***Πληροφορίες:***
***Τμήμα Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων***
***Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών***
***ΤΕΙ Αθήνας***
***Καθηγητής Εφαρμογών Ιωάννης Βαλαής***
***valais@teiath.gr***
***Τηλ: 210-5385303***
***Fax: 210-5385202***

***Εργαστηριακός Συνεργάτης Αναστάσιος Γαϊτάνης***
***agaitanis@bioacademy.gr***
***Τηλ: 210-5385303***
***Fax: 210-5385202***

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ**
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ**

# *ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ*

***Τμήμα Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων (ΤΙΟ)***
***Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω 122 10, Αθήνα***
***www.teiath.gr/stef/tio***
***E-mail: bme@teiath.gr***

## ***Εισαγωγή***

Εξαιτίας της συνεχούς ανάπτυξης των επιστημών, βιοϊατρική τεχνολογία βρίσκεται στην αιχμή της τεχνολογικής ανάπτυξης καθορίζοντας τον τρόπο με τον οποίο γίνεται τόσο η διάγνωση όσο και η θεραπεία διάφορων ασθενειών. Η Βιοϊατρική Τεχνολογία μπορεί να χαρακτηρισθεί ως ένα μέσο για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Για το λόγο αυτό η απόκτηση αλλά και η συντήρηση αξιόπιστων βιοϊατρικών μηχανημάτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας διαμόρφωσης του κόστους των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Κατά συνέπεια είναι αποφασιστικής σημασίας, για τους managers του χώρου της υγείας, η ορθή και αποτελεσματική διαχείριση της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. Για να συμβεί όμως αυτό είναι απαραίτητη η σύσταση τμημάτων ΒΙΤ). Ο σκοπός της οργάνωσης και λειτουργίας του τμήματος ΒΙΤ είναι η αξιοποίηση του βιοϊατρικού εξοπλισμού καθώς και η διασφάλιση της ασφαλούς, αποτελεσματικής και αποδοτικής λειτουργίας του. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσα από την ανάπτυξη υπηρεσιών διαχείρισης ΒΙΤ που καλύπτουν όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής κάθε ιατρικού μηχανήματος ώστε ο εξοπλισμός να είναι διαθέσιμος για να καλύψει τις απαιτήσεις ποιότητας στη φροντίδα του ασθενή

## ***Ο ρόλος του τμήματος ΒΙΤ – Ο μηχανικός ΒΙΤ***

Πολλά νοσοκομεία, κλινικές ή μεσαία διαγνωστικά κέντρα δε διαθέτουν τμήματα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας με αποτέλεσμα την έλλειψη κεντρικού συστήματος διαχείρισης του εξοπλισμού. Η ύπαρξη ενός τέτοιου τμήματος είναι ιδιαίτερα σημαντική και τα προφανή οφέλη είναι:

1) Η ύπαρξη πλήρους διαχειριστικού ελέγχου του εξοπλισμού,
2) Η άμεση επέμβαση σε περίπτωση βλάβης, οι μηχανικοί βρίσκονται άμεσα στο μηχάνημα,

διεθνείς μελέτες πρόκειται για το 40% των βλαβών), είτε από αστοχία κάποιου εξαρτήματος του υλικού, είτε από άλλους παράγοντες. Αυτού του είδους οι συντηρήσεις μπορεί να διεξάγονται είτε από τους μηχανικούς ΒΙΤ του νοσοκομείου είτε από εταιρίες με κλήση on-call είτε με τη σύναψη Συμβολαίων Συντήρησης.

## ***Διασφάλιση Ποιότητας***

Η διασφάλιση ποιότητας περιλαμβάνει όλες εκείνες τις διαδικασίες οι οποίες ελέγχουν ότι η συσκευή ή το μηχάνημα καλύπτει τόσο τις λειτουργικές προδιαγραφές, όσο και τις απαιτήσεις περί ασφάλειας χειριστή και ασθενούς. Για κάθε μηχάνημα ή συσκευή καταρτίζεται από το μηχανικό βιοϊατρικής τεχνολογίας ένα πρόγραμμα επιθεώρησης που περιλαμβάνει λειτουργικό έλεγχο (π.χ. δοκιμές με ομοιώματα αν πρόκειται για κάποιο τομογράφο), έλεγχο ασφάλειας (π.χ. μέτρηση ρευμάτων διαρροής αν πρόκειται για monitor ασθενούς).

## ***Εκπαίδευση και Κατάρτιση***

Το τμήμα ΒΙΤ είναι σημαντικό να περιλαμβάνει αυτόνομη βιβλιοθήκη