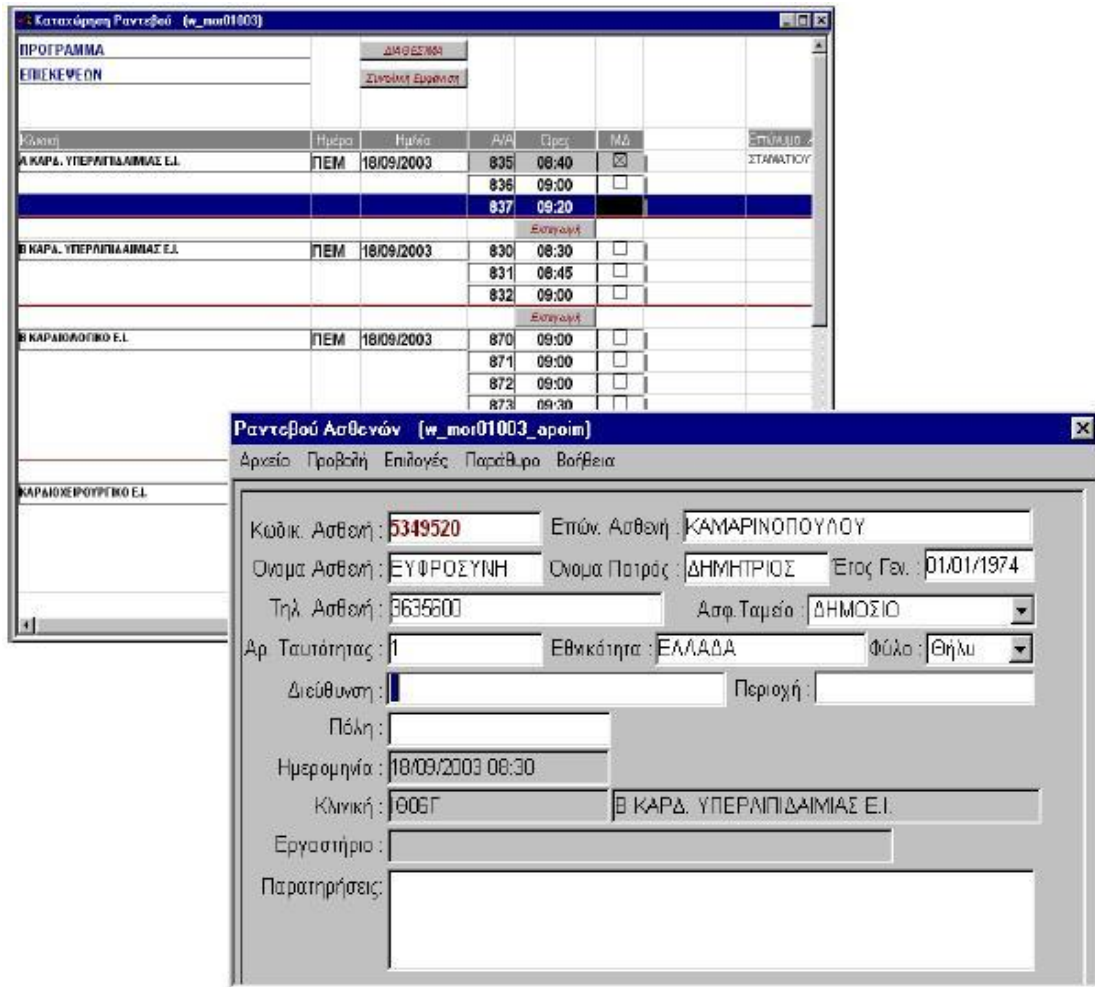
Επιλογή Ομάδας Κλινικών
 02. ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ

Επιλογή Εργαστηρίων

Ημέρα
 18/09/2003 / 18/09/2003

Ώρα
 08:30:00 / 09:30:00

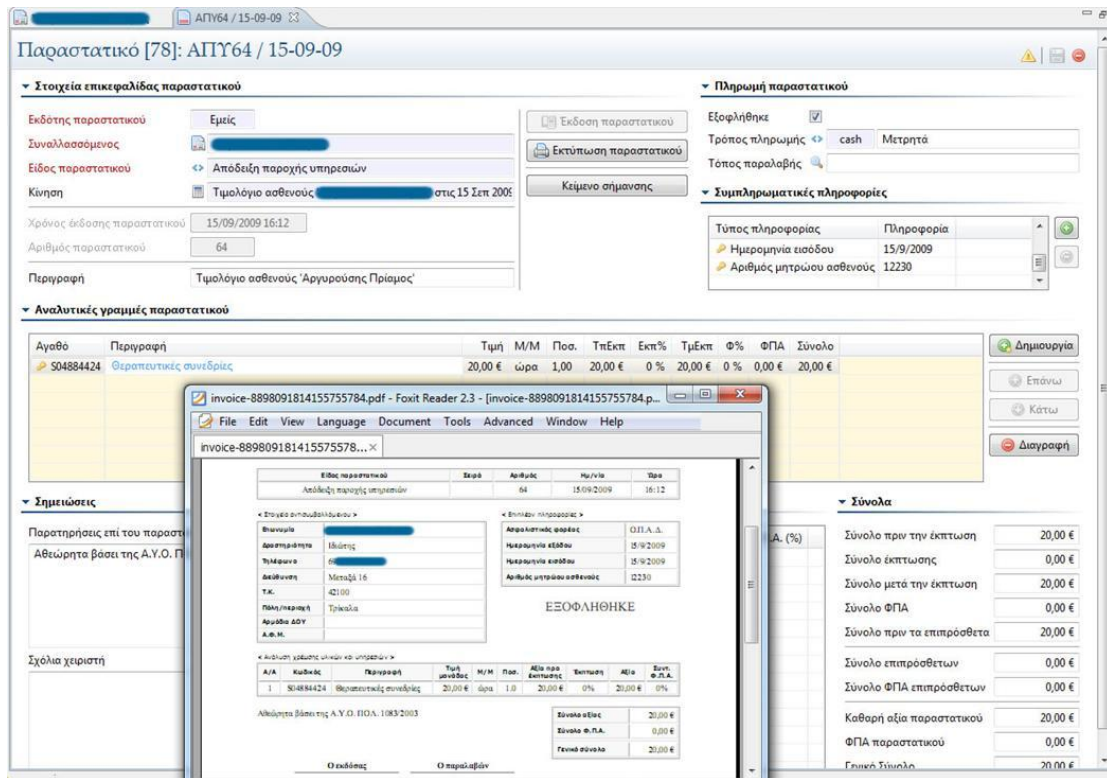
(Εικόνα 5)



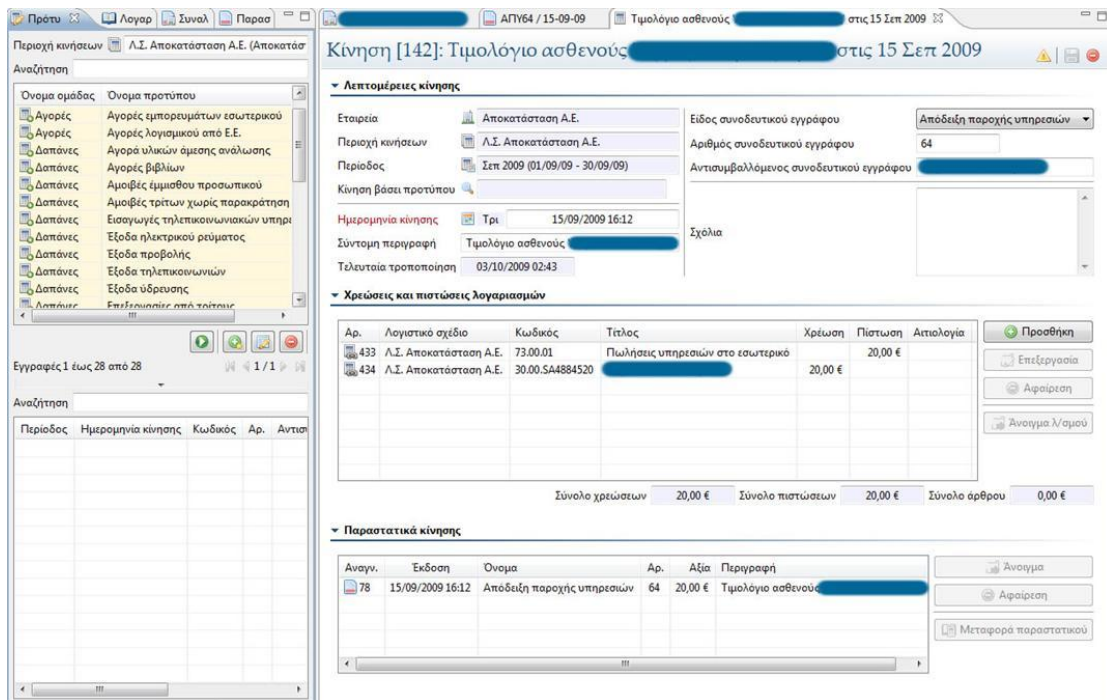
(Εικόνα 6)

- Λογιστήριο ασθενών – τιμολόγηση ιατρικών υπηρεσιών

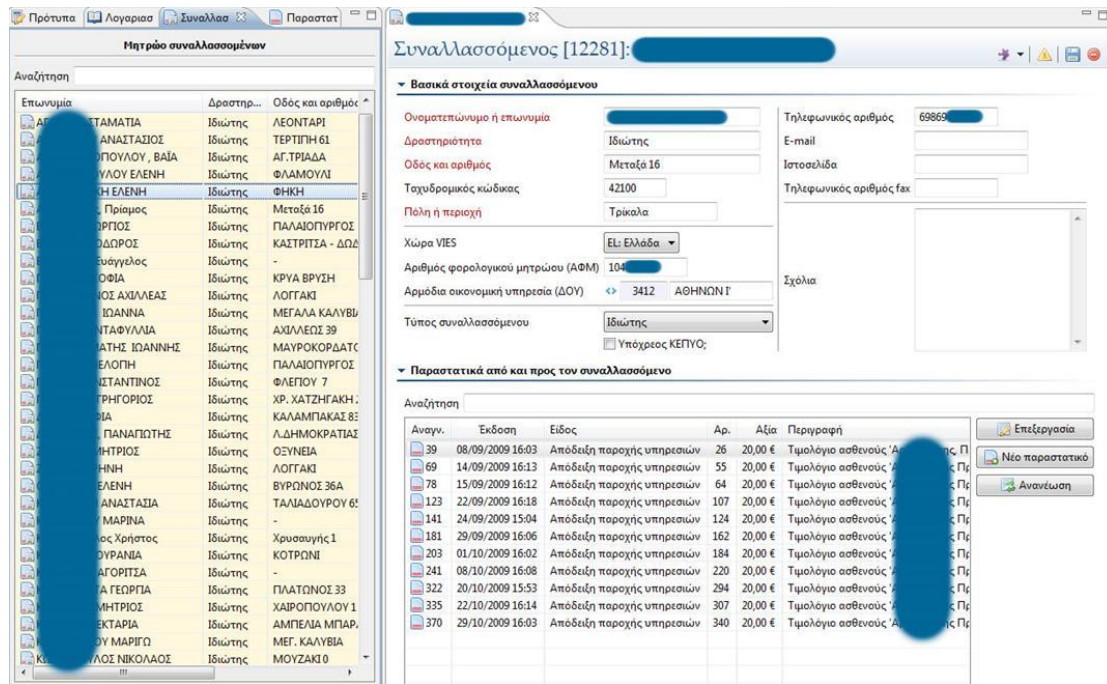
Μέσω αυτής της εφαρμογής γίνεται η διαχείριση του συνόλου των οικονομικών (χρεωστικών) πληροφοριών που σχετίζονται με τη νοσηλεία του κάθε ασθενή. Σκοπός είναι αφενός, η χρέωση του συνόλου των υπηρεσιών που προσφέρθηκαν στον ασθενή και η ορθή τιμολόγηση τους στον ασθενή ή τον ασφαλιστικό φορέα και αφετέρου η υποστήριξη των διαδικασιών κοστολόγησης των υπηρεσιών τόσο για εσωτερικούς όσο και εξωτερικούς ασθενείς (βλέπε Εικόνα 7). Η τιμολόγηση συγκεντρώνει τα στοιχεία (χρεώσεις) που δημιουργούνται από τα διάφορα τμήματα κατά τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενή και αυτοματοποιεί τις διαδικασίες ανάλυσης λογαριασμών γι' αυτά (βλέπε Εικόνα 8 και Εικόνα 9). Γίνεται κατανοητό πως θα πρέπει μέσω αυτής της εφαρμογής να υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών ασφαλιστικών ταμείων ανά ασθενή, όπως επίσης και η δυνατότητα εκτύπωσης ασφαλιστικών καταστάσεων εκκαθάρισης ανά ταμείο ή ασφαλιστικό φορέα.



(Εικόνα 7)



(Εικόνα 8)



(Εικόνα 9)

- *Φαρμακείο - Συνταγολογία*

Πρόκειται για μια αρκετά σημαντική εφαρμογή για ένα νοσοκομείο. Επιτρέπει την οργάνωση των υπηρεσιών του φαρμακείου και τον προγραμματισμό των χορηγήσεων φαρμακευτικού υλικού, βάσει ατομικών / γενικών συνταγολογιών (βλέπε Εικόνα 10). Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα παραγγελίας μέσω διαδικτύου από τους ορόφους – τμήματα του νοσοκομείου, καθώς η εφαρμογή είναι διασυνδεδεμένη με όλα τα τμήματα του νοσοκομείου (βλέπε Εικόνα 11). Επίσης διαχειρίζεται τις επιστροφές φαρμάκου από τις κλινικές και μπορεί να πραγματοποιήσει εκτέλεση συνταγών φαρμάκων από το φαρμακείο όπως και τις δοσοληψίες φαρμακευτικού υλικού και εκτός νοσοκομείου. Τέλος η εφαρμογή διαθέτει σύστημα έγκρισης για ατομικά γενικά συνταγολόγια και προτείνει εναλλακτικά φάρμακα προς χορήγηση σε περίπτωση αδυναμίας χορήγησης ενός φαρμάκου (π.χ. λόγω ληγμένης παρτίδας φαρμάκου) (βλέπε Εικόνα 12).

Εκτύπωση Υπολοίπων Αποθήκης

Επιλογές

Αποθηκευτικός Χώρος :

Κατηγορία :

Ομάδα :

Υποομάδα :

Είδος :

Είδη με Υπόλοιπα

Θετικό Μηδενικό Όλα

Τρόπος Εκτύπωσης

Κατα Είδος Κατα Ομάδα και Υποομάδα

Ανάλυση κατά Παρτίδες

(Εικόνα 10)

Αποστολή εντολών προς φαρμακείο

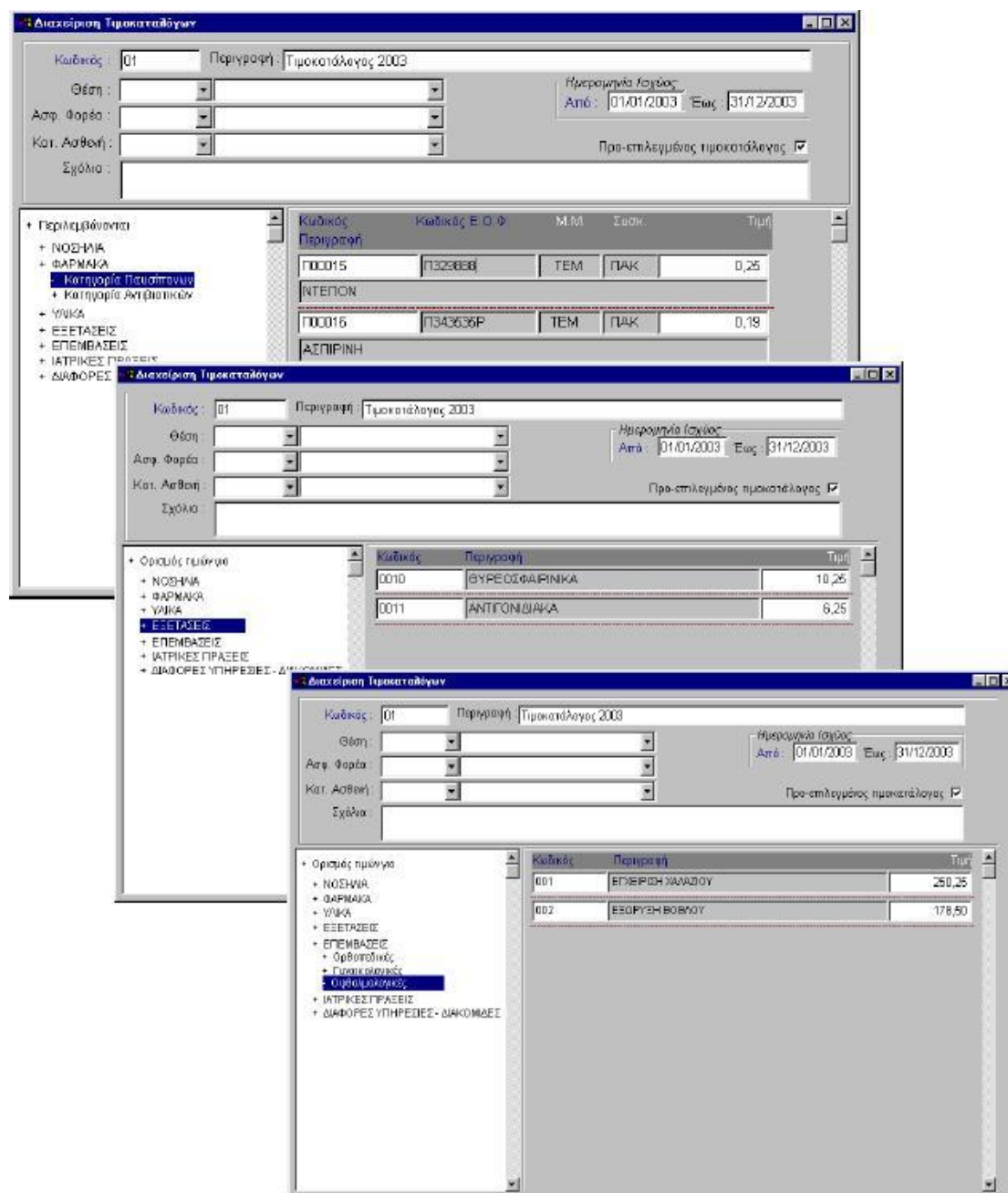
Φαρμακείο : 001 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ

ΑΝΕΚΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ						
α/α	Προγρ	Ημερομηνία	Ώρα	Κλίμακ	Συν ειδών	
1254	2	15/06/2003	10:40	IB4	Β' ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ	4
1256	3	15/06/2003	09:50	IK6	Α' ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ	12
1255	4	15/06/2003	09:35	IP1	ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ	6

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΕΝΤΟΛΗΣ								
Κωδικός	Κωδικός Ε.Ο.Φ.	Περιγραφή	Ποσότητα	Υπόλοιπα	Διαμεμεινή Ποσότητα	Προσωρινός Εξαγωγής	Ποσότητα Εκτέλεσης	
1010101	081990201	ARACYTIN Inj. Lyoph 500 mgr + Solv	15	32	3	5	15	
2030189	130630201	ARCALION Tabl. 20 * 200 mgr	3	4	0	0	3	
2525134	198070501	AREDIA Inj. Lyoph 1 * 60 mgr	14	10	0	2	8	
3212681	201400101	ARFAREL Top. Sol 30 ml 1%	8	8	6	0	2	

Διευκρίνιση Υπολοίπου Υποκατάστατα Εκτέλεση Εντολής Δελτίο Εσωτ. Διακίνησης

(Εικόνα 11)



(Εικόνα 12)

Όλες οι παραπάνω εφαρμογές που περιλαμβάνονται στο διαχειριστικό πληροφοριακό σύστημα νοσοκομείου, εξυπηρετούν τις ανάγκες του νοσοκομείου όσον αφορά τη διαχείριση ασθενών, είτε εσωτερικών (νοσηλεύομενων), είτε εξωτερικών που επισκέπτονται τακτικά ή έκτακτα το νοσοκομείο.

1.2.2 Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου

Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την εξυπηρέτηση των αναγκών των ασθενών που σχετίζονται με την ιατρική και νοσηλευτική τους φροντίδα. Αποτελείται από υποστηρικτικές εφαρμογές οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

1. Διαιτολογικό: Ο σκοπός αυτής της εφαρμογής είναι κατά κύριο λόγο η παρακολούθηση ενός προγράμματος διατροφής είτε γενικό, είτε ειδικό διαίτης, με βάση τις οδηγίες της θεραπευτικής αγωγής που πρέπει να εφαρμοστεί στον ασθενή, αλλά και των υλικών που είναι διαθέσιμα στην τροφοδοσία του νοσοκομείου. Με την βοήθεια αυτής της εφαρμογής θα είναι σε θέση να διαχειρίζεται ο ιατρός ή ο χρήστης τα διάφορα σχήματα των ασθενών ανάλογα με τη θεραπευτική αγωγή του καθενός παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης πιστοποίησης των διατροφικών αναγκών των ασθενών (αυτόματη συλλογή του αριθμού διατρεφόμενων, των εντολών ειδικής δίαιτας κ.τ.λ.) σε ημερήσια βάση, εκδίδοντας επίσης καταστάσεις παρασκευής φαγητού προς τα μαγειρεία. Επίσης μέσω αυτής της εφαρμογής γίνεται η παραγγελιοληψία τροφίμων από τους προμηθευτές, δημιουργώντας προτεινόμενες παραγγελίες για τρόφιμα κατά προμηθευτή, ανάλογα με τις προβλεπόμενες ανάγκες του νοσοκομείου.

2. Ιατρικές Πράξεις – Ηλεκτρονικές Παραγγελίες (Order Entry): Η εφαρμογή αυτή εξυπηρετεί τον προγραμματισμό των ανθρώπινων και υλικών πόρων του νοσοκομείου για την εκτέλεση ιατρικών εντολών, την αυτόματη παραγγελία ιατρικών πράξεων και εξετάσεων (ηλεκτρονικά παραπεμπτικά, παραγγελία κλινικών – παρακλινικών εξετάσεων, χειρουργικές επεμβάσεις κ.τ.λ.), αλλά και την παραλαβή και επισκόπηση των αποτελεσμάτων εξετάσεων και πορισμάτων ηλεκτρονικά. Ένα ακόμα πολύ σημαντικό στοιχείο της εφαρμογής είναι η διευκόλυνση του συντονισμού των ιατρικών διεργασιών, ώστε να εκτελούνται με επιτυχία οι ιατρικές πράξεις. Σημαντικό χαρακτηριστικό επίσης αποτελεί η δυνατότητα on-line 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 το κωδικό του κάθε χρήστη.

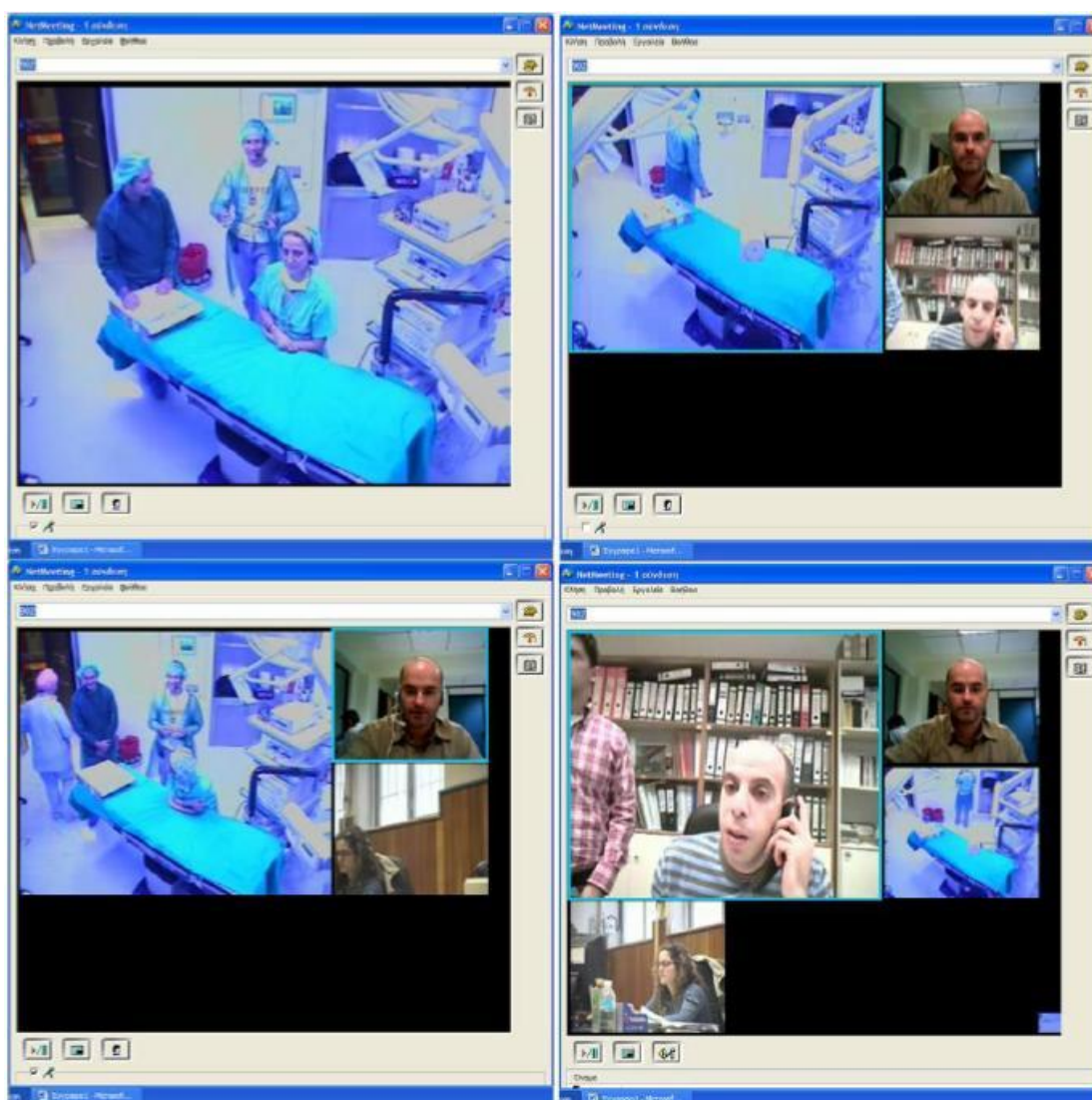
3. Νοσηλευτική Υπηρεσία: Μέσω αυτής της εφαρμογής επιτυγχάνεται η οργάνωση της νοσηλευτικής υπηρεσίας του νοσοκομείου, για την παροχή

νοσηλευτικής φροντίδας, τη χορήγηση φαρμάκων, την τήρηση της θεραπευτικής αγωγής του ασθενούς και γενικότερα την παρακολούθηση της πορείας της νόσου. Υπάρχει άμεση συνεργασία με την εφαρμογή των ιατρικών πράξεων με σκοπό την ενημέρωση και παροχή πληροφόρησης του νοσηλευτικού προσωπικού για την θεραπευτική αγωγή που ακολουθεί ο ασθενής. Επιπρόσθετα η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης της μετακίνησης ασθενή σε άλλο θάλαμο, ενώ καλύπτει τη «λογοδοσία» των νοσηλευτικών μονάδων από βάρδια σε βάρδια.

4. Ιατρικά Πρωτόκολλα – Ιατρικά Πορίσματα: Η εφαρμογή έχει ως βασικό σκοπό την δημιουργία ηλεκτρικών εγγράφων για να υπάρχουν καταγεγραμμένα όλα τα ιατρικά, θεραπευτικά και νοσηλευτικά δεδομένα που συμπληρώνονται αντίστοιχα από τον ιατρό ή τον νοσηλευτή. Αυτές οι καταγραφές αφορούν την τεκμηρίωση των διαγνώσεων, των θεραπευτικών αγωγών και γενικά άλλων ιατρικών δεδομένων κατά την εισαγωγή, παραμονή, θεραπεία και έξοδο του ασθενή από το νοσοκομείο. Πρόσθετα στην εφαρμογή θα έχει την δυνατότητα να γίνεται εγγραφή ιατρικών πορισμάτων τα οποία θα βασίζονται πάνω σε ένα προσχεδιασμένο - πρότυπο έντυπο. Επίσης και οι τεκμηριώσεις μπορούν είναι πάνω σε προσχεδιασμένα έντυπα , τα οποία είναι διαμορφωμένα ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη ώστε να είναι εύχρηστα και να εξυπηρετούν τις ανάγκες του. Οι χρήστες της εφαρμογής έχουν την δυνατότητα επεξεργασίας των εντύπων ανάλογα με τα δικαιώματα που θα έχουν (αν υπάρχει εξουσιοδότηση για αυτούς). Καθώς επίσης υπάρχει η δυνατότητα της αυτόματης συμπλήρωσης στοιχείων από την βάση δεδομένων της εφαρμογής.

5. Εξειδικευμένες εφαρμογές: Οι εξειδικευμένες εφαρμογές που θα αναφερθούμε κατά κύριο λόγο είναι οι πολλαπλές εφαρμογές της Τηλεϊατρικής (βλέπε Εικόνα 13). Με τον όρο Τηλεϊατρική εννοούμε την εξαποστάσεως κλινική βοήθεια ενός ασθενή σε διάφορους τομείς της ιατρικής. Με αυτήν την εφαρμογή είναι δυνατών ένας ασθενής που βρίσκεται σε απομακρυσμένη περιοχή να μπορέσει να βοηθηθεί με την τηλεϊατρική. Επίσης στην περίπτωση που ο γιατρός βρίσκεται σε άλλη περιοχή μπορεί μέσω της τηλεϊατρικής να βοηθήσει και να έχει μια κλινική εικόνα του ασθενή. Έτσι μπορούν γιατρός και ασθενής με την βοήθεια της τηλεϊατρικής να έχουν επικοινωνία με εικόνα και ήχο για να μπορέσουν να εξυπηρετηθούν. Η τηλεϊατρική χωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες την αποθήκευση – προώθηση, απομακρυσμένη παρακολούθηση και διαδραστικές

υπηρεσίες. Στην αποθήκευση – προώθηση μπορεί ο χρήστης να ανταλλάξει δεδομένα με τον γιατρό όπως ιατρικές εξετάσεις, καρδιογραφήματα, ακτινογραφίες, ιατρικές φωτογραφίες κ.α. για να μπορέσει ο ιατρός να εκτιμήσει την κατάσταση του ασθενεί και να δώσει την κατάλληλη θεραπεία. Στην απομακρυσμένη παρακολούθηση η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον ιατρό, της από μακριά παρατήρηση του ασθενούς, η οποία μέθοδο συνήθως χρησιμοποιείται για χρόνια νοσήματα (καρδιοπάθειες, άσθμα, διαβήτης κ.α.). Τέλος οι διαδραστικές υπηρεσίες που παρέχει η τηλεϊατρική δίνει την δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας μεταξύ του ασθενούς και του θεράποντος ιατρού ώστε να μπορούν να εξηγούν και να καταλαβαίνουν, αντίστοιχα, καλύτερα τα δεδομένα που υπάρχουν.



(Εικόνα 13)

Η τηλεϊατρική έχει διάφορες εφαρμογές τις πιο σημαντικές από αυτές θα αναλύσουμε παρακάτω.

- Υποστήριξη διακομιστήκαν σταθμών. Η εφαρμογή αυτή της τηλεϊατρικής είναι ένα σχετικά οικονομικό μέσο για επείγοντα περιστατικά, λόγω του συνεχούς αυξανόμενου κόστους, αλλά και γενικά την βελτίωση της ποιότητας της ιατρικής φροντίδας στα τμήματα επειγόντων περιστατικών. Η σημαντική βοήθεια της ποιότητας της περίθαλψης πρώτης φροντίδας του ασθενούς, κατά τη διαδικασία της διακομιδής του σε χώρο επείγουσας ιατρικής εξέτασης, εξαρτάται από τη γνώση του ιατρικού ιστορικού που μπορεί να έχει ο γιατρός μέσω της εφαρμογής της τηλεϊατρικής (βλέπε Εικόνα 14). Έτσι ώστε να μπορέσει να γίνει η ανάλογη αντιμετώπιση του περιστατικού, διότι στην πλειονότητα των περιστατικών, είναι αναγκαία η εξειδικευμένη μορφή περίθαλψης, αλλά και η συνεργασία (ορισμένες φορές) περισσότερων από μια ιατρικές ειδικότητες.



(Εικόνα 14)

- Τηλεδιάσκεψη και τηλεεκπαίδευση. Στην τηλεϊατρική τηλεδιάσκεψη δύνεται η δυνατότητα να επικοινωνούν ένας ειδικευόμενος γιατρός με έναν μη ειδικευόμενο γιατρό, με έναν απλό και οικονομικό τρόπο, αλλά και με δυνατότητα ταυτόχρονης επικοινωνίας πολλών συμμετεχόντων από περισσότερες από μία διαφορετικές τοποθεσίες, χωρίς την ανάγκη μετακίνησης του εξειδικευμένου ιατρού, ο οποίος

μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετική περιοχή. Η εφαρμογή της τηλεδιάσκεψης συμβάλει σημαντικά στην καλύτερη παροχή ιατρικής φροντίδας μέσω της ταυτόχρονης επικοινωνίας πολλών χρηστών και την εναλλαγή δεδομένων, εικόνας και ήχου. Στην τηλεϊατρική τηλεεκπαίδευση της οποίας οι δυνατότητες είναι παρόμοιες με την τηλεδιάσκεψη, ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε μια γκάμα υπηρεσιών. Μπορεί μια ομάδα χρηστών ιατρών ή ακόμα και φοιτητών να εκπαιδεύεται σε κάποιες ιατρικές διαδικασίες και τεχνικές, χωρίς να βρίσκονται στο χορό που εκτελείτε η διαδικασία όλοι μαζί (βλέπε Εικόνα 15). Έτσι δύνεται η δυνατότητα μεγαλύτερου όγκου εκπαιδευόμενων αλλά και ικανοποιητικής εκπαίδευσης των εκάστοτε ομάδων που χρησιμοποιούν την εφαρμογή.



(Εικόνα 15)

- Τηλεχειρουργική. Η τηλεχειρουργική αναπτύχθηκε τα τελευταία έτη και παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Βασική αιτία για την ανάπτυξη της τηλεχειρουργικής ήταν η ανάγκη διάδοσης εξειδικευμένων χειρουργικών τεχνικών. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να γίνει η εκπαίδευση μεταξύ χειρουργών, ενός με μικρή χειρουργική εμπειρία από έναν χειρουργό με μεγάλη εμπειρία. Στην τηλεχειρουργική δίνετε

η δυνατότητα στον χρήστη να έχει μια διδιάστατη απεικόνιση του χειρουργείου με ταυτόχρονη χρήση και ήχου, επιτρέποντας έτσι τη σύνδεση με εκπαιδευτές και με έμπυρες χειρουργικές μονάδες. Η χρήση ρομποτικών συσκευών δίνει την δυνατότητα στους απομακρυσμένους χειρουργούς να συμμετέχουν ενεργά στην χειρουργική διαδικασία (βλέπε Εικόνα 16). Τέλος πέρα από της τηλεπικοινωνιακές υποδομές που πρέπει να είναι σε άρτιο και πλήρως εξοπλισμένο σημείο, απαιτείται και εξειδικευμένο λογισμικό (software και hardware) ώστε να είναι ακριβής η προσομοίωση και δυνατή η παρέμβαση στις δύο εγκαταστάσεις.



(Εικόνα 16)

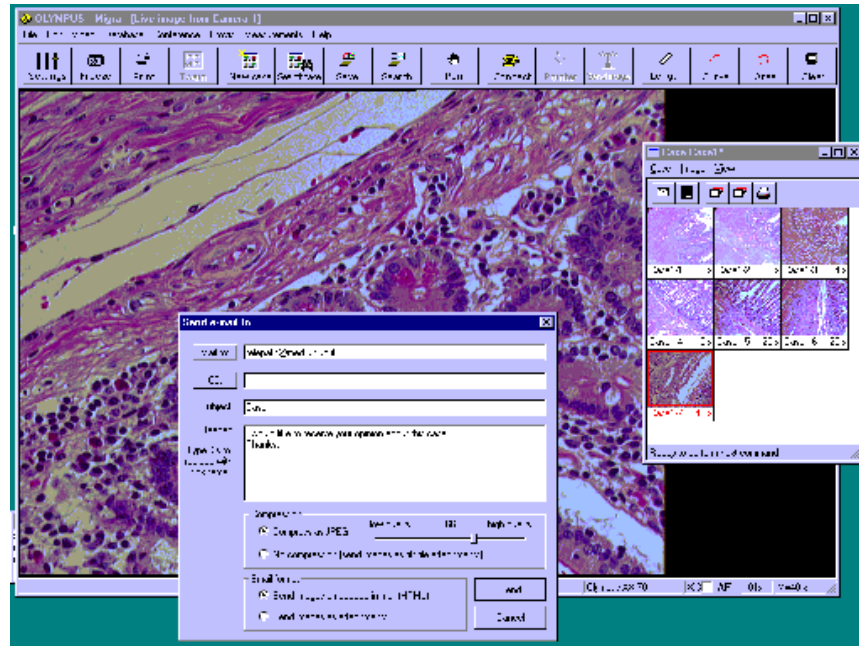
- Κατ' οίκον περίθαλψη. Η εφαρμογή της κατ' οίκον περίθαλψη είναι η συνεχής κατά διαστήματα ιατρική φροντίδα ενός ασθενή, μακριά από το νοσοκομείο. Μπορεί να επιτευχτεί αυτή η ιατρική φροντίδα με επικοινωνία εικόνας και ήχου μεταξύ ασθενούς και του ιατρού ή του ιατρικού κόντου, από το σπίτι κατοικίας του ασθενεί (βλέπε Εικόνα 17). Η εφαρμογή αυτή έχει ως σκοπό την παροχή περίθαλψης στους ασθενείς, κλινικών οδηγιών, συμβουλών και εκπαίδευσης στους πάσχοντες ασθενείς και τους συγγενείς. Υπάρχει η δυνατότητα ο ιατρός με αυτήν την εφαρμογή να αξιολογήσει τον ήχο των ζωτικών οργάνων, όπως και την πίεση, την καρδιακή συχνότητα, την θερμοκρασία, αλλά και την κλινική εικόνα του ασθενή, για να

μπορέσει να έχει σαφή διάγνωση. Έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του αριθμού των κατ' οίκον επισκέψεων του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού καθώς και οι συχνές επισκέψεις σε νοσοκομεία ασθενών με χρόνια νοσήματα.



(Εικόνα 17)

- Εξειδικευμένες μέθοδοι θεραπείας. Επιγραμματικά θα αναφέρουμε κάποιες εξειδικευμένες εφαρμογές της τηλεϊατρικής, που μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορες ιατρικές ειδικότητες (βλέπε Εικόνα 18). Αυτές είναι η τηλε καρδιολογία, τηλε ψυχιατρική, τηλε παθολογία, τηλε οδοντιατρική, τηλε ακτινολογία, τηλε δερματολογία, τηλε φαρμακευτική, τηλε νοσηλευτική, τηλε οφθαλμολογία, τηλε αποθεραπεία, τηλε ακουολογία και τόσες άλλες ανά κλάδο ιατρικής ή παροχών υγείας.



(Εικόνα 18)

6. Κωδικοποίηση: Η κωδικοποίηση σαν ορισμός είναι η εφαρμογή ενός κωδικού σε μια οντότητα δεδομένων. Υπάρχουν κατά κύριο λόγο δυο είδη κωδικοποίησης οι ταξινομήσεις (classifications) οι οποίες έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την δημιουργία κωδικών στα δεδομένα μας, έτσι ώστε τα δεδομένα που μπορούν να διαχειρίζονται να είναι κατά το δυνατόν μεταξύ δύο συνόλων ώστε σε κάθε στοιχείο του ενός συνόλου να αντιστοιχεί ένα μόνο σημείο του άλλου συνόλου και αντίστροφα, και οι ονοματολογίες (nomenclatures) οι οποίες είναι ταξινομημένες συλλογές δεδομένων που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους. Ταξινόμησης για παράδειγμα στην κωδικοποίηση συναντάμε στο International Classification of Diseases (ICD) της παγκόσμιας οργάνωσης υγείας, ενώ ονοματολογική κωδικοποίηση συναντάμε στο SNOMED (Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine). Άλλες έννοιες κωδικοποίησης είναι οι θησαυροί λέξεων (thesaurus), οι ταξινομίες (taxonomies) και οι επίσημες ορολογίες (formal terminologies). Εκτός όμως από ορισμένους φορείς όπως η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (World Health Organization), ο οργανισμός Health Level Seven (HL7) και η World Organisation of National Colleges, Academies and Academic Associations of Family Physicians and General Practitioners (WONCA), κωδικοποιήσεις για τις οποίες είναι υπεύθυνοι οι αρμόδιοι φορείς τυποποίησης των διάφορων χωρών, πρέπει να έχουν δημιουργήσει αυτοί οι φορείς με βάσει τα εθνικά

τους χαρακτηριστικά νέα κωδικοποίηση εξαρχής, είτε να βασίζονται πάνω στις διεθνείς κωδικοποιήσεις (localization).

Έτσι η κωδικοποίηση των δεδομένων στον χώρο της Υγείας είναι σαφώς περισσότερο από απαραίτητη. Με τις δυνατότητες της κωδικοποίησης επιτυγχάνεται η οργάνωση και τυποποίηση της πληροφορίας που εδραιώνει την ακρίβεια στην περιγραφή, τη σύγκριση των δεδομένων από διαφορετικούς φορείς και ενισχύει εν τέλει την δυνατότητα καλύτερης αξιοποίησης της πληροφορίας. Το αποτέλεσμα από την χρήση τυποποιημένων στοιχείων στην κλινική ορολογία συμβάλει σημαντικά ώστε τα συστήματα πληροφορικής υγείας (και κατά συνέπεια και τα συστήματα τηλεϊατρικής), να έχουν υψηλό επίπεδο ασφάλειας και αξιοπιστίας κατά την λειτουργία τους.

Στην συνέχεια του κειμένου θα αναφέρουμε επιγραμματικά τις σημαντικότερες και ευρέως αποδεκτές τυποποιήσεις που βρίσκουν εφαρμογή στην ιατρική πληροφορική με έμφαση στα Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων. Θα αναφερθούμε στην κωδικοποίηση νόσων κατά ICD, στην κωδικοποίηση διαδικασιών κατά CPT και την κωδικοποίηση κατά LOINC.

- Κωδικοποίηση Νόσων κατά ICD. Η κωδικοποίηση Νόσων αλλά και άλλων συναφών προβλημάτων Υγείας κατά ICD είναι η πιο πρόσφατη εξέλιξη της τυποποίησης Νόσων και Διαγνώσεων που ξεκίνησε στα τέλη το 19^ο αιώνα ως η διεθνής κωδικοποίηση αιτιών θανάτου και είναι υπό την αιγίδα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (World Health Organization). Είναι σημαντική η κωδικοποίηση αυτή διότι δίνει την δυνατότητα για κατηγοριοποιηθούν τα περιστατικά ανεξάρτητα από τον φορέα και τη χώρα παροχής υγείας. Συνεπώς επιτρέπει την σύγκριση μεταξύ των στοιχείων και σε συνδυασμό με την κωδικοποίηση των θεραπευτικών διαδικασιών και ιατρικών πράξεων μπορεί να δήξει επαρκώς τον τρόπο αντιμετώπισης ενός περιστατικού. Είναι χαρακτηριστική η χρησιμότητα στην περίπτωση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής, όπου είναι απαραίτητη η διαχείριση ενός περιστατικού χωρίς την φυσική παρουσία του ιατρού.

- Κωδικοποίηση ιατρικών πράξεων κατά CPT. Η κωδικοποίηση CPT (Current Procedural Terminology) είναι αυτή που έχει καθιερώσει η Αμερικανική Ιατρική Εταιρία και εξυπηρετεί τις ανάγκες τυποποίησης της περιγραφής των ιατρικών, χειρουργικών και διαγνωστικών πράξεων. Αποτελείτε από έναν πενταψήφιο κωδικό και στην νοσοκομειακή έκδοση του περιλαμβάνει και κοστολογικά στοιχεία, για το λόγο ότι χρησιμοποιείται εκτός από την τεκμηρίωση των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών, και για τις λεπτομέρειες τιμολόγησης των ιατρικών πράξεων που εκτελούνται. Έτσι στις υπηρεσίες τηλεϊατρικής, η κωδικοποίηση CPT είναι χρήσιμη τόσο για τον επιστημονικό χαρακτήρα της περιγραφής της παρεχόμενης υπηρεσίας, όσο και για τον χρεωστικό χαρακτήρα. Σημαντικό για την κωδικοποίηση CPT είναι επίσης το γεγονός ότι συνδυάζεται με την κωδικοποίηση ICD, έτσι ώστε να δίνει την δυνατότητα πρόσθετου ελέγχου ταύτισης μεταξύ διάγνωσης και παρεχόμενων υπηρεσιών.
- Κωδικοποίηση LOINC. Η κωδικοποίηση LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes) περιέχει ένα τυποποιημένο σύνολο κωδικών και περιγραφών για την αναζήτηση δεδομένων που αφορούν εργαστηριακά αποτελέσματα (π.χ. Αιμοσφαιρίνη, συγκέντρωση Νατρίου, κλπ.), κλινικών στοιχείων και παρατηρήσεων (π.χ. διάγνωση εξιτηρίου, διαστολική πίεση, κλπ.), παρατηρήσεων παρακλινικών εξετάσεων (π.χ. διάμετρος αριστερής καρδιακής κοιλίας ηχοκαρδιογραφήματος, ευρήματα ακτινογραφίας θώρακος, κλπ.). Περιλαμβάνει δηλαδή γενικά όλες τις κατηγορίες των εργαστηριακών εξετάσεων όπως της κλινικής βιοχημείας, αιματολογίας, ορολογίας, μικροβιολογίας και τοξικολογίας καθώς και κατηγορίες για φαρμακευτικές ουσίες. Επίσης περιλαμβάνει δεδομένα από την γενική κλινική κατάσταση που έχει καταγράψει από έναν ασθενή όπως για ζωτικά βιοσήματα, αιμοδυναμικές μετρήσεις, ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ), ενδοσκοπικές διαδικασίες, και άλλες κλινικές παρατηρήσεις.

1.2.3 Διοικητικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου

Για να μπορέσει να γίνει σωστή διαχείριση και λήψη αποφάσεων από την διοίκηση του νοσοκομείου πρέπει να υπάρχει ένα σωστά δομημένο πληροφοριακό σύστημα διοίκησης. Το διοικητικό πληροφοριακό σύστημα παρέχει την δυνατότητα στην διοίκηση του νοσοκομείου να μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα, να μπορεί να κάνει αναλύσεις, αλλά και να μπορεί να ενημερώνετε για την διαθεσιμότητα όλων των πόρων του νοσοκομείου. Έτσι έχει κάθε στιγμή όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την ορθή διοίκηση από όλα τα επιμέρους τμήματα του νοσοκομείου.

Η δυναμική αυτή που έχει το πληροφοριακό σύστημα για την διοίκηση του νοσοκομείου βασίζεται στην συγκέντρωση στοιχείων από όλες τις δραστηριότητες του νοσοκομείου, ώστε να μπορεί μέσα από τα στατιστικά στοιχεία και τους δείκτες που προκύπτουν, να αξιολογεί την γενική όψη της κατάστασης του οργανισμού (βλέπε Εικόνα 19). Με αυτά τα δεδομένα και την χρήση όλων αυτών των στοιχείων και εργαλείων μπορεί η διοίκηση του νοσοκομείου να βοηθηθεί στην σωστή λήψη αποφάσεων, αλλά και την ενεργοποίηση σωστών μηχανισμών για την αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών.

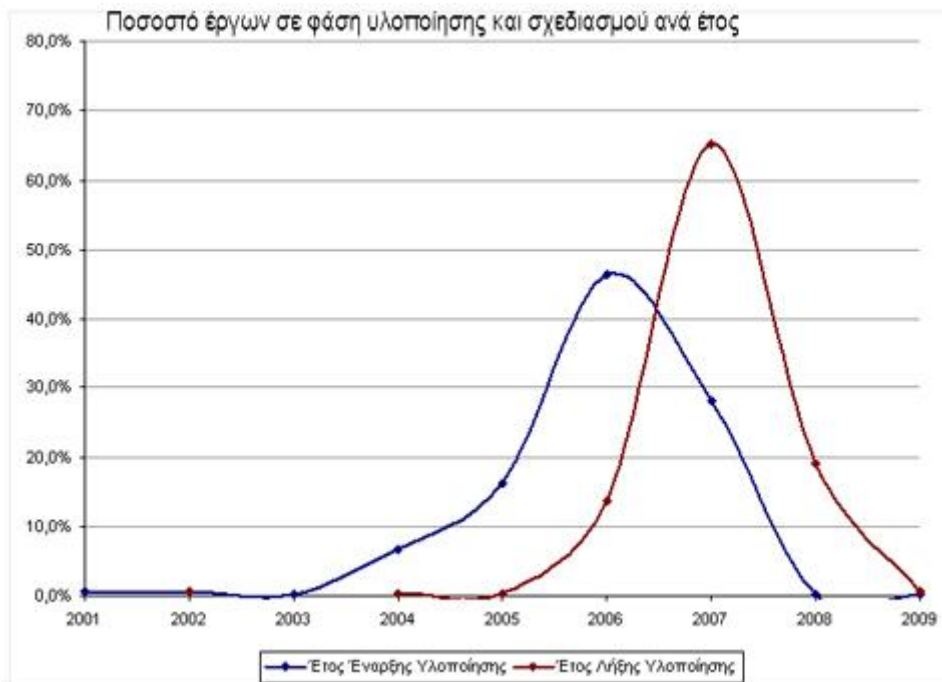


(Εικόνα 19)

Το πληροφοριακό σύστημα διοίκησης του νοσοκομείου παίρνει πληροφορίες και δεδομένα από όλα τα υποσυστήματα του νοσοκομείου και εξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές, ώστε να δώσει στην διοίκηση του νοσοκομείου συγκεντρωτικά με απλό και κατανοητό τρόπο τα συγκεντρωτικά στοιχεία που επεξεργάστηκε. Έτσι ώστε οι διοίκηση του νοσοκομείου να μπορεί εύκολα να επεξεργαστεί. Κατά κύριο λόγο τα στοιχεία που χιάζετε ένα πληροφοριακό σύστημα για την διοίκηση του

νοσοκομείου είναι, καταρχήν όλα τα κοστολογικά δεδομένα για τις προμήθειες μισθοδοσίες και παγία του νοσοκομείου. Επίσης χρειάζεται το σύστημα αναλυτική κατάσταση υπαλλήλων, ειδικοτήτων και μισθολόγια του ανάλογου προσωπικού. Τα δεδομένα που αφορούν τις ιατρικές πράξεις είναι απαραίτητα, στις οποίες υποβάλλονται οι ασθενείς ώστε να υπάρχουν στατιστικά επιτυχούς και βελτιωτικού χαρακτήρα αποτελέσματα. Τέλος όλες τις πληροφορίες των διαγνώσεων για την συγκέντρωση γενικών πληροφοριών στατιστικών για την οργάνωση του εκάστοτε τομέα.

Η σωστή λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων του νοσοκομείου γίνεται με τον έλεγχο που παρέχει το διοικητικό πληροφοριακό σύστημα, έτσι ώστε να μπορεί να παρακολουθεί την ομαλή του λειτουργία. Χρησιμοποιεί όλους τους πόρους που είναι διαθέσιμοι σε ανθρώπινο δυναμικό, με αποτέλεσμα την αποδοτικότερη χρήση τους. Παρακολουθεί την χρήση των συστημάτων, παρέχει δυνατότητα εκπαίδευσης των εργαζόμενων στα πληροφοριακά συστήματα του νοσοκομείου με την χρήση εργαλείων, ή την έκδοση εγχειριδίων, ή και λεξικών ειδικών όρων, καθώς και τους ρυθμούς ένταξης και υλοποίησης των διάφορων διαδικασιών που είδη υπάρχουν στο σύστημα, ή μόλις έχουν ενταχθεί ως νέες (βλέπε Εικόνα 20).



(Εικόνα 20)

Στόχος της εφαρμογής είναι η επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων, έτσι ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι πιθανότητες σφαλμάτων, αλλά και να διευκολυνθεί η επιλογή και λήψη εναλλακτικών αποφάσεων από την διοίκηση. Δίνοντας έτσι σε όλο το σύστημα του νοσοκομείου την δυνατότητα να μπορεί να ανταποκριθεί σε νέα δεδομένα που πιθανών να προκύψουν, αλλά και νέες προκλήσεις στην λειτουργία και διαχείριση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος του νοσοκομείου.

Κεφάλαιο 2

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος

2.1 Εισαγωγή

Εδώ και αρκετά χρόνια στην ιατρική επιστήμη έχει διαπιστωθεί η ανάγκη συγκέντρωσης μεγάλου όγκου πληροφοριών σχετικά με την και εικόνα υγείας ενός ασθενή. Προς την κατεύθυνση βοήθησε σημαντικά η ανάπτυξη της εφαρμογής του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ιατρικής των Η.Π.Α ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος είναι το σύστημα που είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο όσο να υποστηρίζει την απόλυτη διαθεσιμότητα και ακρίβεια ιατρικών οι άλλων πληροφοριών με στόχο την παροχή ιατρικής περίθαλψης.

Οι διαφορές μεταξύ κλασικού χειρόγραφου ιατρικού φακέλου και ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος είναι σημαντικές (βλέπε Εικόνα 21). Από την μια ο χειρόγραφος ιατρικός φάκελος δίνει ελευθερία στην έκφραση και δεν χρειάζεται ειδική εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού σε αντίθεση με τον Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος, από την άλλη όμως ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος δίνει την δυνατότητα αποθήκευσης και αντικατάστασης μεγάλου όγκου δεδομένων ανά πάσα στιγμή, ελαχιστοποιώντας τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης σε σχέση με αυτόν που χρειάζεται ο χειρόγραφος φάκελος καθώς και τον φόβο να χαθούν σημαντικά δεδομένα που αφορούν την κατάσταση υγείας του ασθενή.



(Εικόνα 21)

Ιστορικά η ιδέα του Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος ξεκίνησε το 1969 από τον William Edward, ενώ η υλοποίηση του (TMR) πραγματοποιήθηκε από την κατασκευή μιας διασύνδεσης ανάμεσα σε ένα σκάνερ και έναν προσωπικό υπολογιστή τύπου (PDP12) με ένα πρόγραμμα σε γλώσσα assembly που εκτύπωσε το ιατρικό ιστορικό άμεσα από τον ασθενή στο Health Departmental Duke University. Από το 1973 το κλείσιμο ραντεβού και οι πληρωμές των εξωτερικών ασθενών λειτουργούσαν με βάση των πρώτων Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (CPR). Αργότερα ομάδα από πέντε ιατρούς και φοιτητές κατασκεύασε το GEMISCH, δηλαδή μια command line γλώσσα που έτρεχε σε λειτουργικά συστήματα της εποχής (RSX and VMS operating systems), βάση του οποίου βασικές εφαρμογές εγκαταστάθηκαν από γενικότερες εφαρμογές. Έτσι δημιουργήθηκε ένα λεξικό από μετά – δεδομένα, παράγοντας τον TMR που εφαρμόστηκε σε ένα καρκινικό νοσοκομείο 60 κρεβατιών.

2.2. Αναλυτική περιγραφή του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φάκελου

Την παρακάτω περιγραφεί την έχει το Ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα Good European Health Record και βασίζεται στην αρχιτεκτονική ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Ορισμός ιατρικού φακέλου (κείμενο CENITC251/WG1/N8 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προτυποποίησης). Ο ιατρικός φάκελος είναι η αποθήκη όλων των πληροφοριών που αφορούν το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς. Αποτελεί επόμενος τη βάση διάγνωσης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενούς αλλά και την βάση επιδημιολογικών ερευνών. Επιπλέον παρέχει πληροφορίες διοικητικής και οικονομικής αλλά και στατιστικής φύσεως, καθώς και ποιοτικού ελέγχου. Όσον αφορά τη δομή του Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος θα λέγαμε ότι πρόκειται για ένα πρόγραμμα διαχείρισης δεδομένων διάφορων μορφών που είναι κατοχυρωμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε απόλυτη συσχέτιση μεταξύ τους. Η βάση του Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος στα πλαίσια της λογικής αυτής είναι η «στοιχειώδης πληροφορία (ITBM)». Στοιχειώδης πληροφορία προσδιορίζεται η ελάχιστη ιατρική πληροφορία που έχει νόημα από την στιγμή που αναφέρεται σε κάτι συγκεκριμένο. Έτσι η πληροφορία «παρ» προσδιορίζει το αντίστοιχο όργανο και μπορεί να θεωρηθεί στοιχειώδης πληροφορία, ενώ η πληροφορία «διογκωμένο»

μπορεί να είναι οτιδήποτε επόμενος δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως στοιχειώδης πληροφορία.

Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος περιλαμβάνει ακόμα και τα ακόλουθα:

- Επαφή (contact), Επεισόδιο (Episode)

Όλες οι στοιχειώδης πληροφορίες που απαιτούνται για να περιγράψουν μια συγκεκριμένη κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής είναι οργανωμένες σε μια «επαφή». Η επαφή είναι μια ομάδα δεδομένων που περιγράφουν την επίσκεψη του ασθενή στο ιατρείο. Επεισόδιο χαρακτηρίζουμε ένα σύνολο επαφών που αναφέρονται στο ίδιο πρόβλημα του ασθενούς. Περιγραφή την χρονική εξέλιξη της υγείας του ασθενούς.

- Ιατρικές, Διαχειριστικές Πληροφορίες

Τα στοιχεία που εμπεριέχονται στο φάκελο ενός ασθενεί όπως τα προσωπικά του στοιχεία, αλλά και το ιατρικό του ιστορικό μαζί με της βασικές πληροφορίες που αφορούν ιατρικά δεδομένα δικά του, όπως την ομάδα αίματος, τις πιθανές αλλεργίες, ή κληρονομικές ασθένειες, αποτελούν το ιατρικό τμήμα του φακέλου του ασθενούς (βλέπε Εικόνα 22 και 23). Όμως ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος περιέχει και διαχειριστικού τύπου πληροφορίες του ασθενούς όπως (όνομα, επώνυμο, ασφαλιστικές πληροφορίες κ.τ.λ.), αυτές οι πληροφορίες αποτελούν το διαχειριστικό τμήμα του φακέλου (βλέπε Εικόνα 24). Η οργάνωση αυτή εξασφαλίζει τον καλύτερο τρόπο μεταφοράς και αποθήκευσης πληροφοριών. Με το να επιλέγονται οι κατάλληλες στοιχειώδης πληροφορίες για να περιγράψουν μια κατάσταση και στη συνέχεια να αποδίδονται τα κατάλληλα χαρακτηριστικά σε αυτές, αλλά και οργανώνονται οι πληροφορίες αυτές σε επαφές και επεισόδια αυτό δίνει την δυνατότητα να γίνεται ακριβής αναπαράσταση της γνώσης που έχει να κάνει με τον ασθενή. Στην συνέχεια ακολουθεί η αποθήκευση της. Οι κανόνες που σχετίζονται με την οργάνωση των στοιχειωδών πληροφοριών είναι γνωστή, επόμενος πληροφορίες που έχουν αναπαρασταθεί και αποθηκευτή μπορούν στο μέλλον έχοντας ως βάση τους κανόνες αυτούς να ανακληθούν, να αναγνωστούν και να γίνει η επεξεργασία τους χωρίς να υπάρχει αλλοίωση των αρχικών πληροφοριών. Τα προγράμματα Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος

χρησιμοποιούν αυτή την δομή για να αποθηκεύσουν τα δεδομένα, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων για την τήρηση των φακέλων των ασθενών.

ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Επώνυμο: ΔΟΚΙΜΗ Όνομα: ΔΟΚΙΜΗ Πατρώνυμο: ΔΟΚΙΜΗ
 Α.Μ.: 4711400000 Έτος Γέν.: 01/01/2006

15/4/2006 11:37:18 πμ

Σελίδα 1 | Σελίδα 2 | Σελίδα 3

A.M. 4711400000 Ημερ/νία ανανέωσης: 15/4/2006

Ιατρικό Ιστορικό Ασθενούς

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΑΗ ΙΣΧΥΟΝΤΙ:

Έχει κάνει ποτέ ο ασθενής θεραπείες για οποιαδήποτε ασθένειες (Αν ΝΑΙ συμπληρώστε τα παρακάτω)

Ειγερσίες που τυχόν έχουν γίνει

Αλλεργίες σε τρόφιμα, άνθη, κτλ:

Αλλεργίες σε φάρμακα: **Augmentin 625mg**

Άλλες ασθένειες ή τραυματισμοί πλην των παραπάνω

Εγγραφή: 14 από 1

(Εικόνα 22)

ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΣΥΓΓΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Επώνυμο: ΔΟΚΙΜΗ Όνομα: ΔΟΚΙΜΗ Πατρώνυμο: ΔΟΚΙΜΗ
 Α.Μ.: 4711400000 Έτος Γέν.: 01/01/2006

15/4/2006 11:36:10 πμ

Όνομ/μο συγγενούς: Είδος Σχέσης: Αριθμός Μητρώου:

ΔΙΑΓΕΤΕ ΜΟΝΟ ΟΣΑ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ

Εν ζώη Ηλικία θανάτου: 0 Αν όχι, ασία θανάτου:

Καρκίνος Αν ΝΑΙ γράψτε το είδη του καρκίνου (π.χ. Ορθό, στήθος, προστάτης, δέρμα κλπ)

ΚΑΡΔΙΟΑΙΜΑΤΟΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΓΑΣΤΡΟΕΝΤΕΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΆΛΛΑ ΟΡΓΑΝΑ/ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
<input type="checkbox"/> Στεφανιαία Νόσος	<input type="checkbox"/> ΓΟΠ	<input type="checkbox"/> Εγκεφαλικό	<input type="checkbox"/> Κίρρωση του ήπατος
<input type="checkbox"/> Υπέρταση	<input type="checkbox"/> Πεπτικά έλκη	<input type="checkbox"/> Επιληψία	<input type="checkbox"/> Νευρική Ανεπάρκεια
<input type="checkbox"/> Καρδιακή Ανεπάρκεια	<input type="checkbox"/> Δυσκολία κατάποσης	<input type="checkbox"/> Νοσητική ασθένεια	<input type="checkbox"/> Σακχ. Διαβήτης
<input type="checkbox"/> Εμφράγματα		Είδος νοσητικής ασθένειας:	<input type="checkbox"/> Καταρράκτης
<input type="checkbox"/> Μυοκαρδιοπάθεια			<input type="checkbox"/> Γλαύκωμα
<input type="checkbox"/> Πνευμονία			<input type="checkbox"/> Αρθρίτιδα
<input type="checkbox"/> Ασθμα			Είδος Αρθρίτιδας:
<input type="checkbox"/> Χ.Α.Π.			

Καταχωρήστε ό,τι άλλο σημαντικό ιατρικό γεγονός δεν υπάρχει παραπάνω που πρέπει (όπως ειγερσίες, άλλες ασθένειες κλπ)

Εγγραφή: 1 από 1

(Εικόνα 23)

ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ 15/4/2006 10:48:31 πμ

← Νέα Εγγραφή →

Επώνυμο ΔΟΚΙΜΗ Όνομα ΔΟΚΙΜΗ Πατρώνυμο ΔΟΚΙΜΗ

Φύλο: Άνδρας Ημ. Γεννήσης: 01/01/2006 Οικογ. κατάσταση: Παντρεμένη

A.M.: 4711400000 Ταμείο: ΟΓΑ Παρούσα απασχόληση: ΙΑΤΡΟΣ

Επάγγελμα: ΙΑΤΡΟΣ

Πόλη κατοικίας: ΕΛΛΗΔΙΣ Διεύθυνση κατοικίας: Τηλ. Οικίας: 2265028125

TK Οικίας:

Εξετάσεις αίματος/ούριων Επισκέψεις στο Ιατρείο Ιστορικό συγγενών Ιατρικό Ιστορικό Φαρμακευτική Αγωγή

(Εικόνα 24)

- Η επεξεργασία δεδομένων του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου περιλαμβάνει:

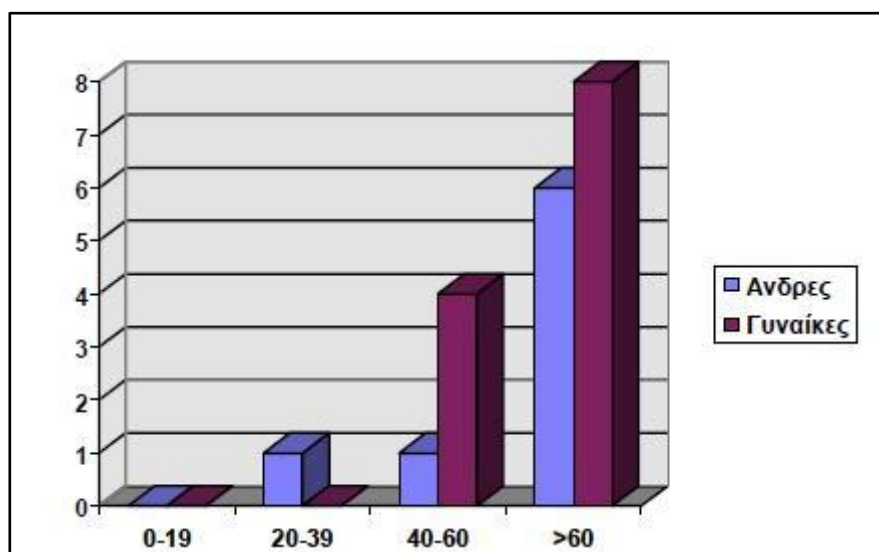
1) Ανάλυση Πλέγματος (Grid Analysis)

Αυτή η διαδικασία έχει να κάνει με την παρουσίαση των δεδομένων όλων των επαφών ενός ασθενούς με συνοπτικό τρόπο παρέχοντας και την δυνατότητα συγκρίσεων. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να παρακολουθείται η εξέλιξη των παραμέτρων στο χρόνο. Στις αναλύσεις συμπεριλαμβάνεται η Μικρο – Ανάλυση και η Ανάλυση προβλήματος. Με την διαδικασία της Μικρο – Ανάλυσης παρουσιάζεται η χρονική εξέλιξη των παραμέτρων ασθενούς κατά την διάρκεια των διαφόρων επαφών του με τον ιατρό (βλέπε Εικόνα 25). Η ανάλυση προβλήματος παρουσιάζει την εξέλιξη της παραμέτρου προβλήματος.

(Εικόνα 25)

2) Ανάλυση Πληθυσμού

Είναι μια διαδικασία στατιστικής επεξεργασίας. Υπάρχει η δυνατότητα να αναλυθούν οι φάκελοι των ασθενών έτσι ώστε αυτός να γίνεται, για παράδειγμα η έγκυρη ειδοποίηση τους για εμβολιασμούς, δοκιμασιών Παπανικολάου κ.τ.λ. Στο παρακάτω σχήμα (βλέπε Εικόνα 26) αναπαριστάται ένα ενδεικτικό αποτέλεσμα στατιστικής επεξεργασίας φακέλου. Ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος μπορεί να εξάγει τα δεδομένα σε διάφορους τύπους (format), αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δυνατότητα επεξεργασίας τους.



(Εικόνα 26)

3) Ειδικά Έγγραφα

Γίνεται σύνδεση του φακέλου με έγγραφα χρήσιμα στην καθημερινή ζωή. Αυτά τα έγγραφα είναι γενικά πρότυπα (templates) και η μορφή τους σχηματίζεται σύμφωνα με την ιδιαιτερότητα κάθε ασθενή, η παραδείγματα τέτοιων εγγράφων είναι το Διακομηστήριο, παραπεμπτικών εξετάσεων, συνταγογράφηση κ.τ.λ.

4) Βάση Φαρμάκων και Κωδικοποίηση

Μέσα από αυτή την διαδικασία κάθε ένα από τα φάρμακα καταχωρείται σε μια ενιαία βάση φαρμάκων μέσου συγκεκριμένου τρόπου (format) εστί ώστε να μπορεί να γίνει η απαραίτητη επεξεργασία στοιχείων που σχετίζεται με την χορήγηση του. Το Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος έχει κατασκευάσει βάση φαρμάκων η οποία περιέχει φάρμακα τα οποία είναι ποίο συχνά σε χρήση. Όσο πιο πολύ χρησιμοποιείται ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος η βάση αυτή εμπλουτίζεται συνεχώς.

2.3 Φάκελος Πολυμέσων (Multimedia)

Αποτελεί κομμάτι το Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος διότι εκτός των κλινικών δεδομένων στον φάκελο εισάγοντα και φωτογραφίες του ασθενή. Η αποθήκευση δεν γίνεται με ασύνδετο και απλό τρόπο. Αυτό σημαίνει πως η ακτινογραφία βρίσκεται μαζί με τις διάφορες άλλες πληροφορίες που της δίνουν νόημα (βλέπε Εικόνα 27). Τοποθετείται: στο χρόνο (εφόσον ανήκει σε συγκεκριμένη επαφή), παίρνει συγκεκριμένο νόημα γιατί είναι άμεση η συνάφεια της στο χώρο με τις υπόλοιπες πληροφορίες που προσδιορίζουν σε ποία κατάσταση βρίσκεται ο ασθενής. Ο φάκελος περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ακτινογραφιών που εισάγονται οργανωμένα για να μπορούν να εντοπίζονται εύκολα καθώς και να τις διαχειρίζονται εύκολα οι γιατροί.

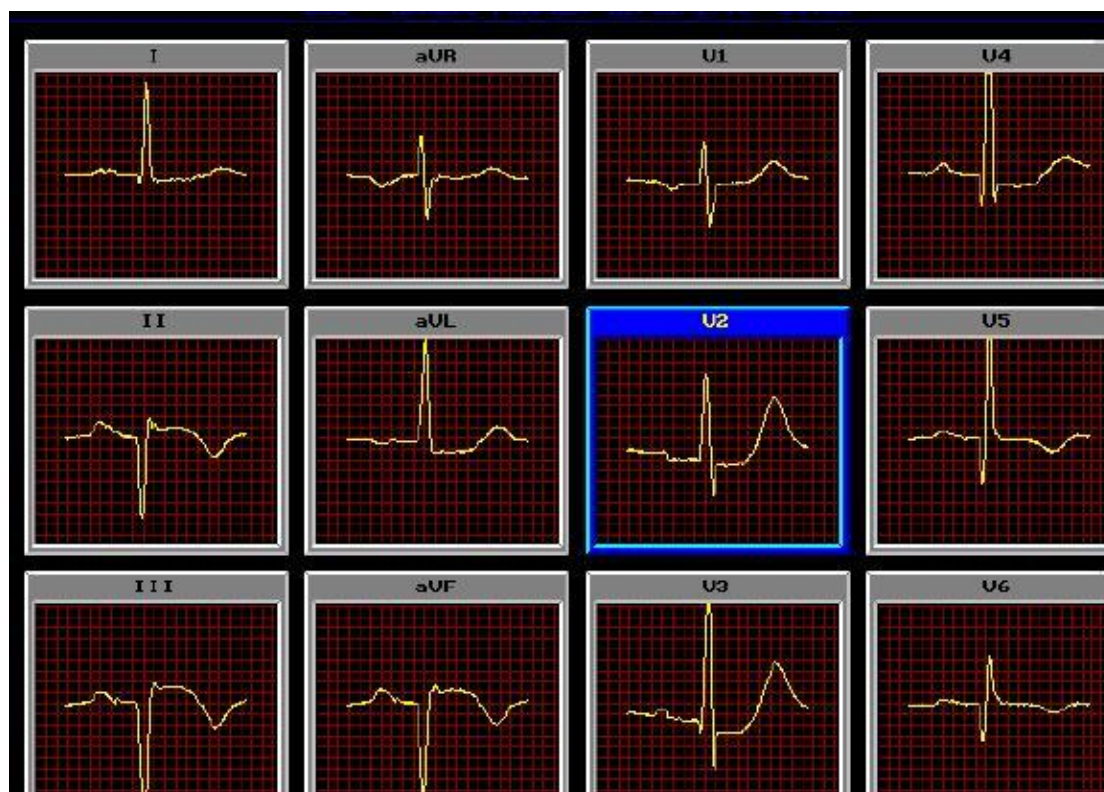
Ακτινογραφίες



(Εικόνα 27)

Καρδιογραφήματα

Τα καρδιογραφήματα ενσωματώνονται στον Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος όπως και οι ακτινογραφίες (βλέπε Εικόνα 28)



(Εικόνα 28)

Άλλα Αντικείμενα

Η εισαγωγή των άλλων αντικειμένων γίνεται στον Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος όπως ακριβώς και αυτή των ακτινογραφιών και των καρδιογραφήματων. Παράδειγμα τέτοιων αντικειμένων είναι:

- 1) Ηχητικά σώματα (καρδιογραφήματα)
- 2) Βίντεο Ενδοσκοπίας
- 3) Υπερηχογραφήματα (Clinical Drawings)

Η νέα τεχνολογία προσφέρει πολλές δυνατότητες επεξεργασίας όσο αφορά το κείμενο του φακέλου αλλά και των αντικείμενων που βρίσκονται ενσωματωμένα σε αυτόν. Επίσης αν οι ακτινογραφίες αναστραφούν, περιστραφούν και μεγεθυνθούν τότε μπορεί να αλλάξει η αντίθεση (contrast). Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης του ύψους των δυναμικών και της διάρκειας των συμπλεγμάτων στο ΗΚΓ, καθώς επίσης και η δυνατότητα διάγνωσης του ΗΚΓ από τον υπολογιστή, προκειμένου να βοηθηθεί ο ιατρός στο έργο του.

2.4 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος Ασθενή

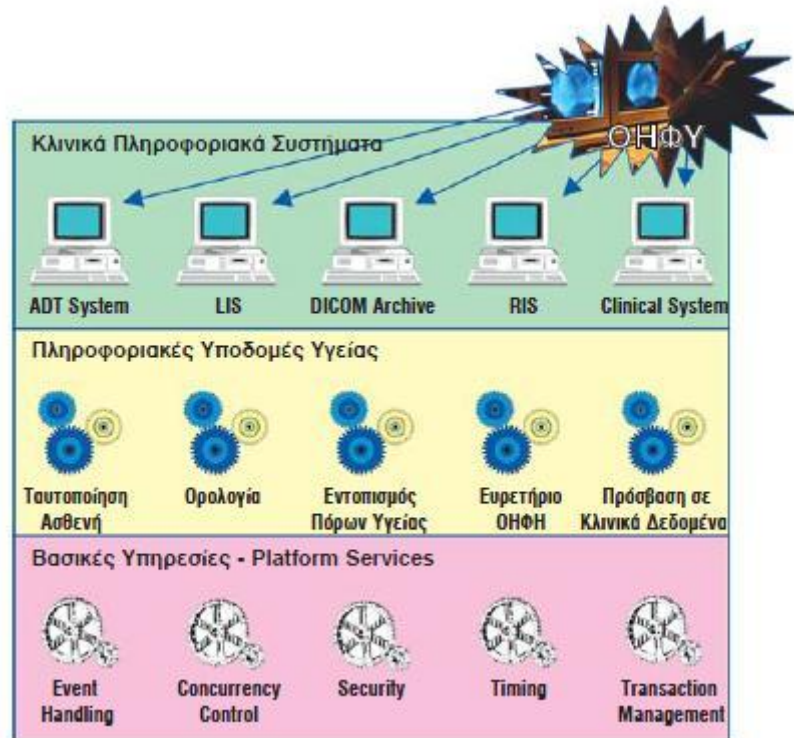
Βάση και αυτών που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενούς είναι ένας ολοκληρωμένος ιατρικός φάκελος Υγείας που επιτρέπει στον ασθενή αλλά και στον ιατρό να έχουν έναν ενιαίο τρόπο πρόσβασης στα δεδομένα που αφορούν την υγεία του ασθενούς, παρέχοντας μεθόδους ευρετηριασμού απεικόνισης και πρόσβασης στο σύνολο της διαθέσιμης κλινικής πληροφορίας που βρίσκεται σε διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα. Ο φάκελος αυτός έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία είναι τα εξής:

- Άμεση εμφάνιση και κοινή πρόσβαση στους μακροχρόνιου φακέλου υγείας ενός ασθενή από οπουδήποτε σημείο και οποτεδήποτε είναι απαραίτητο.

- Προβολή προηγούμενων αποφάσεων με σκοπό την αποτελεσματικότερη παροχή υγειονομικής φροντίδας και καλύτερης ποιότητας νοσηλείας και εξυπηρέτησης.
- Μείωση των περιττών ιατρικών εξετάσεων οι οποίες έχουν είδη πραγματοποιηθεί, με άμεσο αποτέλεσμα την μείωση της επιβάρυνσης της υγείας των ασθενών από επίπονες και βλαπτικές εξετάσεις, καθώς και μείωση του τελικού κόστους.

Αρχιτεκτονική Θεώρηση

Με βάση τα διεθνή πρότυπα όπως του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Τυποποίησης και αλλά πρότυπα παγκοσμίου βεληνεκούς, είναι συμβατές οι υπηρεσίες που παρέχει ο Ολοκληρωμένος Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας. Αυτή η συμβατότητα με την πολυδιάστατη αρχιτεκτονική των Πληροφοριακών Συστημάτων στον τομέα της υγείας, αφορά το λογισμικό για την σωστή λειτουργία του συστήματος. Για να είναι εφικτό αυτό χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα λογισμικά ώστε να καταφέρουμε την επιθυμητή συμβατότητα, είτε με γενικά συστήματα λογισμικού, είτε με ειδικευμένα (βλέπε Εικόνα 29). Η χρήση των εξειδικευμένων λογισμικών έχουν να κάνουν κατά κύριο λόγο με την ταυτοποίηση των ασθενών, την αναζήτηση και επικοινωνία των δεδομένων, την δυνατότητα αναζήτησης διαθέσιμων πόρων υγείας, την κατανομή των δικαιωμάτων και την προσβασιμότητα του κάθε χρήστη στα αντίστοιχα δεδομένα, την κοινή χρήση βιβλιοθήκης και ορολογικών όρων, κ.τ.λ.. Αντίστοιχα τα γενικού χαρακτήρα λογισμικά που χρησιμοποιούνται αφορούν κυρίως την χρήση λειτουργιών χαμηλού επιπέδου. Οι λειτουργίες αυτές των γενικών λογισμικών έχουν να κάνουν κατά κύριο λόγο με τις συνεργασίες, τον κοινό χειρισμό περιστατικών και ειδοποιήσεων, την ασφάλεια, τον συγχρονισμό κ.τ.λ.



(Εικόνα 29)

Υποστηριζόμενα Χαρακτηριστικά

Ο Ολοκληρωμένος Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας δίνει τη δυνατότητα σε κάθε εξουσιοδοτημένο χρήστη να πλοηγηθεί στο λογισμικό υποστηρίζοντας την απεικόνιση δημογραφικών δεδομένων του ασθενή, τον χώρο και την τοποθεσία των επαφών του καθώς και την παρουσίαση των πραγματικών ιατρικών δεδομένων.

- Τα προσωπικά στοιχεία του ασθενή δίνουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την μοναδική ταυτοποίηση του, ώστε να μπορέσει να τύχει καλύτερης και ορθότερης ιατρικής φροντίδας,
- Το ιατρικό ιστορικό του ασθενή διευκολύνει τον προγραμματισμό και την παρατήρηση ενός χρονολογικού φακέλου με την βοήθεια άμεσης προβολής όλων των παρελθόντων ενεργειών, που δείχνουν την διαθεσιμότητα συγκεκριμένης ιατρικής πληροφορίας.
- Η προβολή κλινικών παρατηρήσεων παρουσιάζει τα πραγματικά κλινικά δεδομένα δηλαδή τα δεδομένα τα οποία έχουν δημιουργηθεί από τον ιατρό η την ιατρική συσκευή. Το γραφικό περιβάλλον παρέχει επίσης δυνατότητα προβολής εικόνων Dicom καθώς δίνει την

δυνατότητα για την καλύτερη απεικόνιση, επεξεργασία και ανάλυσης των ιατρικών δεδομένων πολυμέσων.

Μέσο του ΟΗΦΥ ασθενή μπορούν οι τελικοί χρήστες να προσχωρούν στη δημιουργία φίλτρων που τους βοηθούν να υποκρύπτουν δεδομένα τα οποία δεν έχουν ενδιαφέρον (π.χ. ύψος, βάρος) μειώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τον κίνδυνο να χαθούν σημαντικές πληροφορίες σχετικές με την υγεία του ασθενούς (βλέπε Εικόνα 30).



(Εικόνα 30)

Οι κατηγορίες φίλτρων που υποστηρίζονται από τον φάκελο κατηγοριοποιούνται:

- α) Ανά ημερομηνία
- β) Ανά είδος πληροφορίας
- γ) Ανά τοποθεσία πρόσληψης ιατρικών δεδομένων

Ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει τα προσωπικά του φίλτρα αποθηκεύοντας τα έτσι ώστε να μπορεί να τα χρησιμοποιήσει στο μέλλον. Το περιβάλλον του φακέλου υποστηρίζει επίσης πολύγλωσση υποστήριξη και πλήρη καταγραφή λεπτομερούς ιστορικού αναζητήσεων.

Παράδειγμα Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος ασθενών σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής.

Συστήματα Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου ασθενή IZIP

Το συγκεκριμένο σύστημα εφαρμόζεται στην Τσεχία που έχει ως βάση το διαδίκτυο ενώ δημιουργεί του είναι ο ορθολαριγγολόγος Pavel Hornek, ο παιδίατρος Mila Cadrhoch και ο γιατρός αποκατάστασης Miroslav Ouzky. Το σύστημα αυτό υλοποιήθηκε για τι υπουργείο υγείας της χώρας διέκρινε την ανάγκη αναδόμησης του δημόσιου εθνικού σχεδίου υγείας. Αυτό που κυρίως ήθελε να πετύχει η χώρα με την δημιουργία αυτού του συστήματος είναι ένα μητρώο υγειονομικής περίθαλψης σε ηλεκτρονική μορφή και στο οποίο θα συμμετέχουν όλες οι ομάδες χρηστών, όπως οι ασφαλισμένοι πολίτες, το ιατρικό προσωπικό και οι ασφαλιστικές εταιρίες. Αυτό το σύστημα επιτρέπει την αλληλεπίδραση κάθε εγγεγραμμένου χρήστη, δηλαδή όχι μόνο του ιατρού αλλά και άλλων που προσφέρουν υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης όπως είναι τα φάρμακα, εργαστήρια, νοσοκομεία καθώς και μεγάλα ιδρύματα. Ο καθένας από αυτούς λοιπόν μπορεί να έχει ολοκληρωμένη εικόνα για την υγεία του ασθενή γλιτώνοντας έτσι και πολύτιμο χρόνο.

Η αρχική ανάπτυξη του συστήματος έγινε το 2002, το οποίο κάλυπτε συγκεκριμένες περιοχές στην Τσεχική δημοκρατία. Στόχος του ήταν ο έλεγχος του συστήματος σε προγραμματικές συνθήκες, η προσκόμιση εμπειριών και η εξαγωγή πληροφοριών που αφορούσαν την αποτελεσματικότητα αλλά και την ποιότητα των πληροφοριών που παρείχε το σύστημα αυτό.

Στην αρχή υπήρξε η συμμετοχή μόλις 300 ιατρών όμως στην συνέχεια είχαμε την εξάπλωση του συστήματος IZIP σε όλη την Τσεχία με γρήγορους ρυθμούς. Το σύστημα αυτό θεωρείτε ένα από τα κορυφαία παγκόσμιας. Ο προμηθευτής του λογισμικού και της ασφάλειας αυτού είναι η IBIM, η μεταφορά δεδομένων γίνεται μέσω της Czech Telecom και Eurotel.

Τα αρχεία του συστήματος IZIP περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων :

- Ιατρικό ιστορικό ασθενούς
- Ιατρικές εξετάσεις της οποίες έχει κάνει ο ασθενής
- Φαρμακευτική αγωγή και εμβολιασμός
- Σύστημα εικόνων όπως αποθήκευση ακτινολογικών εξετάσεων

Τα δεδομένα στο σύστημα IZIP προστατεύονται με πολλαπλά επίπεδα ασφαλείας.

Συστήματα Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου ασθενή στη Μεγάλη Βρετανία

Η Βρετανία αποτελείται από τις 4 διαφορετικά κρατίδια (Αγγλία, Ουαλία, Σκωτία και Βόρεια Ιρλανδία). Κάθε ένα από αυτά τα κρατίδια έχει το δικό της σύστημα παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Παρόλο που κάθε κρατίδιο της Μεγάλης Βρετανίας έχει ξεχωριστό σύστημα υγείας, έχει δημιουργηθεί μια κοινή συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ τους, ούτως ώστε να παρέχεται από το σύστημα ιατρική περίθαλψη ίδιας ποιότητας σε όλους τους πολίτες της χώρας.

Στην Αγγλία το κύριο πρόγραμμα που έχει δημιουργηθεί και αναπτυχθεί από την κυβέρνηση για την αναβάθμιση της ιατρικής φροντίδας σε εθνικό επίπεδο είναι το σχέδιο National health service (NHS). Ως πρωταρχικό στόχο αυτό το πρόγραμμα έχει την χρήση πληροφοριακών συστημάτων, με συνεχόμενες αναβαθμίσεις των υπηρεσιών σε βάθος χρόνου. Η κυβέρνηση έχει κάνει συνεχείς επενδύσεις στα συστήματα αυτά, που θα παρέχουν βελτιωμένη διάγνωση στον ασθενή, άμεση πληροφόρηση για το ιατρικό ιστορικό του, τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής όπως επίσης βελτίωση και αναβάθμιση της πρόσβασης στις πηγές ιατρικών πληροφοριών. Οδηγώντας έτσι άμεσα στην αναβάθμιση των υπηρεσιών που παρέχονται από το ιατρικό προσωπικό και την καλύτερη εξυπηρέτηση του ασθενή.

Η κυβέρνηση της Αγγλίας είχε ως σκοπό τη δημιουργία του NHS, για να είναι δυνατή η βελτιώσει της ποιότητας ζωής των πολιτών και για το λόγο αυτό εφάρμοσε κάποιες βασικές στρατηγικές. Αυτές είναι :

- Αναβάθμιση του επιπέδου υγείας των πολιτών της χώρας.
- Υποστήριξη της ποιότητας και ασφάλειας, υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης με την παροχή πρόσβασης του κάθε ασθενή στο φάκελο του στον οποίο μπορεί και να ελέγχει.
- Αναβάθμιση της αποδοτικότητας, ικανότητας των συστημάτων παροχής ιατρικής φροντίδας.
- Εκσυγχρονισμός των υπηρεσιών πληροφορικής.

- Βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχει το κράτος σε δημόσιο, εθνικό και ακολούθως σε διεθνές επίπεδο.

Συστήματα Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φάκελου στην Αμερική

Το 2004 με την παρότρυνση του προέδρου της Αμερικής ξεκίνησε η δημιουργία – ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συστήματος Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου. Έτσι ξεκίνησαν να θέτονται οι βάσεις της δημιουργίας και μηχανοργάνωσης των υγειονομικών πληροφοριών. «Το Office of the National Coordinator for Health Information Technology» (ONC) είναι η υπηρεσία που χειρίζεται και παρακολουθεί την ομαλή λειτουργία του Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου στην Αμερική. Τα βασικότερα συστήματα που χρησιμοποιούνται στην Αμερική αναφέρονται παρακάτω επιγραμματικά και είναι:

- Health Level 7 (HL7). Πρωτόκολλο διαχείρισης, ολοκλήρωσης και μεταφοράς δεδομένων τα οποία είναι τυποποιημένα για να εξυπηρετούν ταχύτερα και πιο οργανωμένα. Τα δεδομένα αυτά αφορούν στην ανταλλαγή ιατρικής γνώσης, μέσω διαχειριστικών συστημάτων, την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ νοσοκομείων, ιατρών και γενικά οποιουδήποτε άλλου συστήματος που συμμετέχει στο χώρο της υγείας.
- Continuity Of Care Record (CCR). Επιτρέπει την συνοπτική παρουσίαση και οργάνωση της τελευταίας και πιο πρόσφατης περίθαλψης του ασθενεί, παρουσιάζοντας μονό τα σημαντικά στοιχεία που χιάζονται για να χαρακτηρίσουν τον ασθενεί και την κατάσταση του, ώστε να γίνεται εύκολη μεταφορά δεδομένων μεταξύ των φορέων υγείας.
- Clinical Context Object Workgroup (CCOW). Σκοπός του είναι να επιτρέπει σε ανόμοιες εφαρμογές να επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο, είναι δηλαδή ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας όπως το HL7.
- DICOM. Ένα πρωτόκολλο το οποίο χρησιμοποιείτε διεθνώς για την αποστολή και παραλαβή ιατρικών εικόνων.
- ANSI X12. Δημοφίλης πρωτόκολλο στην Αμερική το οποίο εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο στην μετάδοση της τιμολογιακής αξίας

των ιατρικών υπηρεσιών, αλλά και την μεταφορά δεδομένων των ασθενών.

Παράγοντες που καθορίζουν την εφαρμογή του ΗΦΥ

Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν και είναι απαραίτητοι για την εφαρμογή, αποδοχή και χρήση του ΗΦΥ στον Ελλαδικό χώρο και τα Ελληνικά δημόσια νοσοκομεία. Οι βασικότεροι παράγοντες είναι οι εξής:

1) Η νοοτροπία του ιατρικού προσωπικού:

Κατά ένα μεγάλο ποσοστό οι ιατροί θεωρούν πως η ηλεκτρονική καταχώρηση των πληροφοριών υγείας δεν είναι απαραίτητη με αποτέλεσμα να μην αποδέχονται τις αλλαγές των κανόνων λειτουργίας και τον διαδικασιών που επιφέρει η εφαρμογή της ηλεκτρονικής διαχείρισης και αυτό συμβαίνει διότι οι ιατροί έχουν την απόλυτη εξουσία πάνω στην ασθένεια και μονοπωλούν την θεραπεία της. Αυτό τους κάνει κυρίαρχους εντός του νοσοκομείου καθώς βάζουν οι ίδιοι τους κανόνες λειτουργίας.

2) Ο κοινωνικός παράγοντας:

Η αντίδραση των εργαζομένων στο χώρο της υγείας και η άρνηση τους για την επεξεργασία ηλεκτρονικά των προσωπικών δεδομένων, νιώθοντας την απειλή λόγω της πιθανής κοινοποίησης του προσωπικού τους απορρήτου με ενδεχόμενο στιγματισμού, ή ακόμα και απαξίωση.

3) Η κατάρτιση:

Το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό στα νοσοκομεία τουλάχιστον στο μεγαλύτερο κομμάτι του δεν είναι εκπαιδευμένο στη χρήση ΤΠΕ, με αποτέλεσμα η ενόχληση να γίνεται από άτομα νεότερης ηλικίας και όχι τόσο από άτομα μεγαλύτερης ηλικίας.

4) Τα παντός είδους συμφέροντα:

Που δημιουργούν κατάσταση αδιαφάνειας έλλειψης συγκεκριμένων δομών διαδικασιών, λειτουργιών οι οποίες συντηρούνται με κάθε τρόπο, όπως οι αντίδραση σε κάθε ριζοσπαστική πρόταση που αφορά την βελτίωση η την αλλαγή της υπάρχουσας κατάστασης.

5) Η έλλειψη της ταυτοποίησης ασθενών:

Αυτό σημαίνει πως πρέπει να υπάρχουν ενιαίοι αριθμοί μητρώων για να αποφεύγονται οι πολύ εγγραφές σε εθνικό επίπεδο, στο πρώτο βήμα δόμησης ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.

6) Η απουσία στενής επικοινωνίας και συνεργασίας:

Ανάμεσα σε νοσοκομεία ακόμα και της ίδιας υγειονομικής περιφέρειας η επικοινωνία και η συνεργασία είναι ανύπαρκτη με αποτέλεσμα να χάνεται χρόνος για σχεδιασμό δομών που είδη έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς σε άλλα νοσοκομεία.

7) Η έλλειψη ιατρικών και εργαστηριακών συστημάτων:

Αυτός ο παράγοντας είναι ιδιαίτερος σημαντικός καθώς στα δημόσια νοσοκομεία σε αντίθεση με τα ιδιωτικά. Η πληροφοριακή υποδομή τους επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο στην ανάπτυξη εφαρμογών που σχετίζονται με την διαχείριση λογιστικών και όχι ιατρικών διαδικασιών.

8) Η έλλειψη ποιότητας και ανταγωνισμού:

Τα δημόσια νοσοκομεία έναντι αυτών του ιδιωτικού τομέα αποτυγχάνουν να εφαρμοστούν ΤΠΕ αφού κατά των σχεδιασμό δομών και ενεργειών παρατηρείται η απουσία παροχής οποιαδήποτε μορφή κίνητρων.

9) Η τεχνολογική πρόοδος:

Λόγο της ταχυτάτης εξέλιξης της επιβάλλεται δομικά και λειτουργικά σχήματα ευέλικτα και προσαρμοσμένα σε αυτή, έχοντας ως στόχο να μην αποτυγχάνει μια προσπάθεια πριν ακόμα εφαρμοστεί και δοκιμαστεί.

10) Η έλλειψη σαφών και συγκεκριμένων στόχων:

Που πρέπει να μπαίνουν από την αρχή μιας εφαρμογής διαχείρισης της ιατρικής πληροφορίας, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει αξιολόγηση της πραγματικής της απόδοσης.

11) Η ελλείπεις χρηματοδότηση των δημόσιων νοσοκομείων:

Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι πως μόλις τα 25 από τα 129 πήραν χρήματα από το υπουργείο υγείας προκειμένου να εξοπλιστούν με διαχειριστικά πληροφοριακά συστήματα ετερογενούς προέλευσης, ενώ τα υπόλοιπα νοσοκομεία προμηθεύονται τα συστήματα αυτά με τους δικούς τους πόρους.

12) Τα σχετικά έλλειπες δημοσιευμένα στοιχεία:

Χρειάζεται η ποίο πλήρης δημοσίευση στοιχείων για να πραγματοποιείται μελέτη αξιολόγησης των αυτοματοποιημένων πληροφοριακών συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, καθώς υπάρχει περίπτωση η αξιολόγηση των επενδύσεων ιατρικής πληροφορικής να είναι πιο σύνθετη και προβληματική.

Κεφάλαιο 3

Πρότυπα

3.1 Εισαγωγή

Στην ιατρική πληροφορική δημιουργήθηκε η ανάγκη για την εφαρμογή πρότυπων στα συστήματα πληροφορικής, για να μπορεί έτσι η δομή και η λειτουργία τους να έχει εξέλξει αλλά και συλλογική διαχείριση στοιχείων και γνώσεων. Για τον λόγο αυτό έπρεπε να δημιουργηθούν κάποιοι άξονες λειτουργίας βασισμένοι σε πρότυπες χρήσεις, ώστε να μπορούν να έχουν ουσιαστική χρήση. Οι σημαντικότερες ανάγκες που καλύφθηκαν από αυτά τα πρότυπα είναι κυρίως η μετάδοση των δεδομένων, η επεξήγηση και ερμηνεία των δεδομένων, η κοινή χρήση και διαχείριση της γνώσης και η δημιουργία κανόνων λειτουργίας και υποστήριξης.

Αναλυτικότερα η μετάδοση – μεταφορά των δεδομένων μεταξύ των διάφορων νοσοκομειακών συστημάτων, ή συστημάτων ιατρικής φροντίδας, είναι βαρύτατης και εξαιρετικής σημασίας. Αυτό γιατί αναβαθμίζουν την ποιότητα και την ταχύτητα των υπηρεσιών υγείας. Το σημαντικότερο όμως είναι να γίνει όσο το δυνατόν σωστότερη αλλά και πιο κατανοητή η καταγραφή των δεδομένων που αφορούν την ζωή και την υγεία των ασθενών. Η επεξήγηση και ερμηνεία των δεδομένων από την άλλη, δίνουν την δυνατότητα στο σύστημα να διαχειρίζεται καλύτερα και με τον ορθότερο τρόπο τους πόρους που διαθέτει. Παρέχει επίσης την ποιοτικότερη διαχείριση των διοικητικών δεδομένων, αλλά και την αποτελεσματικότερη λύση στην λήψη αποφάσεων, διασφαλίζοντας έτσι την ποιότητα στην διαχείριση της λειτουργίας ενός ιατρικού πληροφοριακού συστήματος.

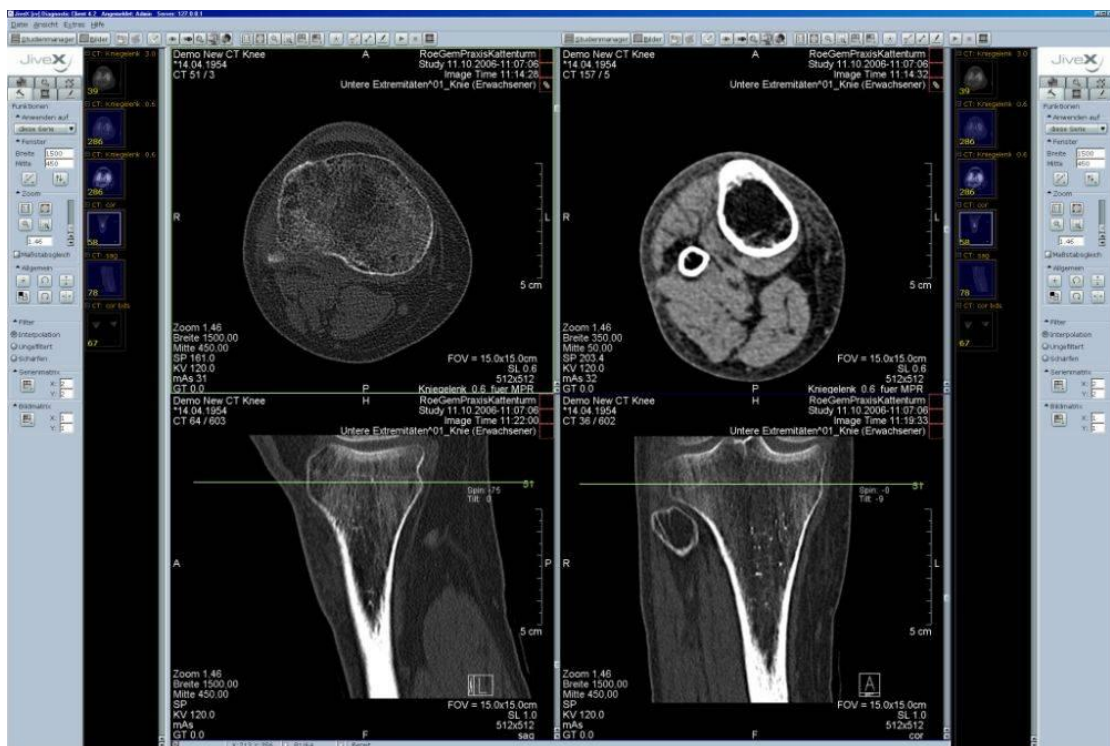
Με την χρήση των πρότυπων παρέχεται στο σύστημα η δυνατότητα σε όποιον το διαχειρίζεται να έχει πρόσβαση στην γνώση. Η κοινή χρήση και διαχείριση της γνώσης μπορεί να γίνει από οποιονδήποτε έχει πρόσβαση στο πληροφοριακό σύστημα. Έτσι διασφαλίζετε η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης της γνώσης, αλλά και ο εμπλουτισμός της με νέα δεδομένα.

Όλα αυτά όμως θα ήταν αδύνατο να λειτουργήσουν αρμονικά χωρίς την λήψη και υλοποίηση κανόνων. Η σημαντική βοήθεια της θέσπισης κανόνων διασφαλίζει την τυποποίηση και πιστοποίηση των λειτουργιών του συστήματος, αλλά και των

διαδικασιών, ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα κατάρρευσης, ή εν τέλη μη λειτουργίας του.

3.2 DICOM

Το πρότυπο DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) δημιουργήθηκε για την κάλυψη των αναγκών προβολής διάφορων ιατρικών απεικονίσεων μέσω διασύνδεσης με την χρήση ενός κοινού δικτύου. Η αρχική δομή του προτύπου ήταν σαν πολλαπλό κείμενο, δίνοντας έτσι την δυνατότητα της εύκολης επέκτασης και ανάπτυξης του σε όλων των ειδών των ιατρικών απεικονίσεων (βλέπε Εικόνα 31). Στην συνέχεια της εξέλιξης του προτύπου μια λειτουργία εγγραφής και δημιουργίας αρχείων σε μεταφερόμενα οπτικά μέσα (δισκέτες, CD, DVD, φιλμ κ.τ.λ.) προστέθηκε. Με την προσθήκη αυτή ήταν ποιο εύχρηστη η μεταφορά των ιατρικών απεικονίσεων, αλλά έγινε δυνατή και η προσθήκη πολλών άλλων δομών δεδομένων που μπορούσαν να μεταφερθούν είτε στο χαρτί, είτε σε φιλμ μέσω της εκτύπωσης.



(Εικόνα 31)

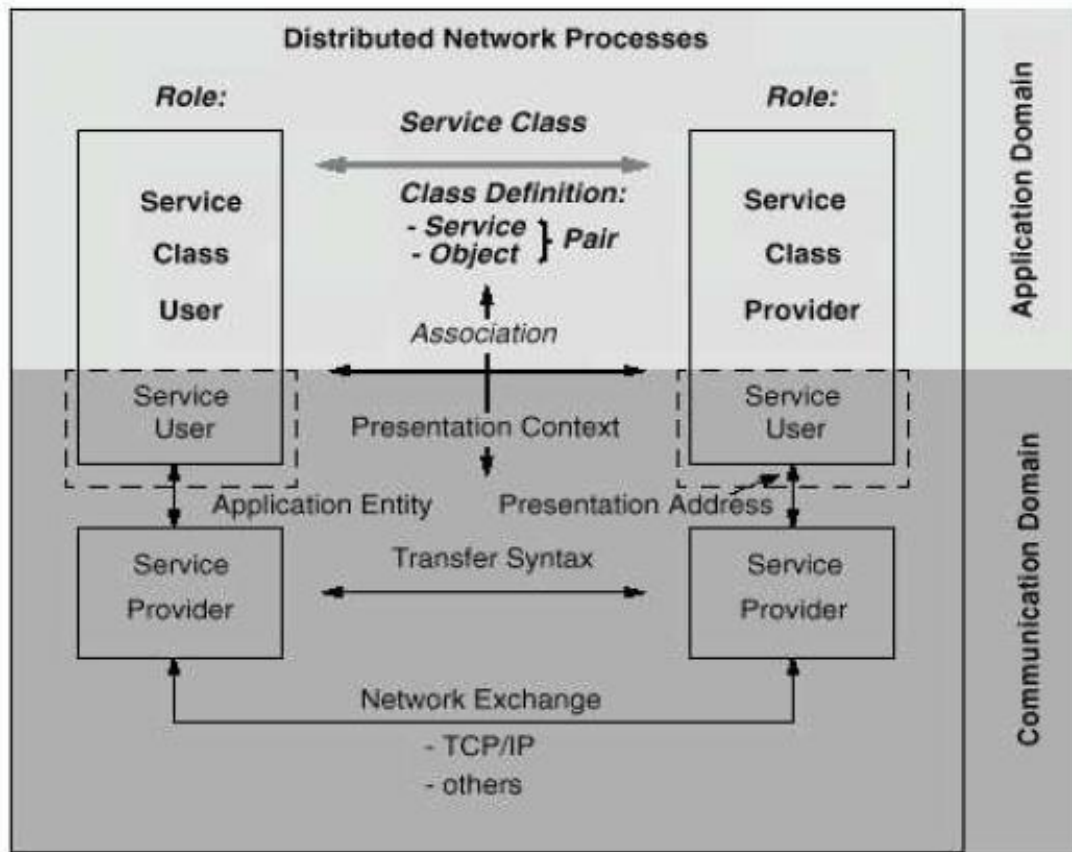
Μέχρι σήμερα το πρότυπο DICOM είναι σε συνεχή εξέλιξη και χρησιμοποιείτε πλέον από τα μεγαλύτερα πληροφοριακά συστήματα του τομέα της υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο. Το πρότυπο DICOM κατασκευαστικά είναι ένα απλό μοντέλο κατανεμημένης διεργασίας. Το μοντέλο της κατανεμημένης διεργασίας που χρησιμοποιεί το πρότυπο είναι δομημένο σε δυο επιμέρους διεργασίες, οι οποίες στηρίζουν η μια την άλλη, ώστε να μοιράζονται τις πληροφορίες που θα πάρει η μια από την άλλη και αλληλοστηρίζονται. Ο αριθμός των κατανεμημένων διεργασιών που ενεργούν από κοινού παρέχουν μια υπηρεσία. Στην εφαρμογή οι διαδικασίες τις οποίες ακόλουθη η ίδια η εφαρμογή, είναι ανεξάρτητες από τις κατανεμημένες διεργασίες που είναι υπεύθυνες και δρουν για την ταυτόχρονη επικοινωνία των διεργασιών.

Οι κατανεμημένες διεργασίες που θα ακολουθήσει το πρότυπο, θα πρέπει πριν αρχίσει η κοινή τους δράση, να θεσπιστούν οι ρόλοι και οι κανόνες που πρέπει να ακολουθεί η κάθε πλευρά. Πρέπει να οριστεί αρχικά, ποιος θα έχει τον ρόλο του πελάτη (Client) και ποιος θα έχει τον ρόλο του εξυπηρετητή (Server). Τον ρόλο του πελάτη συνήθως χρησιμοποιεί αυτός που αντλεί τις πληροφορίες και εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες της άλλης πλευράς, η οποία έχει έτσι τον ρόλο του εξυπηρετητή. Η θέσπιση των απαιτήσεων που έχει η μια πλευρά από την άλλη, δημιουργούν και καθορίζουν την σχέση (Relation) που θα έχουν μεταξύ τους. Έτσι με την βοήθεια της διεργασίας της σχέσης, καθορίζεται η διαδικασία της αρχικοποίησης και από ποιων θα πραγματοποιείται. Συνήθως την αρχικοποίηση την ενεργοποιεί ο πελάτης αλλά την εκτέλεση της αρχικοποίησης την κάνει ο εξυπηρετητής.

Πρέπει εκτός από τον ορισμό των ρόλων, να οριστεί και ποιές πληροφορίες θα ανταλλάσουν οι δυο πλευρές. Μας ενδιαφέρει κυρίως η σημασιολογική ένια της ανταλλαγής πληροφοριών που θα ανταλλάξουμε, την οποία καθορίζει συνήθως το περιβάλλον της υπηρεσίας, αλλά και από την επεξεργασία που θα υποστεί μέχρι την παρουσία της. Την επεξεργασία που θα υποστεί η ανταλλάξιμη πληροφορία (π.χ. αποθήκευση, ή επιστροφή αποτελέσματος) καθορίζεται από την λειτουργία (Operation) στην άλλη πλευρά. Όλες οι διαδικασίες του περιβάλλοντος, της σχέσης, της λειτουργίας και της πληροφορίας είναι για την κατανεμημένη διεργασία ο ακρογωνιαίος λίθος για την επιτυχημένη υλοποίηση και την πραγματοποίηση της κάθε διεργασίας, γι' αυτό είναι απαραίτητο να καθορίζονται από την αρχή.

Η διαχείριση των πληροφοριών μεταξύ του πελάτη και του εξυπηρετητή γίνονται με την χρήση υπηρεσιών χαμηλού επιπέδου (όπως το TCP/IP). Η υπηρεσία του χαμηλού επιπέδου καθορίζονται από τον τομέα ανταλλαγής (Exchange Domain), από τον οποίο οργανώνονται και οι διεργασίες. Αυτές οι διεργασίες δεν είναι εμφανείς από το πεδίο εφαρμογής (Application Domain), αλλά μονό στον τομέα ανταλλαγής (Exchange Domain), ταυτόχρονα όμως πρέπει να μπορούν να τις χρησιμοποιούν αυτές τις υπηρεσίες, ο πελάτης και ο εξυπηρετητής.

Για να κατανοήσουμε ακόμα καλύτερα την λειτουργία του πρωτοκόλλου DICOM προστέθηκε το παρακάτω σχήμα (βλέπε Εικόνα 32), όπου φαίνονται οι αρχές λειτουργίας του πρωτοκόλλου DICOM σε ένα δίκτυο. Ο service user είναι εκείνος που ζητά κάποια υπηρεσία, ενώ ο service provider είναι αυτός που την



(Εικόνα 32)

παρέχει. Σημαντικό είναι και οι δυο πλευρές να έχουν κοινή γνώση για τον τρόπο που θα ανταλλάζουν τα δεδομένα, να έχουν το ίδιο τρόπο διασύνδεσης (Interface), χωρίς να είναι απαραίτητο να έχουν την ίδια υλοποιήσιμη μορφή των πληροφοριών, ή των δεδομένων. Είναι αναγκαίο επίσης και οι δυο πλευρές να γνωρίζουν το μέγεθος και τον τρόπο που η πληροφορία θα αποσταλεί. Τον τύπο -μορφή της πληροφορίας που

θα μεταφερθεί τον καθορίζει ο service provider, έτσι ώστε να την μετατρέψει σε μια μορφή η οποία θα είναι κατανοητή από το πεδίο εφαρμογής (Application Domain). Άμεσος μετά την ανταλλαγή της πληροφορία θα πρέπει και οι δύο πλευρές να έχουν την ίδια πληροφορία, χωρίς αυτή να επηρεάζεται από το πόσες μετατροπές έχει υποστεί, αλλά και τον τρόπο και το μέσο που έχει μεταφερθεί. Η ανταλλαγή των πληροφοριών μπορεί να γίνεται είτε με την χρήση δικτύου, είτε και την χρήση άλλων μεσών (δισκέτες, CD, DVD, κ.τ.λ.).

3.3 Health Level Seven

Η ανάγκη για την ανάπτυξη ενός πρότυπου που να εξυπηρετεί με την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών ανάμεσα στα διάφορα πληροφοριακά συστήματα στον τομέα της υγείας, ανάγκασε το 1987 τον οργανισμό Health Level Seven που εδρεύει στην Η.Π.Α να σχεδιάσει αυτό το πρότυπο. Από την στιγμή που αναπτύχθηκε και μετά, το HL7 είναι ευρέως διαδεδομένο και χρησιμοποιείται κατά κόρων σχεδόν σε όλο τον κόσμο, ως πρότυπο για την ανταλλαγή πληροφοριών και μηνυμάτων. Είναι τέτοιο το εύρος της χρησιμότητας του προτύπου που όλα σχεδόν τα διαγνωστικά μηχανήματα, και τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούνται στον τομέα της ιατρικής, μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους «μιλώντας» την γλώσσα του πρωτόκολλου HL7.

Για την ανταλλαγή πληροφοριών μέσω μηνυμάτων είναι ξεκάθαρο ότι το HL7 κατέχει τα ινία της χρηστικότητας. Ο λόγος λοιπόν που κατέχει αυτήν την περίοπτη θέση είναι η αναγνωρισιμότητα που έχει γίνει αποδεκτή από πολλά εθνικά ιδρύματα προτυποποίησης όπως το ANSI της Αμερικής και το DIN της Γερμανίας. Γι' αυτό το πρότυπο HL7 το οποίο συνδέεται με μια μεγάλη γκάμα εφαρμογών και πληροφοριακών συστημάτων υγείας σε όλο τον κόσμο, είναι υπεύθυνο για να μπορούν να εξυπηρετούνται χιλιάδες νοσοκομεία καθημερινά.

Οι υπηρεσίες ιατρικής περίθαλψης είχαν άμεση ανάγκη από την βελτίωση της διαχείρισης, των ιατρικών υπηρεσιών, της οργάνωσης και την αξιολόγηση παρεχόμενων υπηρεσιών, οι οποίες έπρεπε να καλυφτούν. Έτσι η δημιουργία ενός αξιόπιστου πρότυπου ανταλλαγής, διαχείρισης και ολοκλήρωσης δεδομένων, ήταν η

αποστολή του οργανισμού HL7 Inc. Δημιουργήθηκε έτσι ο οργανισμός για να μπορέσει να διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων στους τομείς της ιατρικής περίθαλψης, προκειμένου να λειτουργεί αυτή η επικοινωνία με αξιοπιστία. Δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο έναν κοινό κώδικα επικοινωνίας αποδεκτό από όλους τους κατασκευαστές.

Η χρησιμότητα του προτύπου φαίνεται, για παράδειγμα, όταν ένας αναλυτής σε ένα εργαστήριο ενός νοσοκομείου, δέχεται ένα αίτημα εξετάσεων από ένα τμήμα της κλινικής και επιστρέφει τα αποτελέσματα των εξετάσεων του τμήματος που του έδωσε την εντολή, αυτόματα. Οπότε ένας γιατρός με αυτόν τον τρόπο έχει μια σημαντική βοήθεια, αφού απελάσετε από την αναζήτηση σε αρχεία και τεράστιου χειρωνακτικού όγκου ιατρικές πληροφορίες. Κερδίζοντας έτσι σημαντικό χρόνο και κόπο, που θα χανόταν από την μη αυτόματη διαδικασία και δίνοντας έτσι την δυνατότητα να αφιερώσει όλο των διαθέσιμο πλέον χρόνο του στην θεραπεία, διάγνωση και βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης του ασθενή.

Η δομή του προτύπου HL7 είναι έτσι κατασκευασμένη ώστε να μην μένει μόνο στην απλή διαβίβαση της πληροφορίας μέσω μηνυμάτων, αλλά να πραγματοποιεί μια γκάμα από υπηρεσίες, απαραίτητες για την λειτουργία ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου. Μπορεί να παρέχει πληθώρα πληροφοριών όπως, οικονομικά στοιχεία, στοιχεία ασφαλιστικών φορέων, προμήθειες και διαχείριση υλικών, διαχείριση και οργάνωση φαρμάκων και εργαλείων, διαχείριση αναλώσιμων και στοιχεία πάγιου εξοπλισμού, αλλά και φυσικά κλινικές και εργαστηριακές πληροφορίες. Για να μπορέσει έτσι να λειτουργήσει σωστά η διασύνδεση των διάφορων συστημάτων μεταξύ τους, ώστε σε κάθε τμήμα να υπάρχουν τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την λειτουργία του. Έτσι μπορεί να εξαλειφτεί στο ελάχιστο η γραφειοκρατία, αφού χρειάζεται μια μόνο εγγραφή σε ένα οποιοδήποτε τμήμα, η οποία μπορεί να είναι διαθέσιμη σε κάθε άλλο τμήμα της κλινικής. Αναλόγως εύκολη είναι και η ενημέρωση μιας εγγραφής από ένα τμήμα και άμεσα είναι διαθέσιμη και στα υπόλοιπα τμήματα του συστήματος.

Με την συνεχή αναβάθμιση των διαδικασιών του πρότυπου HL7, έχει αναμορφωθεί η δομή των λειτουργιών του. Πέραν δηλαδή από την απλή ανταλλαγή πληροφοριών μέσω μηνυμάτων, μπορεί πλέον το σύστημα να ανταλλάσσει στοιχεία που αφορούν το περιεχόμενο των στοιχείων που ανταλλάσσονται, έτσι σε κάθε

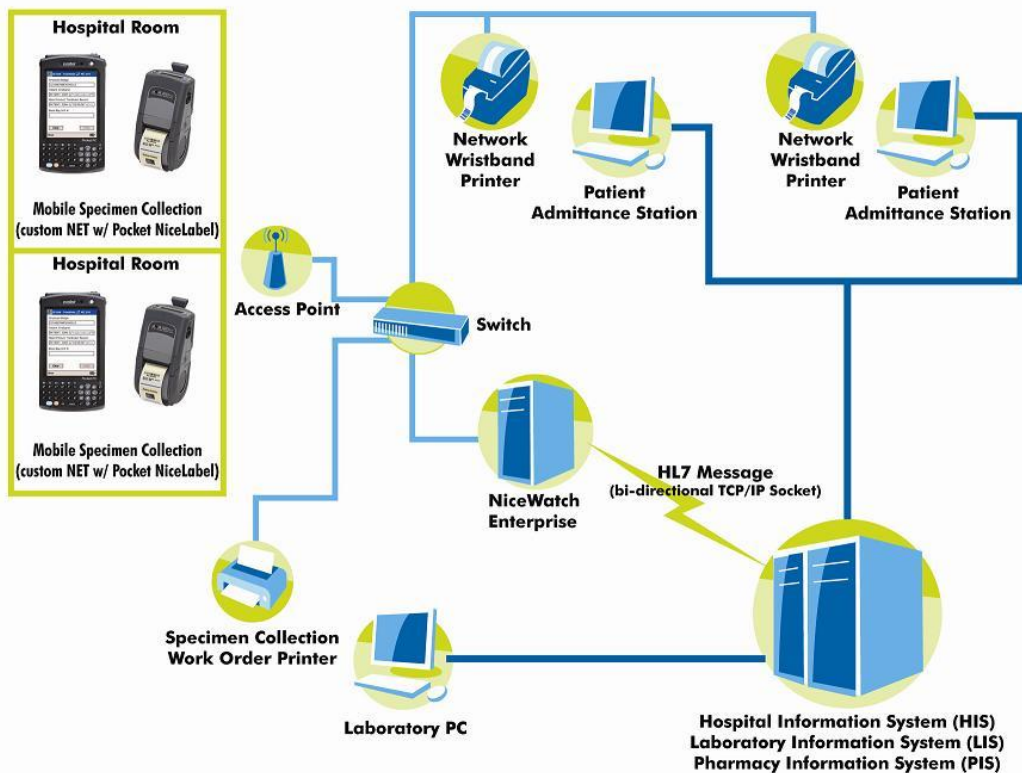
επίπεδο διαλειτουργικότητας ενός συστήματος να αποτελεί αυτό την βάση του. Ταυτόχρονα όμως και με την ενσωμάτωση της αρχιτεκτονικής Clinical Document Architecture (CDA) στο πρότυπο του HL7, βοήθησε σημαντικά στην υλοποίηση του ιατρικού φακέλου που χρησιμοποιούν τα διάφορα συστήματα πληροφοριακής υγείας. Με την χρησιμότητα λοιπών των προτύπων επιτυγχάνετε τόσο η ανταλλαγή των δεδομένων, αλλά και η ευκολότερη ενοποίηση των συστημάτων υγείας, που είναι και οι βασικοί ωφελούμενοι από την λειτουργία τους.

Μια από τις κυριότερες δυνατότητες του προτύπου είναι ότι μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει σε ένα ήδη υπάρχον πληροφοριακό σύστημα. Επίσης μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει και σε ένα ήδη υπάρχον ιατρικό εξοπλισμό. Είναι τόσο εύχρηστο και ευπροσάρμοστο που δεν απαιτεί καμία αλλαγή στην λειτουργία του συστήματος, καθώς επίσης καταφέρνει να διασυνδέσει τα συστήματα μεταξύ τους ανεξαρτήτως κατασκευαστή. Η μοναδική αυτή καινοτομική λειτουργία του προτύπου, συνδέει με ολόκληρο τον υπόλοιπο εξοπλισμό, ότι είναι ήδη, από πλευράς τεχνολογικού εξοπλισμού, εγκατεστημένο με τον υπόλοιπο σύστημα του νοσοκομείου.

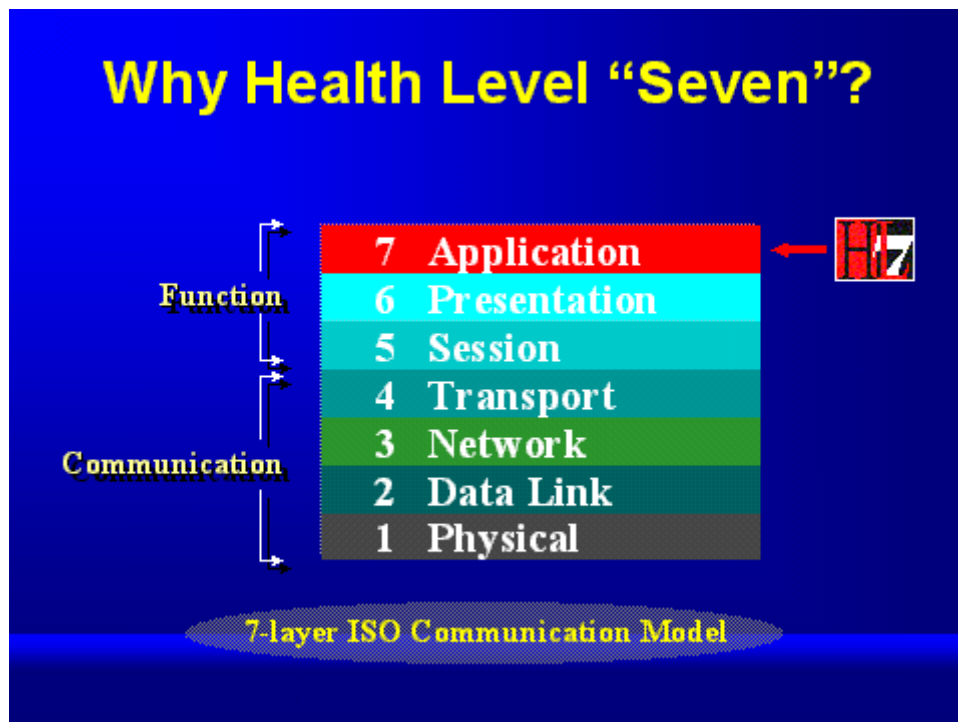
Συμπερασματικά διαπιστώνετε ότι το πρωτόκολλο HL7 είναι ένα χρήσιμο πολυεργαλείο που εξυπηρετεί, όχι μόνο για την σωστή λειτουργία του συστήματος, αλλά λύνει τα χέρια και ανοίγει νέα δεδομένα στην διαχείριση και επεξεργασία της πληροφορίας, ώστε να προσφέρει το καλύτερο δυνατόν για την υγεία, την επιστήμη, αλλά και των ίδιο των άνθρωπο.

Στα παρακάτω σχήματα βλέπουμε την δομή της λειτουργίας του πρότυπου HL7 (βλέπε Εικόνα 33), αλλά και το πώς προέκυψε το όνομα Health Level Seven (βλέπε Εικόνα 34).

NiceWatch Enterprise - HL7 Messaging



(Εικόνα 33)



(Εικόνα 34)

3.4 Continua

Το Continua είναι μια μη-κερδοσκοπική, ανοικτή βιομηχανική οργάνωση της υγειονομικής περίθαλψης και εταιριών τεχνολογίας, που ενώνονται μαζί σε μια συνεργασία για τη βελτίωση της ποιότητας της ατομικής ιατρικής περίθαλψης. Διαθέτει περισσότερες από 200 εταιρείες - μέλη σε όλο τον κόσμο. Το Continua είναι αφιερωμένο στη δημιουργία ενός συστήματος διαλειτουργικών προσωπικών λύσεων για την υγεία που συνδέονται με τη γνώση η οποία επεκτείνει - προωθεί αυτές τις λύσεις στο σπίτι, ενισχύοντας έτσι την ανεξαρτησία στους πολίτες. Παρέχει έτσι τη δυνατότητα για πραγματικά εξατομικευμένη διαχείριση της υγείας και της ευεξίας του κάθε ανθρώπου.

Αποστολή του είναι να ενδυναμώσει τις πληροφορίες με κύριο γνώμονα την διαχείριση της υγείας, έτσι ώστε να διευκολύνει την ενσωμάτωση της υγείας και της ευεξίας στους ημερήσιους ρυθμούς της ζωής των καταναλωτών. Είναι πρωτοπόρος στην καθιέρωση βιομηχανικών προτύπων και ασφάλειας για τις συνδεδεμένες τεχνολογίες υγείας, όπως τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, πύλες και απομακρυσμένες συσκευές παρακολούθησης. Οι δραστηριότητές του περιλαμβάνουν την πιστοποίηση και το πρόγραμμα υποστήριξης του οργανισμού, τις εκδηλώσεις και συνεργασίες για την υποστήριξη της τεχνολογίας και της κλινικής καινοτομίας, καθώς και την ευαισθητοποίηση για τους εργοδότες, τους εργαζομένους και τους παρόχους ιατρικής περίθαλψης.

Το Continua Health Alliance εργάζεται για την καθιέρωση συστημάτων διαλειτουργικών συσκευών τηλεϊατρικής και υπηρεσιών σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τη χρόνια διαχείριση της νόσου, την γήρανση γενικότερα και την διατήρηση της υγείας και της φυσικής κατάστασης του ασθενή. Οι κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό του βασίζονται στην αποδεδειγμένη συνδεσιμότητα, τα τεχνικά πρότυπα και περιλαμβάνει Bluetooth για ασύρματη σύνδεση και USB για ενσύρματη σύνδεση της συσκευής. Τα προϊόντα που κατασκευάζονται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές Continua Health Alliance θα παρέχουν στους χρήστες αυξημένη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των συσκευών, επιτρέποντάς τους να μοιράζονται πιο εύκολα πληροφορίες με τους παρόχους υγείας και τους παρόχους υπηρεσιών.

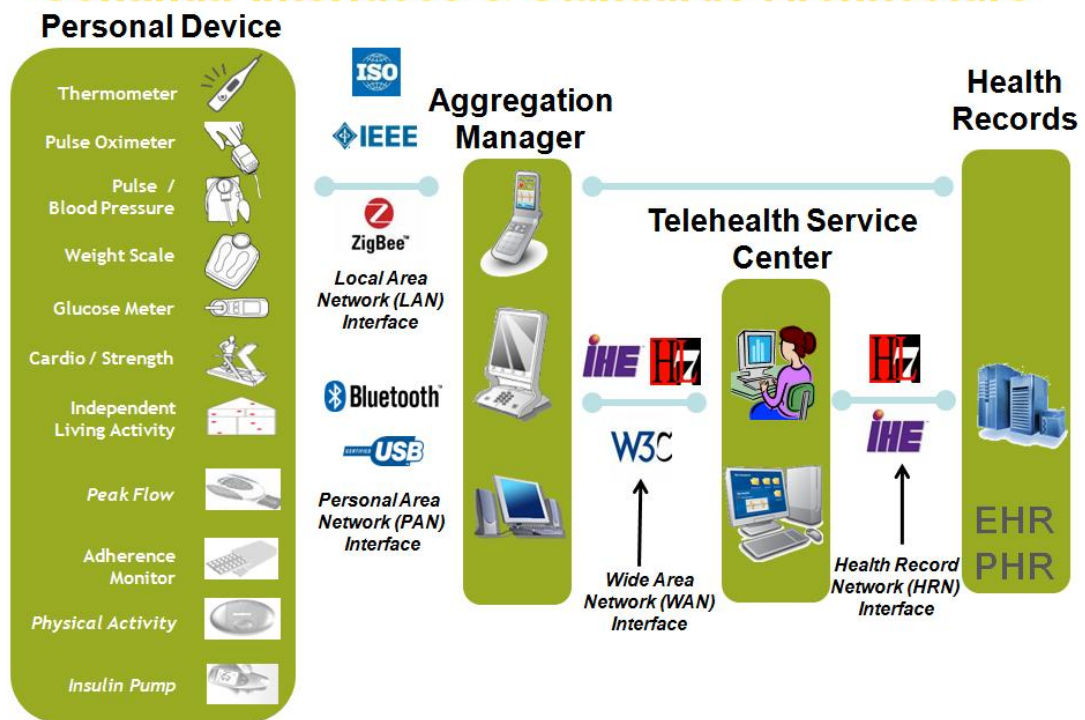
Μέσα από συνεργασίες με κυβερνητικούς φορείς και άλλα ρυθμιστικά όργανα, το Continua εργάζεται για να παράσχει κατευθυντήριες γραμμές για την αποτελεσματική διαχείριση των διαφορετικών προϊόντων και υπηρεσιών από ένα παγκόσμιο δίκτυο πωλήσεων. Προϊόντα Continua Health Alliance χρησιμοποιούν το πρότυπο PHD (Personal Health Data) Προσωπικών Δεδομένων Υγείας.

Το Continua αποτελείται από τεχνολογία, ιατρικές συσκευές και την βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης. Έχει ως σκοπό να κάνει την προσωπική τηλεϊατρική μια πραγματικότητα. Οι στόχοι του προτύπου περιλαμβάνουν:

- Θα επιτρέψει στους πωλητές να δημιουργήσουν διαλειτουργικά αισθητήρες, οικιακά δίκτυα, πλατφόρμες τηλεϊατρικής και υπηρεσίες υγείας και ευεξίας.
- Θέσπιση προγράμματος πιστοποίησης του προϊόντος με τον καταναλωτή-αναγνωρίσιμο λογότυπο που δηλώνει την υπόσχεση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των πιστοποιημένων προϊόντων.
- Συνεργασία με τους κυβερνητικούς οργανισμούς υγείας για την παροχή μεθόδων για την ασφαλή και αποτελεσματική διαχείριση ενός εναλλακτικού τρόπου για την προμήθεια τους.
- Συνεργασία με τους κλάδους της υγειονομικής περίθαλψης για να αναπτύξουν νέους τρόπους για την αντιμετώπιση των δαπανών παροχής προσωπικών συστημάτων τηλεϊατρικής.

Στο παρακάτω σχήμα (βλέπε Εικόνα 35) υπάρχει μια γενική απεικόνιση της χρήσεις του προτύπου Continua και την αρχιτεκτονική της δομής του από την απλή συσκευή, μέχρι την χρήση του από το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου.

Continua Interfaces & Standards Architecture



(Εικόνα 35)

Κεφάλαιο 4

Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείου

4.1 Ασφάλεια ιατρικών δεδομένων

Το θέμα της ασφάλειας των πληροφοριών αλλά και αυτό της προστασίας προσωπικών δεδομένων αποτελεί προτεραιότητα στο χώρο της υγείας. Τα ιατρικά αρχεία που περιέχονται στο ιατρικό πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα του ασθενή και θα πρέπει να αναλύονται και να είναι προσβάσιμα μόνο από το άτομο που δεν θα τα χρησιμοποιήσει για δικό του όφελος. Όλες οι πληροφορίες που δόθηκαν μόλις ο ασθενής μπήκε στο νοσοκομείο, αλλά και εκείνες που προέκυψαν κατά την διαμονή του σε αυτό είναι προσωπικές και πρέπει να επεξεργάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείονται τυχόν λάθη από την μία, ενώ από την άλλη οι πληροφορίες να είναι σε διάθεση αποκλειστικά και μόνο εξουσιοδοτημένων χρηστών, οι οποίοι θα τα «χρησιμοποιούν» με νόμιμο τρόπο.

Επειδή λοιπόν έχουμε να κάνουμε με ευαίσθητα προσωπικά στοιχεία αυτό που επιβάλλεται είναι να ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις ασφαλείας για την εξασφάλιση του αδιάβλητου των δεδομένων. Τα πρόβλημα της ασφάλειας και προστασίας των ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων έχουν τέσσερις βασικές συνιστώσες:

1) Φυσική ασφάλεια (Physical Security). Σχετίζεται με την προστασία του υπολογιστή αλλά και ολόκληρου του σχετικού εξοπλισμού από φυσικές καταστροφές (βανδαλισμοί, κλοπές, πλημμύρες κ.τ.λ.) αλλά και από ανθρώπους οι οποίοι δεν δικαιούνται να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό.

2) Ασφάλεια λειτουργικού συστήματος. Πέραν της ασφάλειας του υλικού υπάρχει και η ασφάλεια του λειτουργικού που έχει να κάνει με την διαχείριση πόρων του υπολογιστή, καθώς και ειδικών προγραμμάτων εφαρμογών που είναι υπεύθυνα για την διαχείριση των δεδομένων. Όταν το λειτουργικό σύστημα είναι δυσλειτουργικό τότε υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης απώλειας των δεδομένων η ακόμα και πλήρους αποσυντονισμού των λειτουργιών του συστήματος.

3) Ασφάλεια βάσεων δεδομένων. Είναι η ικανότητα που έχει το σύστημα να μπορεί να εφαρμόζει μια πολιτική προστασίας των πληροφοριών που έχει καθοριστεί από την αρχή. Αυτή η πολιτική προστασία σχετίζεται με την δυνατότητα προσπέλασης την διαθεσιμότητα, την τροποποίηση η διαγραφή των πληροφοριών από την βάση

4) Ασφάλεια δικτύων επικοινωνιών του συστήματος. Ο στόχος των δικτύων είναι η προστασία των πληροφοριών όταν αυτές μεταδίδονται μέσω τηλεφωνικών, δορυφορικών η άλλων δικτύων όπως είναι τα τοπικά δίκτυα και το internet, έτσι ώστε οι πληροφορίες και τα δεδομένα να φτάνουν στον προορισμό χωρίς προσθήκες, αλλαγές, αφαιρέσεις.

Βασικές αρχές ασφάλειας.

Οι απαιτήσεις για την ασφάλεια των πληροφοριών του πληροφοριακού συστήματος ενός νοσοκομείου πρέπει να ικανοποιούνται στο ακέραιο για την ομαλή εισαγωγή και αξιοποίηση της τεχνολογίας της πληροφορικής. Οι βασικές αρχές ασφάλειας παρατηθείτε αναλυτικά παρακάτω :

1) Εμπιστευτικότητα (Confidentiality).

Σχετίζεται με την προστασία δεδομένων ασθενών, την προστασία ιατρικών εγγράφων κ.τ.λ. Όλες οι ευαίσθητες αυτές πληροφορίες και τα δεδομένα θα πρέπει να είναι ασφαλής όσον αφορά την πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Αυτό σημαίνει πως μόνο συγκεκριμένα άτομα θα μπορούν να προσπελάσουν πληροφορίες και αυτό γιατί θα είναι εξουσιοδοτημένα να το κάνουν, όπως για παράδειγμα άτομα η κατηγορίες του προσωπικού του νοσοκομείου.

2) Πιστοποίηση (Authentication) και Εξουσιοδότηση (Authorization).

Σημαντικό ρόλο στην προστασία των δεδομένων του συστήματος ενός νοσοκομείου παίζει η πιστοποίηση έτσι ώστε να μην μπορεί κάποιος εισβολέας να χρησιμοποιεί στοιχεία άλλου χρήστη και να δει ηλεκτρονικές πληροφορίες υγείας. Ακόμα η πιστοποίηση είναι μια διαδικασία

επιβεβαιώσεις της ταυτότητας ενός ατόμου η την επιβεβαίωση της πηγής από την οποία στάλθηκαν οι πληροφορίες Η πιστοποίηση υλοποιείται είτε με την χρήση κωδικών (password) είτε με την χρήση έξυπνων καρτών.

Όσον αφορά την εξουσιοδότηση αυτή δίνει δυνατότητα έλεγχου προσβάσεις και προστασίας χρήσης των πόρων του συστήματος από οντότητες που δεν είναι εξουσιοδοτημένες. Η εξουσιοδότηση συνεργάζεται άμεσα με τις υπηρεσίες πιστοποίησης.

3) Ακεραιότητα.

Η έννοια της ακεραιότητας σχετίζεται με την διατήρηση δεδομένων σε μια κατάσταση γνώριμη, δηλαδή να μην υπάρχουν ανεπιθύμητες τροποποιήσεις, αφαιρέσεις η προσθήκες από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

4) Διαθεσιμότητα.

Όταν αναφερόμαστε στην διαθεσιμότητα των δεδομένων του συστήματος εννοούμε πως θα πρέπει να εξασφαλίζεται πως τα δεδομένα είναι διαθέσιμα στους χρήστες όποτε και αν τα χρειαστούν. Με άλλα λόγια αποτρέπετε το ενδεχόμενο άρνησης μόνιμης η προσωρινής διάθεσης της πληροφορίας σε κάθε εξουσιοδοτημένο λογικό υποκείμενο του συστήματος.

5) Υπευθυνότητα.

Είναι όμως κοινά αποδεκτό ότι δεν υπάρχει πλήρης ασφάλεια καθώς τα μέτρα πρόληψης δεν θα είναι ποτέ ικανά να αντιμετωπίσουν κάθε είδους επικίνδυνη ενέργεια. Προσπαθώντας λοιπόν φια κάθε ενδεχόμενο υπάρχει και η έννοια της υπευθυνότητας ως βασική αρχή ασφάλειας. Με βάση αυτήν την αρχή το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να καταγράφει επιλεγμένα κάποιες ενέργειες των χρηστών 'ώστε όσες από αυτές επηρεάζουν την ασφάλεια του να μπορούν να ερευνηθούν και να οδηγήσουν στον υπεύθυνο.

6) Αδυναμία απάρνησης (non repudiation):

Αποτελεί ειδική περίπτωση της έννοιας της υπευθυνότητας και έχει να κάνει με το ότι ο χρήστης δεν μπορεί να αρνηθεί τν ευθύνη για κάποια πράξη που έκανε.

Τέλος υπάρχει και η έννοια αξιοπιστίας, σιγουριάς που αναδεικνύουν την ικανότητα του συστήματος να λειτουργεί σωστά κάτω από αντίξοες συνθήκες, καθώς και η εγκυρότητα η οποία ενσωματώνει συνήθως της έννοιες της ασφάλειας και της αξιοπιστίας.

4.2 Απειλές Ασφάλειας

Ως απειλή ασφάλειας ενός πληροφοριακού συστήματος ορίζουμε την πιθανότητα εκμετάλλευσης της ευπάθειας του συστήματος με κίνδυνο την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση την αποκάλυψη πληροφοριών, την χρήση, την κλοπή η την καταστροφή των πόρων του συστήματος. Οι απειλές κατά της ασφάλειας του συστήματος είναι οι εξής :

Διακοπή (Interruption): Τα αντικείμενα του συστήματος χάνονται, δεν είναι διαθέσιμα ή δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Παράδειγμα είναι η θελημένη καταστροφή μιας συσκευής, το σβήσιμο προγραμμάτων, ή ενός αρχείου δεδομένων ακόμα και να υπάρχει δυσλειτουργία του διαχειριστή των αρχείων του λειτουργικού συστήματος, έτσι ώστε να μην μπορεί να βρεθεί ένα συγκεκριμένο αρχείο στον δίσκο.

Παρεμπόδιση (Interception): Είναι μια διαδικασία η οποία εκτελείτε όταν μια μη εξουσιοδοτημένη ομάδα έχει καταφέρει να απόκτηση πρόσβαση σε ένα αντικείμενο, πρόκειται για εξωτερική ομάδα η οποία έχει στόχο την παράνομη αντιγραφή προγραμμάτων η αρχείων δεδομένων και την κλοπή τηλεφωνημάτων για την απόκτηση δεδομένων από το δίκτυο. Η περίπτωση της υποκλοπής είναι ιδιαίτερα δύσκολη καθώς ο υποκλοπέας μπορεί να μην αφήσει κανένα ίχνος για την ανίχνευση του. Οι εξωτερικοί κίνδυνοι που αναφέρθηκαν μπορεί να προέρχονται είτε από πρόσωπα, προγράμματα, ακόμα και από παρέμβαση ενός άλλου πληροφοριακού συστήματος.

Τροποποίηση (Modification): Αυτή η ενέργεια υποδηλώνει την διάθεση μιάς μη εξουσιοδοτημένης ομάδας, όχι απλά να προσπελάζει δεδομένα, αλλά και να ανακατεύεται με άλλα αντικείμενα του συστήματος. Για παράδειγμα οι ενέργειες που

μπορεί να κάνει κάποιος για να αλλάξει τις τιμές σε μια βάση δεδομένων, ή ακόμα και να τροποποιήσει ένα πρόγραμμα ώστε να εκτελεί επιπλέον υπολογισμούς. ή να αλλάξει δεδομένα που μεταφέρονται ηλεκτρονικά κ.α.

Πλαστοποίηση (Fabricate): Περιγράφει την δυνατότητα του εισβολέα να προσθέτει πλαστά αντικείμενα στο πληροφοριακό σύστημα, όπως πλαστές εγγραφές σε μια υπαρκτή βάση δεδομένων. Οι ενέργειες αυτές ανιχνεύονται με δυσκολία εάν έχουν γίνει με περίτεχνο τρόπο και κάποιες φορές είναι αδιαχώριστες σε σχέση με τα πραγματικά αντικείμενα.

4.3 Μέθοδοι Αντιμετώπισης Απειλών

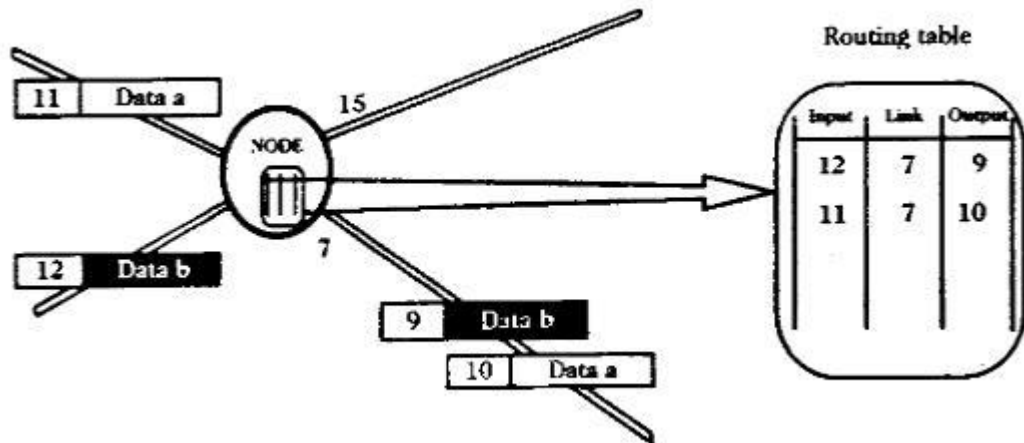
Κάθε οργανισμός υγείας που κάνει χρήση πληροφοριακών συστημάτων έχει την υποχρέωση να ακολουθεί μια αυστηρή πολιτική ασφάλεια για την προστασία τόσο των δεδομένων, όσο και των συστημάτων τα οποία διαχειρίζονται τα δεδομένα αυτά. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες μεθόδων αντιμετώπισης απειλών. Οι κατηγορίες παρατίθεται αναλυτικά παρακάτω.

1. Τεχνικές πρόσβασης και ανταλλαγή δεδομένων.

Οι τεχνικές αυτές διασφαλίζουν την εξουσιοδοτημένη πρόσβαση των χρηστών στα δεδομένα και είναι τα εξής :

Έλεγχος Δρομολόγησης.

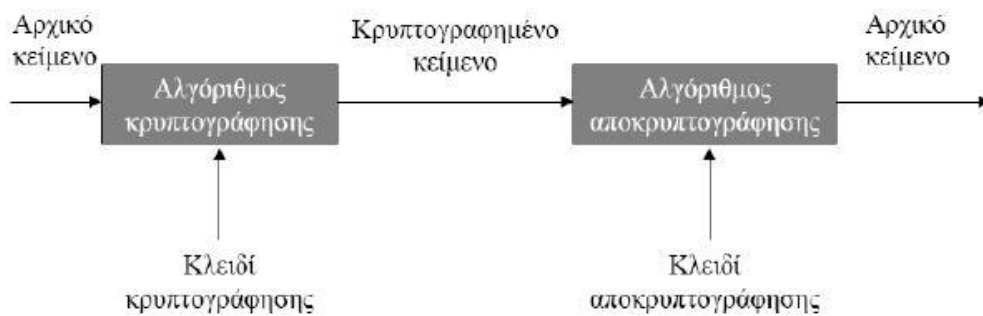
Πρόκειται για τεχνική η οποία είναι υπεύθυνη για την δρομολόγηση δεδομένων στο δίκτυο (βλέπε Εικόνα 36). Περιγράφεται η επιλογή δύο συστημάτων να συνδεθούν από διαφορετικά δρομολόγια και έτσι με αυτόν τον τρόπο αποτρέπουν την εκδήλωση επιθέσεων εναντίων τους. Κάποιες φορές είναι απαραίτητο να απαγορευτεί η διέλευση δεδομένων τα οποία περιέχουν συγκεκριμένες ετικέτες ασφαλείας μέσω συγκεκριμένων ζεύξεων.



(Εικόνα 36)

Κρυπτογραφία.

Αυτή η τεχνική έχει ως στόχο την ανταλλαγή μηνυμάτων ανάμεσα σε δύο μέρη με τρόπο που θα επιτρέπουν την κατανόηση των μηνυμάτων αυτών μόνο από τον αποστολέα και τον παραλήπτη. Το αρχικό μήνυμα ονομάζεται «αρχικό μήνυμα» στη συνέχεια πραγματοποιείται παραμόρφωση αρχικού κειμένου έτσι ώστε να μην είναι κατανοητό από οποιονδήποτε «κρυπτογράφηση», το κρυπτογραφημένο μήνυμα κολλητέ «κρυπτογράφημα» ενώ η διαδικασία ανάπτυξης του αρχικού μηνύματος από το κρυπτογράφημα ονομάζεται «αποκρυπτογράφησης» (βλέπε Εικόνα 37). Χαρακτηριστικό είναι



(Εικόνα 37)

ότι κατά την διαδικασία κρυπτογράφησης , αποκρυπτογράφησης γίνεται χρήση κάποιου κλειδιού, αυτό σημαίνει πως υπάρχει κωδικοποίηση του μηνύματος τέτοια ώστε η αποκρυπτογράφιση να γίνεται μόνο εάν είναι γνωστό το κατάλληλο κλειδί.

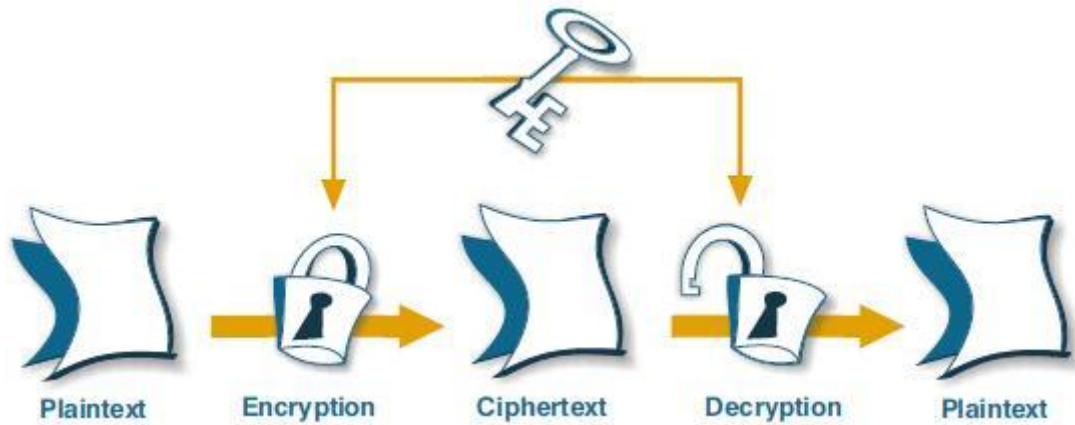
Η κρυπτογραφία ωστόσο παρουσιάζει και κάποιες αδυναμίες (μειονεκτήματα) ως μέθοδο όπως:

- 1) Δεν μπορεί να αποτρέψει την διαγραφή δεδομένων από έναν εισβολέα.
- 2) Το μεταδιδόμενο μήνυμα μπορεί να μεταβληθεί και να χρησιμοποιείται διαφορετικό κλειδί από αυτό που έχει ήδη καθοριστεί η να καταγραφούν όλα τα κλειδιά για μελλοντική χρήση.
- 3) Μπορεί να βρεθεί ένας εύκολος και όχι ευρέως γνωστός τρόπος για την αποκρυπτογράφηση.
- 4) Ένα αρχείο μπορεί να προσπελαστεί πριν η μετά την κρυπτογράφηση του.

Υπάρχουν δύο τύποι κρυπτογραφίας που είναι ευρέως γνωστή. Πρόκειται για την συμμετρική κρυπτογραφία και την ασυμμετρία κρυπτογραφία.

- Συμμετρική Κρυπτογραφία (Symmetric Cryptography)

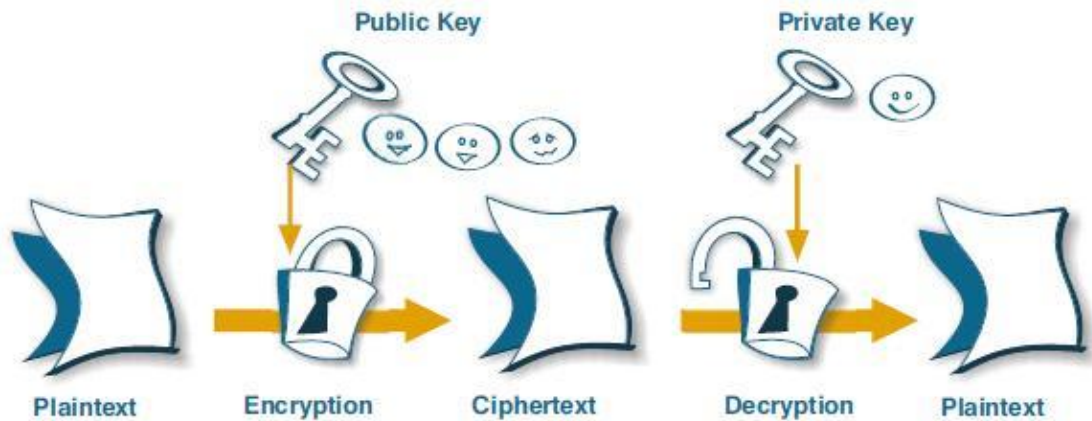
Όταν το κλειδί της κρυπτογράφησης είναι ίδιο με αυτό της αποκρυπτογράφησης τότε ο κρυπτογραφικός αλγόριθμος νοείται ως συμμετρικός (βλέπε Εικόνα 38). Κατά συνέπεια το κλειδί αυτό πρέπει να είναι γνωστό μόνο στα εξουσιοδοτημένα μέρη και άρα απαιτείται ασφαλές μέσο για την μετάδοση του. Με άλλα λόγια η ανταλλαγή του κλειδιού ανάμεσα σε αποστολέα και παραλήπτη πρέπει να γίνεται με μυστικά μέσα από ένα ασφαλές κανάλι μετάδοσης. Αυτή η προϋπόθεση χαρακτηρίζει την ασύμμετρη κρυπτογραφία ως αποτελεσματική, σε αντίθεση περίπτωση καθίσταται αναποτελεσματική. Το πλεονέκτημα ενός συμμετρικού αλγόριθμου έγκειται στο ότι χρησιμοποιείται όταν ο όγκος των δεδομένων προς κρυπτογράφηση είναι μεγάλος.



(Εικόνα 38)

- Ασύμμετρη Κρυπτογραφία (Asymmetric Cryptography)

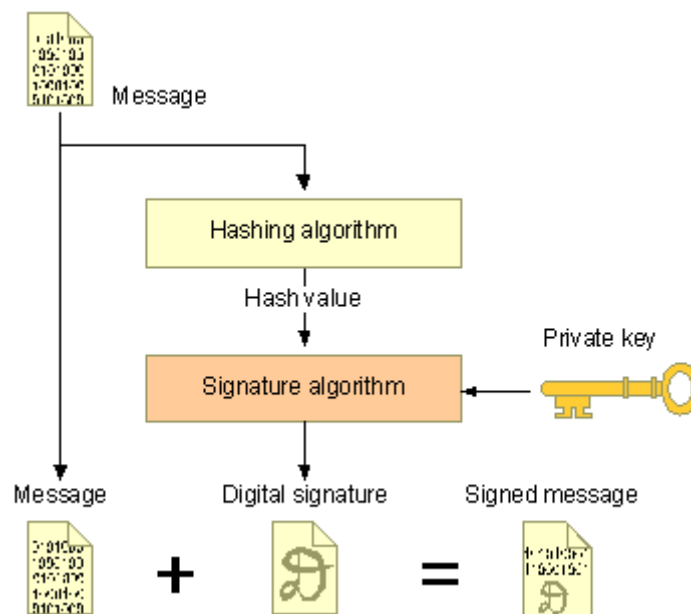
Αν για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση το σύστημα χρησιμοποιεί διαφορετικά κλειδιά τότε καλούνται ασύμμετρα κρυπτογραφικά συστήματα ή συστήματα δημόσιου κλειδιού, έχοντας αντίστοιχα το δημόσιο (public key) και το ιδιωτικό (private) κλειδί (βλέπε Εικόνα 39). Ένα μήνυμα πριν αποσταλεί κρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί και από την στιγμή που θα το παραλάβει ο παραλήπτης μπορεί να το αποκρυπτογραφήσει μόνο με το ιδιωτικό του κλειδί. Επίσης το ένα κλειδί δεν μπορεί να κρυπτογραφηθεί με βάση την κωδικοποίηση του άλλου κλειδιού με έναν απλό τρόπο, χρειάζεται κάποια πολυπλοκότητα στην δημιουργία του κωδικού. Η ασφάλεια των ασύμμετρων συστημάτων κρυπτογραφίας βασίζεται στην μυστικότητα του ιδιωτικού κλειδιού. Βασικό μειονέκτημα αυτών των συστημάτων κρυπτογράφησης είναι η ταχύτητα (δεν είναι γρήγορη). Για αυτό το λόγο ότι χρησιμοποιούνται κυρίως για την κρυπτογράφηση των κλειδιών των συμμετρικών συστημάτων κρυπτογράφησης κατά την ανταλλαγή τους και όχι για τον κύριο όγκο των δεδομένων.



(Εικόνα 39)

Ψηφιακές Υπογραφές (Digital Signatures).

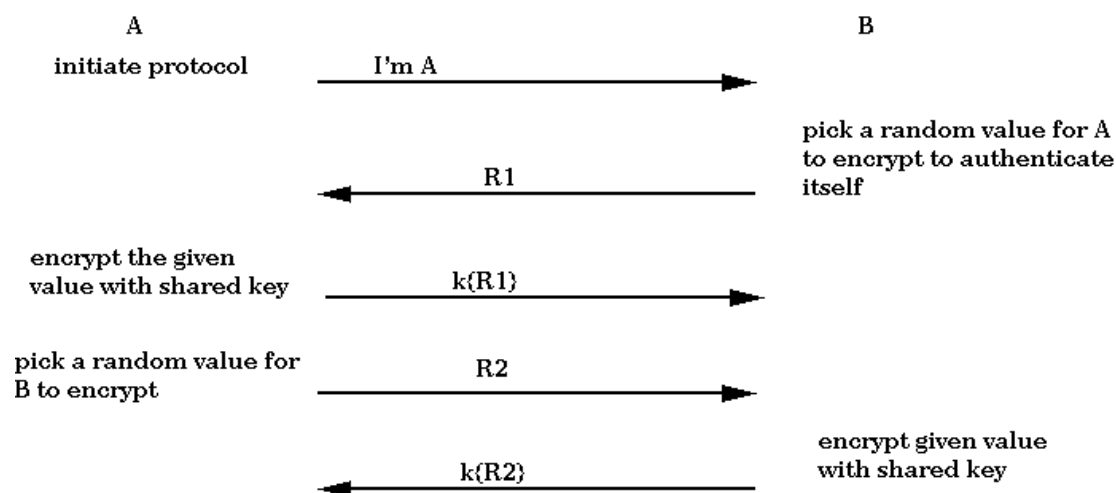
Η ασύμμετρη κρυπτογραφία παρέχει τη δυνατότητα να πιστοποιείται η αυθεντικότητα ενός μηνύματος με το να παράγεται μια ψηφιακή υπογραφή η οποία να είναι μοναδική. Η ψηφιακή υπογραφή είναι μια ακολουθία ψηφιακών χαρακτηριστικών που προσκαλούνται στο τέλος ενός μηνύματος και είναι άμεσα συσχετισμένη με το περιεχόμενο του μηνύματος και την ταυτότητα αυτού που το υπογραφή (βλέπε Εικόνα 40). Η ψηφιακή υπογραφή στέλνεται στον παραλήπτη μαζί με το μήνυμα, και έτσι ο παραλήπτης μπορεί ελέγχοντας την να είναι βέβαιος ότι το περιεχόμενο του μηνύματος δεν έχει παραποιηθεί και ότι ο αποστολέας είναι όντως αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι.



(Εικόνα 40)

Πρωτόκολλο Κρυπτογραφίας.

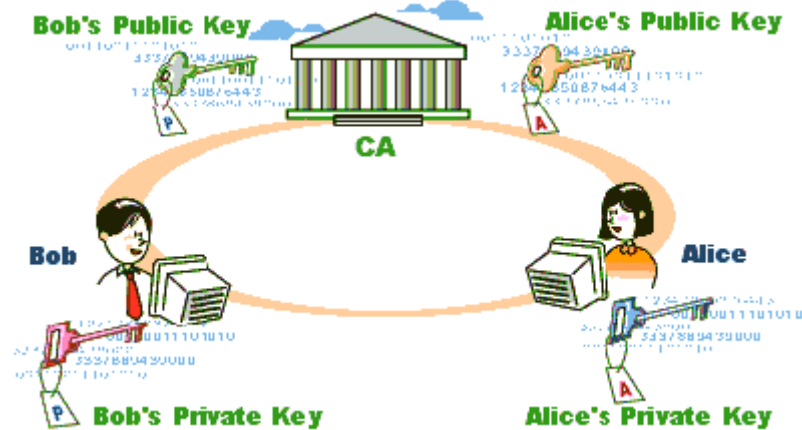
Πρόκειται για μια σαφής διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται από τα μέρη που επικοινωνούν προκειμένου να επιτευχτεί μια συγκεκριμένη κρυπτογραφική υπηρεσία. Το κάθε μέλος πρέπει να γνωρίζει σε κάθε χρονική στιγμή πιο βήμα και πως πρέπει να εκτελεστεί (βλέπε Εικόνα 41).



(Εικόνα 41)

Ψηφιακά Πιστοποιητικά (Digital Certificates).

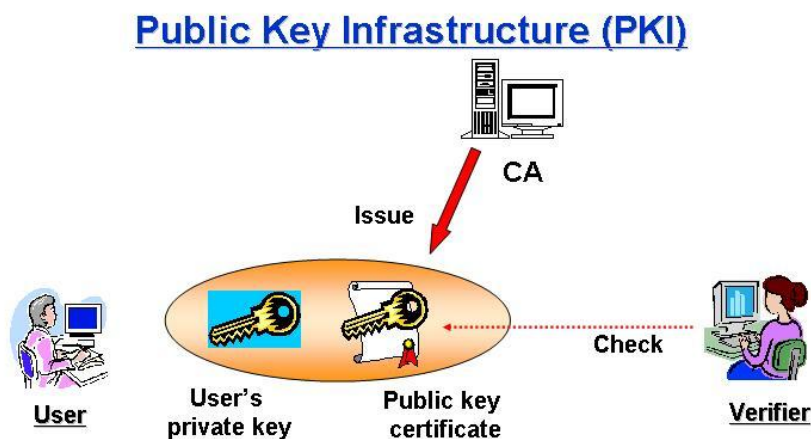
Είναι δομές δεδομένων υπογεγραμμένες ψηφιακά, οι οποίες αντιστοιχίζουν κατά μοναδικό τρόπο σε μια οντότητα με το δημόσιο κλειδί της. Αυτό το δημόσιο κλειδί αντιστοιχεί στο ιδιωτικό κλειδί το οποίο ο κάτοχος του χρησιμοποιεί για να κρυπτογραφεί, ή να υπογράφει ηλεκτρονικά (βλέπε Εικόνα 42). Ένα ψηφιακό πιστοποιητικό περιέχει διάφορα πεδία μεταξύ των οποίων την ονομασία του ιδιοκτήτη του πιστοποιητικού, το δημόσιο κλειδί του κ.α. Η δομή του πιστοποιητικού υπογράφεται ψηφιακά από μια έμπιστη οντότητα. Το ρόλο της έμπιστης οντότητας αναλαμβάνει μια οντότητα κατάλληλη ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής και τις δυνατότητες της εκάστοτε υποδομής. Η σύνδεση ενός δημοσίου κλειδιού με μια οντότητα πιστοποιείται από μια αρχή πιστοποίησης η οποία υπογράφει το πιστοποιητικό με το ειδικό κλειδί.



(Εικόνα 42)

Υποδομή Δημόσιου Κλειδιού (Public Key Infrastructure - PKI).

Η υποδομή δημοσίου κλειδιού (PKI) είναι ένας συνδυασμός λογισμικού, τεχνολογιών κρυπτογραφίας και υπηρεσιών που επιβεβαιώνουν και πιστοποιούν την εγκυρότητα της κάθε οντότητας, που εμπλέκεται σε μια συναλλαγή και παράλληλα προστατεύουν την ασφάλεια της συναλλαγής (βλέπε Εικόνα 43). Με την υποδομή αυτή εξασφαλίζεται το απόρρητο και η γνησιότητα των εγγράφων και των μηνυμάτων που διακινούνται σε ένα δίκτυο υγείας, καθώς και η ταυτότητα των εμπλεκομένων μερών.



(Εικόνα 43)

2. Μέθοδοι πρόληψης και αντιμετώπισης δυσάρεστων καταστάσεων

Πέραν των τεχνικών που αναλύθηκαν παραπάνω και καθορίζουν την πρόσβαση των χρηστών στα δεδομένα, αλλά και την ανταλλαγή αυτών με ασφαλή τρόπο. Υπάρχουν και οι μέθοδοι που προσλαμβάνουν την εμφάνιση δυσάρεστων καταστάσεων, δηλαδή αυτοί οι μέθοδοι σχετίζονται με το αν υπάρχει κάποιο σαφές σχέδιο που να προσδιορίζει την μεθοδολογία προστασίας των εγκαταστάσεων, όπου είναι τοποθετημένες οι υπολογιστικές υποδομές, αλλά και οι διαδικασίες που θα ακολουθούνται, για την αντιμετώπιση δυσάρεστων καταστάσεων. Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση του υλικού σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους (computer rooms) που ασφαλιζονται με κλειδαριά ασφαλείας ή ακόμη και με σύστημα εξουσιοδοτημένης πρόσβασης με μηχανήματα ανάγνωσης μαγνητικών καρτών.
- Την εγκατάσταση στα computer rooms συστημάτων πυρόσβεσης αλλά και κλιματισμού έτσι ώστε να είναι ελεγχόμενη η θερμοκρασία και η υγρασία, εναρμονισμένη δηλαδή βάση των προδιαγραφών λειτουργίας του εξοπλισμού.
- Την προστασία του εξοπλισμού σε περίπτωση πλημμύρας.
- Της διαδικασίες λήψης των αντιγράφων ασφαλείας και τον τρόπο φύλαξης αυτών. Είναι κατανοητό ότι για λόγους υψηλότερης ασφάλειας σε περίπτωση καταστροφής τα αντίγραφα ασφαλείας θα πρέπει να φυλάσσονται σε διαφορετικό χώρο από αυτών που βρίσκονται οι υπολογιστικές υποδομές, με αυτό τον τρόπο τα δεδομένα μπορούν να ανακτηθούν ακόμα και αν έχουμε την πλήρη καταστροφή του computer room.

3. Τεχνολογία Έξυπνων Καρτών (Smart Cards)

Η τεχνολογία αυτή παρέχει έναν εύκολο και ασφαλή τρόπο για την αποθήκευση και την άμεση πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες. Διασφαλίζει επίσης ελεγχόμενη πρόσβαση στα στοιχεία και είναι συμβατή με όλα τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα και τις εφαρμογές τους. Σε περίπτωση απώλειας

απενεργοποιείται και αντικαθίσταται αμέσως. Οι έξυπνες κάρτες είναι πλαστικές, στο μέγεθος πιστοποιητικών καρτών, με ενσωματωμένο στην επιφάνεια ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα που μπορεί να αποθηκεύει και να ελέγχει πληροφορίες (βλέπε Εικόνα 44). Ενώ επιπρόσθετα οι κάρτες αυτές περιέχουν μικροεπεξεργαστή ο



(Εικόνα 44)

ο οποίος μπορεί να πραγματοποιεί υπολογιστικές εργασίες. Οι λειτουργίες των έξυπνων καρτών σχετίζονται με:

Την αναγνώριση στοιχείων.

Οι κάρτες χρησιμοποιούνται για να απλοποιήσουν τη διαδικασία προσδιορισμού των στοιχείων, η οποία γίνεται είτε οπτικά είτε με τη χρησιμοποίηση ηλεκτρονικά αναγνωρίσιμων στοιχείων, όπως το όνομα του ασθενή, ο αριθμός ταυτότητας κ.τ.λ.

Τον έλεγχο πρόσβασης.

Οι κάρτες μπορούν να παίξουν ένα ρόλο στην πρόσβαση των στοιχείων όσον αφορά τα τοπικά συστήματα, τα δικτυωμένα συστήματα, ή σε μια άλλη κάρτα.

Την επικύρωση.

Οι κάρτες μπορούν να φέρουν τα κλειδιά και τα πιστοποιητικά που χρησιμοποιούνται για την κρυπτογράφηση και της ψηφιακές υπογραφές. Το

ιδιωτικό κλειδί ενός ατόμου χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει μια ψηφιακή υπογραφή για ένα έγγραφο. Τα ηλεκτρονικά συστήματα των επικοινωνιών χρησιμοποιούν της ψηφιακές υπογραφές για να επικυρώσουν τον αποστολέα και να καταδείξουν την ακεραιότητα των μηνυμάτων. Τα ηλεκτρονικά κλειδιά που φέρονται στις έξυπνες κάρτες, θεωρούνται ασφαλέστερα από τα κλειδιά που φέρονται σε άλλο μέσο όπως οι δισκέτες.

Πλεονεκτήματα των έξυπνων καρτών υγείας.

Τα πλεονεκτήματα των έξυπνων καρτών υγείας είναι σημαντικά και είναι τα εξής:

- Προστατεύουν το απόρρητο των δεδομένων που αφορούν τους ασθενείς.
- Επιτρέπουν την πρόσβαση στα δεδομένα των ασθενών ακόμα και όταν είναι εκτός δικτύου επικοινωνίας.
- Προσαρμόζονται ουσιαστικά στην πλατφόρμα οποιουδήποτε Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου.
- Παρέχει ζωτικής σημασίας πληροφορίες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης υγείας.
- Επιταχύνουν τις διαδικασίες στα νοσοκομεία και κλινικές.
- Επιβεβαιώνεται η ταυτότητα των ασθενών.
- Ελέγχεται η ασφαλιστική κάλυψη.
- Εξασφαλίζεται η πληρωμή για της παρεχόμενες υγειονομικές υπηρεσίες.

Κεφάλαιο 5

Βιοϊατρικός Εξοπλισμός Νοσοκομείου

5.1 Εισαγωγή

Το πεδίο του Βιοϊατρικού Εξοπλισμού ασχολείται με την μηχανοποίηση της χειρονακτική εμπειρίας που έχει αποκτηθεί, έτσι ώστε να κατασκευάσει κυρίως ηλεκτρονικά και αυτοματοποιημένα μηχανήματα - εργαλεία. Ο Βιοϊατρικός εξοπλισμός περιλαμβάνει γενικά μια μεγάλη ποικιλία από εξοπλισμό δοκιμών και διάφορες ιατρικές συσκευές. Το εύρος του βιοϊατρικού εξοπλισμού είναι μεγάλο, διότι έχει να κάνει με το ανθρώπινο σώμα, γι' αυτό το εξοπλιστικό αυτό πεδίο έχει να κάνει με παρά πολλές ειδικότητες (ιατρικές, νοσηλευτικές, κ.τ.λ.).

Οι επαγγελματίες υγείας που εργάζονται σε νοσοκομεία, γραφεία ιατρών, και άλλες εγκαταστάσεις εξαρτώνται από τον ιατρικό εξοπλισμό, για να τους βοηθήσουν να δώσουν την κατάλληλη φροντίδα στους ασθενείς και να μπορέσουν να κάνουν σωστά την εργασία τους. Υπάρχουν διάφορα είδη βιοϊατρικού εξοπλισμού, που κυμαίνονται από τα μηχανήματα ακτίνων Χ, μέχρι και μηχανήματα μαγνητικής τομογραφίας. Ο εξοπλισμός παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο στη φροντίδα του ασθενούς, αλλά βοηθάει και τους γιατρούς, νοσηλευτές, ή ακόμα και τον τεχνικό που τα χρησιμοποιεί για να κάνουν σωστά την δουλειά τους.

Ο Βιοϊατρικός εξοπλισμός μπορεί να είναι τόσο απλός όπως ένα ακτινολογικό μηχάνημα αλλά και τόσο περίπλοκος όπως ένα χειρουργικό μηχάνημα. Αίθουσες εξέτασης είναι επίσης συνήθως γεμάτο με εξοπλισμό, όπως ψηφιακά θερμομέτρα και άλλες μικροσυσκευές. Ακόμη και αν ορισμένα από αυτά μπορεί να είναι μικρά αντικείμενα, όλα είναι απαραίτητα για τον γιατρό ή τον νοσηλευτή, για τη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενών.

Μερικά από τα βασικά μηχανήματα βιοϊατρικού εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται σε όλους τους κλάδους της ιατρικής και είναι απαραίτητα για την θεραπεία και διάγνωση της κλινικής εικόνας ενός ασθενή, είναι :

- Διαγνωστικές συσκευές
- Εγκεφαλογράφοι

- Καρδιογράφοι
- Μικροσκόπια
- Οξύμετρα
- Οφθαλμοσκόπια
- Σπιρόμετρα
- Μόνιτορ
- Ενδοσκοπικά μηχανήματα
- Ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα
- Αιματολογικών αναλύσεων μηχανήματα
- Ορολογικών εξετάσεων μηχανήματα
- Βιοχημικών εξετάσεων μηχανήματα
- Καρδιογράφοι

5.2 Ακτινοδιαγνωστικός Εξοπλισμός

Ο ακτινοδιαγνωστικός εξοπλισμός είναι υπεύθυνος για να πλαισιώνει το ακτινολογικό εργαστήριο ενός νοσοκομείου, μιας ιατρικής μονάδας, ενός ιατρικού κέντρου και γενικά μιας υπηρεσίας υγειονομικής περίθαλψης, με όλα εκείνα τα μηχανήματα που κρίνονται απαραίτητα. Οι υπηρεσίες που προσφέρει το ακτινολογικό εργαστήριο είναι άμεσα συνδεδεμένες με τον εξοπλισμό του. Συνοπτικά προσφέρει υπηρεσίες πρόληψης, διάγνωσης και επεμβατικής ακτινολογίας.

Τα άτομα που εργάζονται στον ακτινολογικό τομέα εργάζονται με διαφορετικά είδη εξοπλισμού ακτινολογίας, με απώτερο σκοπό να μπορέσουν να δουν και να κάνουν λήψεις εικόνων από το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος. Οι μηχανές X-ray, η αξονική υπολογιστή τομογραφία (CAT) και η μαγνητική τομογραφία (MRI), είναι μεταξύ εκείνων που χρησιμοποιούνται στην ακτινολογία. Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να είναι σημαντικός στη διάγνωση και θεραπεία ενός μεγάλου φάσματος τραυματισμών. Για παράδειγμα, οι ακτίνες X μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση καταγμάτων των οστών και ορισμένων προβλημάτων των πνευμόνων (βλέπε Εικόνα 45).

Ένα από τα πιο γνωστά είδη ακτινολογικού μηχανήματος, είναι η μηχανή ακτίνων-X. Μια μηχανή ακτίνων X χρησιμοποιεί αυτές τις ακτίνες, οι οποίες είναι



(Εικόνα 45)

ένα είδος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, για να παράγει εικόνες από το εσωτερικό του σώματος ενός ατόμου (βλέπε Εικόνα 46). Τα μηχανήματα των ακτίνων X στείλουν τα φωτόνια, τα οποία είναι τα σωματίδια από τις ακτίνες X, μέσα από το σώμα ενός ατόμου και με την χρήση μιας ειδικής ταινίας συλλαμβάνει τις εικόνες. Συχνά, οι άνθρωποι υποβάλλονται συνήθως σε ακτίνες X κατά τη διάρκεια οδοντιατρικής εξέτασης, αλλά αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιείται επίσης για να δώσει στους γιατρούς μια άποψη από πολλά διαφορετικά μέρη του σώματος.



(Εικόνα 46)

Ένα CAT Scanner είναι ένα άλλο είδος του εξοπλισμού ακτινολογίας, που επιτρέπει στους γιατρούς να δουν το εσωτερικό του σώματος ενός ατόμου (βλέπε Εικόνα 47). Ο εξοπλισμός CAT Scanner παράγει εγκάρσιας διατομής εικόνες του υπό εξέταση σημείου, οι οποίες μπορούν να προβληθούν σε μια ειδική οθόνη υπολογιστή, ή να τυπωθούν για μεταγενέστερη χρήση και ανάλυση. Συχνά, οι σαρωτές CAT χρησιμοποιούνται αντί των ακτίνων X, αυτό γιατί όταν ένας γιατρός χρειάζεται να λάβει σαφέστερη εικόνες των οργάνων, ή των οστών του ασθενούς, ή ακόμη και των αιμοφόρων αγγείων χρησιμοποιεί αυτόν τον σαρωτή. Οι εξετάσεις αυτές μπορούν να παρέχουν πιο λεπτομερείς εικόνες από αυτές που μας δίνουν οι ακτίνες X.



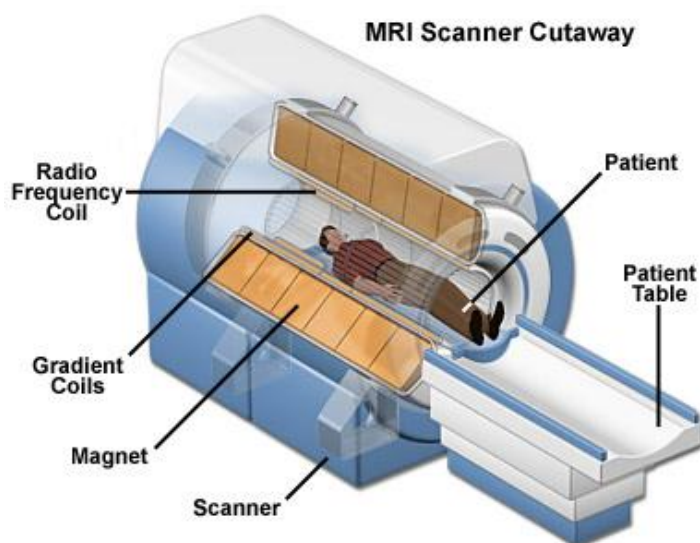
(Εικόνα 47)

Οι σαρωτές CAT λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο όπως και οι ακτίνες-X. Δηλαδή η διαδικασία αυτή του σαρωτή είναι σαν πολλές ακτίνες X να περιστρέφονται γύρω από τον ασθενή, μαζί με ειδικούς ηλεκτρονικούς ανιχνευτές. Ενώ αυτοί οι ανιχνευτές μετρούν πόσο ακτινοβολία απορροφά το σώμα του ασθενή, ο πίνακας των εξετάσεων κινείται στο εσωτερικό του σαρωτή για να διασφαλιστεί ότι οι εικόνες που απαιτούνται λαμβάνονται. Ένας υπολογιστής λαμβάνει τα δεδομένα που παράγονται από το σαρωτή και δημιουργεί εικόνες εγκάρσιας τομής του εσωτερικού του σώματος.



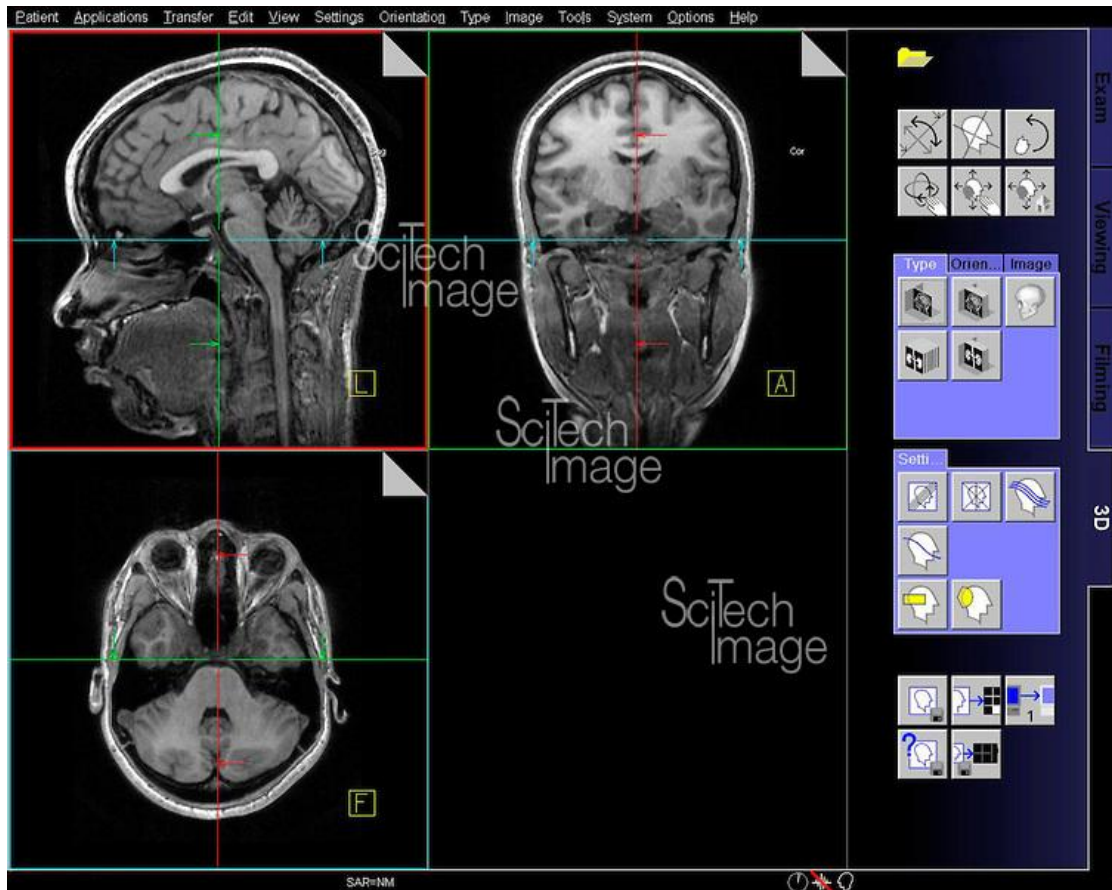
(Εικόνα 48)

Ένα μηχάνημα MRI είναι ένα άλλο σημαντικό κομμάτι του εξοπλισμού ακτινολογίας (βλέπε Εικόνα 49). Αυτός ο τύπος μηχανής χρησιμοποιεί ένα μαγνητικό πεδίο, αντί της ακτινοβολίας, για τη λήψη εικόνων από το εσωτερικό του σώματος ενός ατόμου. Στην ουσία αυτό το μηχάνημα, είναι ένα σύρμα με ηλεκτρικό ρεύμα που χρησιμοποιούνται σαν πηνίο για να παράγουν ένα μαγνητικό πεδίο. Το μαγνητικό πεδίο διεγείρει στη συνέχεια τα μόρια του νερού να ευθυγραμμιστούν, και τα ραδιοκύματα να τους αναγκάσουν να εκπέμπουν σήματα. Αυτά τα ραδιοκύματα εκπέμπονται σε έναν υπολογιστή που επεξεργάζεται τις εικόνες που αυτά τα σήματα δημιουργούν.



(Εικόνα 49)

Οι εικόνες υψηλής ανάλυσης που παράγεται από αυτό το μηχάνημα, παράγουν απεικονίσεις από μια λεπτή φέτα της περιοχής που είναι υπό εξέταση (βλέπε Εικόνα 50). Συχνά, αυτό το μηχάνημα χρησιμοποιείται για να δείξει τα μέρη του σώματος που είναι πιο δύσκολο να αξιολογηθούν με άλλους τύπους απεικόνισης. Για παράδειγμα, ένα μηχάνημα MRI είναι καλύτερο για τη λήψη εικόνων από το νωτιαίο μυελό, από ότι ένα X-Ray μηχάνημα ή ένα σαρωτή CAT.



(Εικόνα 50)

5.3 Βιοχημικός Εξοπλισμός

Ένα εργαστήριο βιοχημείας είναι μια εγκατάσταση στην οποία οι άνθρωποι μπορούν να εκτελούν τα καθήκοντα που σχετίζονται με την μελέτη της βιοχημείας. Τα εργαστήρια Βιοχημείας διαθέτουν εξοπλισμό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσει διάφορα θέματα στη βιοχημεία, καθώς επίσης και χώρο για την αποθήκευση των δειγμάτων, την εκτέλεση πειραμάτων, και άλλες δραστηριότητες.

Τέτοιου είδους εργαστήρια μπορούν να βρεθούν σε νοσοκομεία και πανεπιστήμια με τμήματα βιοχημείας, όπως και σε ιδρύματα που εκτελούν έρευνα βιοχημείας, αλλά και κάποιες άλλες δομές που δρουν ως αυτόνομες και ασκούν δραστηριότητες έρευνας και ανάλυσης.

Η βιοχημεία είναι μια επιστήμη η οποία περιλαμβάνει την εξέταση των διαφόρων χημικών διεργασιών, καθώς βρίσκονται σε ζωντανούς οργανισμούς. Πολλά καθήκοντα στη βιοχημεία πρέπει να λάβουν χώρα σε ένα περιβάλλον εργαστηρίου με ειδικό εξοπλισμό, γιατί δεν υπάρχει άλλος τρόπος για να μελετηθούν οι βιοχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο κυτταρικό, ή ακόμα και μοριακό επίπεδο.

Ένα τυπικό εργαστήριο βιοχημείας περιλαμβάνει πάγκους εργασίας για να τους χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοι, αλλά και εξοπλισμό όπως φασματομέτρα, μικροσκόπια, DNA αλληλουχία (sequencers) , απεικόνισης, χρωματογράφους, υπολογιστές και εξοπλισμό ηλεκτροφόρησης, μαζί με τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το χειρισμό δειγμάτων. Το εργαστήριο διαθέτει, επίσης, προστασίες, όπως απαγωγούς και κουτιά απομόνωση για την προστασία των ανθρώπων από επικίνδυνες ουσίες, μαζί με αποθηκευτικό χώρο και ειδικά εξοπλισμένες εγκαταστάσεις, όπως ψυκτικοί θάλαμοι και αρνητικής πίεσης δωμάτια. Το εργαστήριο βιοχημείας μπορεί να συνδέεται με τα γραφεία που χρησιμοποιούνται από τους επιστήμονες που συνεργάζονται με το εργαστήριο.

Φασματομετρία μάζας είναι μια αναλυτική τεχνική με υψηλή εξειδίκευση και αυξανόμενη παρουσία στην εργαστηριακή ιατρική (βλέπε Εικόνα 51). Οι διάφοροι τύποι φασματομέτρων μάζας χρησιμοποιούνται με αυξανόμενο αριθμό από τα κλινικά εργαστήρια σε όλο τον κόσμο. Με αποτέλεσμα, τις σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση της δοκιμασίας που συμβαίνουν ταχέως σε τομείς όπως η τοξικολογία, η ενδοκρινολογία και η βιοχημική γενετική.



(Εικόνα 51)

Μέθοδοι για την ανάλυση κάθε φασματομετρίας μάζας (MS) μπορούν γενικά να διαιρεθούν σε 3 στάδια:

- i) την προετοιμασία του δείγματος
- ii) τον χρωματογραφικό διαχωρισμό (αν χρειάζεται) και
- iii) την ανάλυση φασματομετρίας μάζας.

Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο είναι ένα όργανο με το οποίο μπορούμε να παρατηρήσουμε την επιφάνεια αντικειμένων με την χρήση ηλεκτρονικής δέσμης (βλέπε Εικόνα 52). Αντίστοιχα με τα μικροσκόπια που χρησιμοποιούν φως και κοινούς φακούς για την δημιουργία ειδώλου, το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο με την χρήση ηλεκτρονίων και ηλεκτρομαγνητικών φακών μπορεί να δημιουργήσει είδωλο της επιφανείας ενός αντικειμένου. Αυτή η απεικόνιση του ειδώλου μπορεί να εμφανιστεί στην οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή μιας τηλεόρασης. Η δημιουργία ικανοποιητικού κενού αέρος, με την συνεχή άντληση του αέρα, είναι απαραίτητη για τη σωστή λειτουργία του οργάνου μετά την τοποθέτηση στο μικροσκόπιο του αντικειμένου που είναι να εξεταστεί.



(Εικόνα 52)

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται το μικροσκόπιο είναι η ηλεκτρονική οπτική κολόνα, μέσα στην οποία δημιουργείται η ηλεκτρονική δέσμη και ο θάλαμος αντικειμένων και ανιχνευτών. Η ηλεκτρονική οπτική κολόνα περιέχει το θάλαμο ηλεκτρονικού πιστολιού όπου γεννιέται η δέσμη ηλεκτρονίων και από την περιοχή ηλεκτρομαγνητικών φακών, οι οποίοι εστιάζουν τη δέσμη σε ένα πάρα πολύ μικρό σημείο με όσο το δυνατό μεγάλη πυκνότητα ηλεκτρονίων. Η εστιασμένη ηλεκτρονική δέσμη προσπίπτει στην επιφάνεια του αντικειμένου που δημιουργεί εκπομπές ανάλογα με τις ιδιότητες του υλικού στο σημείο πρόσπτωσης. Επίσης, η δέσμη σαρώνεται στην επιφάνεια του δέγματος σε παράλληλες ευθείες γραμμές μέσα σε ένα πάρα πολύ μικρό τετράγωνο με τον ίδιο τρόπο που σαρώνεται η δέσμη ηλεκτρονίων μέσα στην οθόνη της τηλεόρασης.

Δηλαδή προβάλλουμε μία πάρα πολύ μικρή επιφάνεια του εξεταζόμενου αντικειμένου στην μεγάλη μας οθόνη δημιουργώντας έτσι απλά μία τεράστια μεγέθυνση. Όσο πιο πολύ μικρή επιφάνεια ένα μικροσκόπιο μπορεί να σαρώσει, τόσο πιο μεγάλη μεγέθυνση επιτυγχάνεται. Το μεγάλο κατόρθωμα της απλής αυτής αρχής έγκειται στη τεχνολογική παραγωγή μιας τόσο τεράστια μικρής δέσμης μέσα στο

μικροσκόπιο, αν φανταστούμε πως η δέσμη στη μεγάλη μας οθόνη είναι σχεδόν αόρατη από απόσταση στο γυμνό οφθαλμό, για να έχουμε μια καθαρή εικόνα.

Κατά τα τελευταία χρόνια, οι γενετιστές έχουν αναβαθμίσει τη διαδικασία της αλληλουχίας του DNA μέσω της τεχνολογίας των υπολογιστών (βλέπε Εικόνα 53). Η ανακάλυψη των δύο διαδικασιών επέτρεψε στους επιστήμονες μεγαλύτερη πρόσβαση στα μυστικά του DNA. Το πρώτο, που ονομάζεται αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) είναι μια μέθοδος που επιτρέπει την αντιγραφή των εκατομμύριων δειγμάτων του DNA. Η άλλη βελτίωση στον προσδιορισμό της αλληλουχίας του DNA, είναι η δημιουργία των μηχανών αλληλουχίας του DNA που αντικαθιστούν το ζελέ της ηλεκτροφόρησης με τριχοειδή ηλεκτροφόρηση. Οι μηχανές αλληλουχίας έχουν τη δυνατότητα ανάγνωσης και αποθήκευσης των δεδομένων και να καθοδηγούν τα δεδομένα σε χαμηλότερο ποσοστό σφαλμάτων.



(Εικόνα 53)

Μετά την ανάλυση των δεδομένων του υπολογιστή, οι επιστήμονες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες για πολλά πειράματα. Μπορούν να λύσουν μυστήρια δολοφονίας, να καθορίζουν αν τα είδη των θηλαστικών σχετίζονται και πώς με την ακολουθία του ανθρώπινου γονιδιώματος.

Ένα εργαστήριο βιοχημείας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκπαίδευση, με τους εκπαιδευόμενους να είναι υποχρεωμένοι να περνούν το χρόνο τους στο εργαστήριο που εργάζονται για τα έργα τους και την απόκτηση εμπειρίας. Εργαστήρια μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθεί για την έρευνα από τους

μεταπτυχιακούς φοιτητές και προχωρημένους προπτυχιακούς φοιτητές. Επιστημονικά ιδρύματα διατηρούν εργαστήρια για την έρευνα και την ανάλυση των δειγμάτων από ύποπτους ιούς που εμπλέκονται σε μια επιδημία με νέα είδη φυτών.

Μερικά εργαστήρια βιοχημείας επικεντρώνονται στην ανάλυση των υλικών από αίτημα, το χειρισμό υλικών, όπως δείγματα από ασθενείς με ιατρικά προβλήματα, τα στοιχεία από τον τόπο του εγκλήματος, ή δείγματα DNA που πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία. Μπορούν να εξυπηρετεί μια μεγάλη περιοχή, το χειρισμό υλικών από μια ποικιλία πηγών, ή μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους μόνο σε συγκεκριμένες εταιρείες και ιδιώτες. Αυτό το είδος του εργαστηρίου βιοχημείας μπορεί να έχει πρόσθετα προβλήματα, όπως η ασφάλεια των στοιχείων και της ιδιωτικής ζωής των ασθενών που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν με τα εργαστηριακά πρωτόκολλα.

5.4 Αιματολογικός Εξοπλισμός

Αιματολογικός εξοπλισμός είναι οι μηχανές που πλαισιώνουν ένα εργαστήριο ώστε να μπορούν να αναλύουν το αίμα (βλέπε Εικόνα 54). Χρησιμοποιείται αυτός ο εξοπλισμός σε ιατρικά εργαστήρια, για να μπορούν να κάνουν εξετάσεις αίματος, να μπορούν να ανιχνεύουν πρωτεΐνες ή ένζυμα, και να βοηθηθούν στην διάγνωση ασθενειών και γενετικών προβλημάτων.

Τα μέσα αυτά περιλαμβάνουν αναλυτές, κυτταρομετρητές ροής, αναλυτές πήξης και χρώσης διαφάνειας. Αιματολογικούς αναλύσεις βοηθούν να διαγνώσουν αναιμίες, μολύνσεις, ιούς, γενετικά προβλήματα, διαβήτη, καρκίνων και τον προσδιορισμό του επιπέδου του φαρμάκου στο πλάσμα του αίματος, τόσο για θεραπευτικούς, αλλά και για ερευνητικούς σκοπούς. Τα κυτταρόμετρα ροής μετράνε κύτταρα του αίματος και ανιχνεύουν τους βιοδείκτες που δείχνουν ορισμένες μορφές καρκίνου, ή και βλάβες οργάνων. Οι αναλυτές πήξης δοκιμάζουν πόση διάρκεια παίρνει η πήξη του αίματος, επιτρέποντας την παρακολούθηση των αντιπηκτικών φαρμάκων.



(Εικόνα 54)

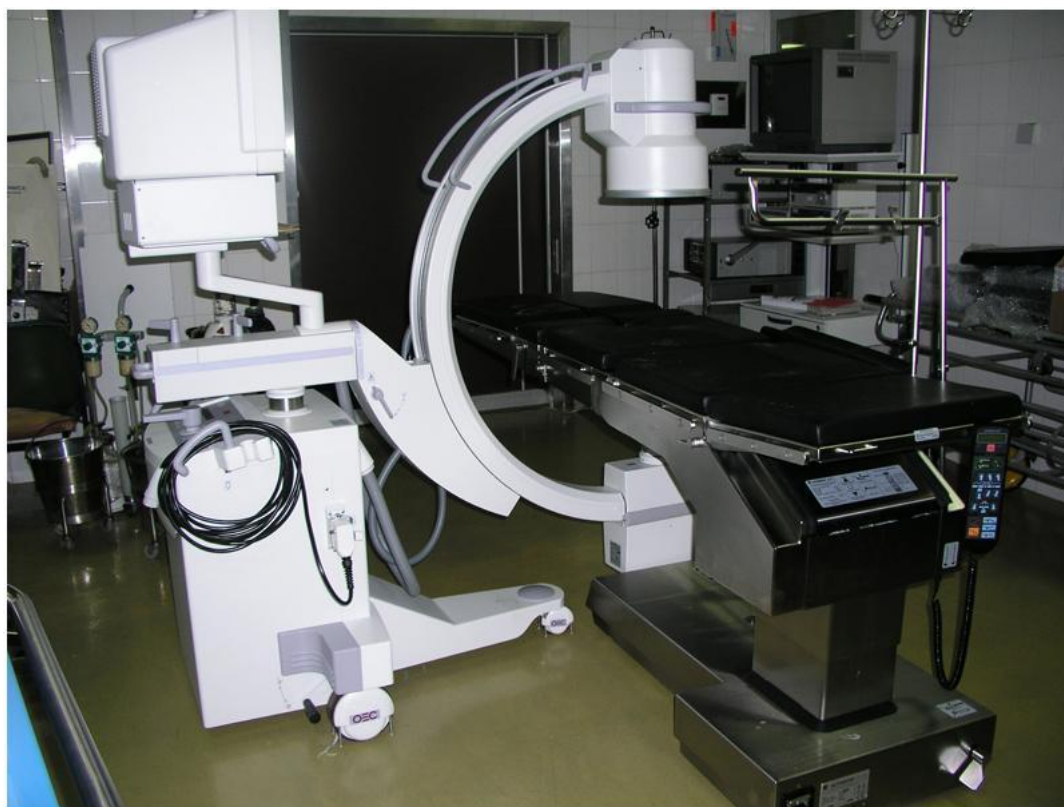
Ο τύπος του αιματολογικού εξοπλισμού που χρειάζεται για να λειτουργήσει καλύτερα ένα εργαστήριο, εξαρτάται από τον όγκο των δοκιμών και ποιο το είδος των δοκιμών που πρόκειται να γίνουν. Ορισμένα αιματολογικά εργαλεία τρέχουν ένα είδος ανάλυσης και άλλα τρέχουν αρκετά. Η ικανότητα του εξοπλισμού και η ταχύτητά του θα ποικίλλουν μεταξύ των μηχανών, καθώς επίσης και η ποσότητα του δείγματος που απαιτείται.

5.5 Ακτινοσκοπικό Μηχάνημα C-ARM

Στην παρακάτω εικόνα (βλέπε Εικόνα 55) βλέπουμε ένα ακτινοσκοπικό μηχάνημα C-ARM. Το μηχάνημα αυτό είναι σύγχρονης τεχνολογίας και χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την χειρουργική ορθοπεδικής χρήσης. Κατασκευαστικά το μηχάνημα είναι συμπαγές και εύκολο στην μετακίνηση, βοηθώντας έτσι τον χρήστη να το χειρίζεται εύκολα. Με την βοήθεια του μηχανήματος C-ARM μπορεί ο χρήστης να έχει συνεχή ακτινοσκόπηση, ή παλμική

ακτινοσκόπηση, αλλά και ψηφιακή ακτινοσκόπηση. Στην κατασκευή του περιλαμβάνει κάμερες καταγραφής, οθόνες, σταθμούς προβολής και επεξεργασίας εικόνων, αλλά και ενισχυτή εικόνας, βοηθώντας τον χρήστη να μπορεί να επεξεργάζεται και να απεικονίζει με μεγάλη ευκολία κάθε εικόνα.

Το ακτινοσκοπικό μηχάνημα διαθέτει και βραχίονα με επαρκή βάθος τόξου για να μπορεί να έχει πλήρη οπτική κάλυψη σε μια επερχόμενη εξέταση. Ο βραχίονας του έχει την δυνατότητα κίνησης δεξιά και αριστερά, αλλά και γύρο από τον κάθετο άξονα της κολόνας στήριξης. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα τροχιακής περιστροφής γύρο από των οριζόντιο άξονα όπου συγκρατείτε, αλλά και οριζόντιας κίνησης. Ρυθμίζετε ο βραχίονας και από την κολώνα συγκράτησης για τον καθορισμό του ύψους, με δυνατότητα ακινητοποίησης του σε οποιοδήποτε σημείο βολεύει για την εργασία.



(Εικόνα 55)

Διαθέτει εύχρηστο πληκτρολόγιο πάνω στον βραχίονα για να μπορεί να γίνεται ευκολότερα και ταχύτερα ο χειρισμός του. Υπάρχουν μεγάλες οθόνες που εξυπηρετούν στην πλήρη απεικόνιση, αλλά μόνο στην διαβάθμιση του γκρι. Το εύρος

απεικόνισης των οθονών είναι μεγάλο και ορατό και από διάφορες γωνίες θέσεις. Για την καλύτερη επεξεργασία της εικόνας υπάρχει ενσωματωμένος σταθμός, αλλά και εύχρηστο πληκτρολόγιο και στην οθόνη, για να γίνεται πιο εύκολη η επεξεργασία των εικόνων.

Στην επεξεργασία των εικόνων υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης εικόνων, καθώς επίσης συγκράτησης της τελευταίας εικόνας για σύγκριση με την επόμενη. Μπορεί να εκτύπωση εικόνες στην περίπτωση που συνδεθεί με τον κατάλληλο εκτυπωτή και να της διαβάσει – επαναφέρει από την μνήμη του.

Πολύ σημαντικό είναι ότι μπορεί να συνδεθεί με το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου, διότι διαθέτει φιλική και εύχρηστη διασυνδεσιμότητα. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιεί το πρότυπο επικοινωνίας DICOM. Εκτός από την ανταλλαγή πληροφοριών, μέσω του ενδο νοσοκομειακού δικτύου, μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα και σε οπτικούς δίσκους (CD, DVD), αλλά διαθέτει και θύρα USB για την περαιτέρω συνδεσιμότητα με άλλες πηγές ανταλλαγής δεδομένων.

Το περιβάλλον χρήσης του είναι φιλικό στον χρήστη και ιδιαίτερα εύχρηστο. Διαθέτει και ειδικό λογισμικό για την επεξεργασία των εικόνων. Έχοντας έτσι την δυνατότητα να ενεργοποιήσει φίλτρα, να αλλάξει το contrast, να κάνει zoom in ή zoom out, να περιστρέψει την εικόνα και διάφορα άλλα εργαλεία επεξεργασίας.

Στην λειτουργικότητα το ακτινοσκοπικό μηχάνημα C-ARM συμπεριλαμβάνετε και η μακρά διάρκεια του χρόνου συνεχούς λειτουργίας, όχι όμως με μύωση της υψηλής ποιότητας των αποτελεσμάτων. Πρακτικά το μηχάνημα μπορεί να λειτουργήσει κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες, έχοντας βέβαια την κατάλληλη συντήρηση και την λειτουργία βάσει των κανόνων του κατασκευαστή. Οπότε μπορεί να λειτουργήσει και σε περιβάλλον πλήρους αποστείρωσης στην περίπτωση που κλιθεί αναγκαίο.

Τέλος το μηχάνημα διαθέτει και σύστημα επικέντρωσης με laser ώστε να μπορεί ο χρήστης να επιλέγει με μεγαλύτερη ακρίβεια το σημείο που θα γίνει η εξέταση του ασθενή. Απαραίτητο για την λειτουργία του είναι να συμπεριλαμβάνει και λειτουργικό σύστημα, για να μπορεί να εφαρμόζεται εύκολα και με ταχύτητα στα συστήματα του νοσοκομείου, χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα ασυμβατότητας. Ένα σημαντικό εργαλείο που πρέπει να διαθέτουν όλα αυτά τα μηχανήματα είναι και

η προστασία τους από τις εναλλαγές του ρεύματος, με την χρήση ενός UPS, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος της καταστροφής ή της φθοράς από την απότομη εναλλαγή της τάσεις του δικτύου ρεύματος.

5.6 Μηχάνημα Ενδοσκόπησης ERCP

Ενδοσκοπική παλίνδρομη χολαγγειοπαγκρεατογραφία (ERCP) είναι μια τεχνική που συνδυάζει την χρήση της ενδοσκόπησης και της ακτινοσκόπησης, για την διάγνωση και τη θεραπεία ορισμένων προβλημάτων των χοληφόρων ή παγκρεατικού πόρου συστήματα. Μέσω του ενδοσκοπίου, ο ιατρός μπορεί να δει το εσωτερικό του στομάχου και του δωδεκαδακτύλου, κάνοντας μια ένεση ακτινογραφικής αντίθεσης μέσα στους αγωγούς του χοληφόρου δένδρου και του παγκρέατος, έτσι ώστε να μπορεί να τα δει κανείς στις ακτινογραφίες (βλέπε Εικόνα 56).

Το ERCP χρησιμοποιείται κυρίως για τη διάγνωση και τη θεραπεία παθήσεων των χοληφόρων οδών και του κύριου παγκρεατικού πόρου, συμπεριλαμβανομένων των χολόλιθων, φλεγμονώδεις στενώσεις (ουλές), διαρροές (από το τραύμα και χειρουργική επέμβαση), αλλά και του καρκίνου. Μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί ενδοσκόπηση για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς λόγους, αν και η ανάπτυξη ασφαλέστερων και σχετικά μη επεμβατικών τρόπων, όπως η μαγνητική χολαγγειοπαγκρεατογραφία συντονισμού (MRCP) και ο ενδοσκοπικός υπέρηχος σημαίνει ότι η ERCP σπάνια πλέον πραγματοποιείται χωρίς θεραπευτική πρόθεση.

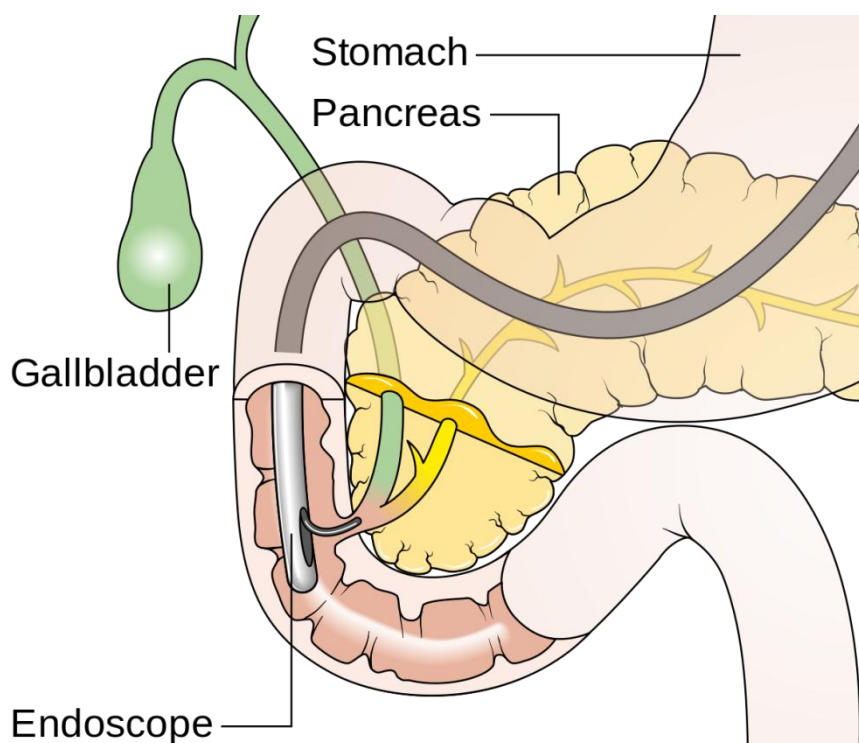


(Εικόνα 56)

Η διαδικασία διάγνωσης και θεραπείας ξεκινάει με την νάρκωση, ή την αναισθητοποίηση του ασθενή. Τότε ένα εύκαμπτο ενδοσκόπιο (κάμερα) εισάγεται μέσα από το στόμα, προς τα κάτω στον οισοφάγο, στο στομάχι, μέσω των πυλωρού στο δωδεκαδάκτυλο όπου είναι το άνοιγμα του κοινού χοληφόρου πόρου, αλλά υπάρχει και παγκρεατικός πόρος (βλέπε Εικόνα 57). Η περιοχή μπορεί να απεικονιστεί άμεσα με την ενδοσκοπική κάμερα ενώ οι διάφορες διαδικασίες εκτελούνται. Ένα πλαστικό καθετήρα ή κάνουλα εισάγεται διαμέσου του ληκύθου και το υγρό της ραδιοαντίθεσης εγχύεται μέσα στους αγωγούς της χολής ή του παγκρεατικού πόρου.

Άλλες διαδικασίες που συνδέονται με ERCP περιλαμβάνουν την αγκίστρωση του κοινού χοληδόχου πόρου με ένα καλάθι ή μπαλόνι για να απομακρυνθούν οι

χολόλιθοι, αλλά και την εισαγωγή μιας πλαστικής ενδοπρόθεσης για να βοηθήσει την αποστράγγιση της χολής.



(Εικόνα 57)

Σε ειδικές περιπτώσεις, μια δεύτερη κάμερα μπορεί να εισάγεται διαμέσου του καναλιού του πρώτου ενδοσκοπίου. Αυτό ονομάζεται δωδεκαδακτυλοσκόπιο υποβοηθούμενη χολιδαγγειοπαγκρεατοσκόπιο, ή τη μητέρα - κόρη ERCP. Το πεδίο εφαρμογής της κόρης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χορηγηθεί απευθείας ηλεκτροϋδραυλική λιθοτριψία για να διαλύσει τις πέτρες, ή για να βοηθήσει στη διάγνωση με άμεση οπτικοποίηση του αγωγού (σε αντίθεση με τη λήψη εικόνων με ακτίνες X).

Επίλογος - Συμπέρασμα

Όλα αυτά τα οποία ασχοληθήκαμε σε αυτή την εργασία, οδηγούν στο συμπέρασμα πως οι δυο κλάδοι της ηλεκτρονικής υγείας και Βιοϊατρικής τεχνολογίας, δίνουν όλα εκείνα που χρειάζεται ένα νοσοκομείο για να οργανωθεί ποιο σωστά, αλλά και να παρέχει όσο το δυνατόν καλύτερες υπηρεσίες υγείας, προς τους ασθενείς, είτε βρίσκονται εντός, είτε εκτός νοσοκομείου.

Παρόλα αυτά παρατηρείτε το φαινόμενο πως κάποια νοσοκομεία στην Ελλάδα, δεν μπορούν να συμβαδίσουν με τις επιταγές της εποχής, καθώς είτε δεν υπάρχει η απαιτούμενη χρηματοδότηση για την απόκτηση του απαιτούμενου τεχνολογικό εξοπλισμό (πληροφοριακή υποδομή), είτε σε άλλες περιπτώσεις το προσωπικό του νοσοκομείου δεν είναι εκπαιδευμένο κατάλληλα, ώστε να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που δίνει η τεχνολογία προς όφελος του ίδιου του οργανισμού υγείας και του ίδιου του ασθενή.

Βιβλιογραφία

- ◆ Μαρία Λεβεντοπούλου «Συστήματα της Πληροφορικής σε Θέματα Υγείας», Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Ιούνιος 2012.
- ◆ Δήμητρα Λούσα, «Κατανεμημένο Πληροφοριακό Σύστημα», Πτυχιακή εργασία, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών - Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής& Πολυμέσων, ΤΕΙ Κρήτης, Μάιος 2010.
- ◆ Παναγιώτης Μάτσης «Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος», ενημερωτικό έντυπο, Ιατρικό Βήμα , Ιούνιος – Αύγουστος 2006.
- ◆ Δρ. Χρήστος Ηλιούδης, «Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα – Υποσυστήματα», Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Ιανουάριος 2000.
- ◆ American Health Information Management Association, «The Role of the Personal Health Record in the EHR», Ιούλιος 2005.
- ◆ Ίδρυμα τεχνολογίας και έρευνας (ΙΤΕ) Ινστιτούτο Πληροφορικής, «Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας: πρόταση εφαρμογής στους φορείς του εθνικού συστήματος υγείας», Ιούλιος 2012.
- ◆ Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών, «Τεχνικές Προδιαγραφές C-ARM», Απρίλιος 2012.
- ◆ Ελένη Μπαλτζή «Οι έξυπνες κάρτες στις υπηρεσίες υγείας», Βιβλιογραφική Ανασκόπηση, Νοέμβριος 2008.
- ◆ Ίδρυμα τεχνολογίας και έρευνας (ΙΤΕ) Ινστιτούτο Πληροφορικής, «Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεματικής στην Υγεία», Ιανουάριος 2005.
- ◆ Αλέξανδρος και Εμμανουήλ Χριστοδουλάκη, «Σχεδιασμός & Υλοποίηση Ολοκληρωμένου Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας Ασθενούς για Κατανεμημένα Ιατρικά Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων Βασισμένο στις Τεχνολογίες Web», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μάιος 2013.

- ◆ Δημήτριος Εργαζάκης «Κρυπτογραφία Εισαγωγικές Έννοιες», ενημερωτικό φυλλάδιο, Μάρτιος Απρίλιος 2003.
- ◆ Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας στην Οργάνωση και Διεκπεραίωση της Νοσηλευτικής Πρακτικής» Ανασκόπηση, Ιανουάριος 2008.

Ιστοσελίδες

- ❖ www.infohealth-solutions.co.uk/
- ❖ www.apollo.gr/dev/hl7/intex.asp
- ❖ www.hl7.org.gr
- ❖ www.ebusinessforum.gr/alfavitari/
- ❖ www.ergobyte.gr/portal/ergpbyte/el/asclepius-clinic-management
- ❖ www.ehealthcy.com
- ❖ sparta94.wordpress.com
- ❖ iatrikoifakeloi.wikispaces.com/ορισμός+και+χαρακτηριστικά
- ❖ i.msdn.microsoft.com/
- ❖ www.cs.cornell.edu/Courses/cs513/2000sp
- ❖ www.comodo.com
- ❖ ei4africa.eu/files
- ❖ www.andreonicards.com
- ❖ www.wisegeekhealth.com
- ❖ www.tradekorea.com/product/detail/P261858/High-frequency-x-ray-machine.html
- ❖ coolmristuff.files.wordpress.com
- ❖ science.howstuffworks.com
- ❖ www.european-hospital.com
- ❖ en.wikipedia.org/wiki/Endoscopic_retrograde_cholangiopancreatography
- ❖ www.wisegeek.com/what-is-a-biochemistry-lab.htm
- ❖ www.hippocratio.gr
- ❖ www.kalahospital.gr/Pub/Services/Medical-Service/Lab-Dept/
- ❖ en.wikipedia.org/wiki/Biomedical_Equipment_Technician

- ❖ www.amtc.gr/iatrikos-eksoplismos-c-1.html
- ❖ el.wikipedia.org/wiki/Ασφάλεια_πληρογοριακών_συστημάτων
- ❖ www.continuaalliance.org/about-the-alliance/mission-and-objectives
- ❖ www.hl7.com.au/FAQ.htm
- ❖ en.wikipedia.org/wiki/Continua_Health_Alliance
- ❖ users.otenet.gr/~kyiteas7/ilektronikos_fakelos_asthenon.htm

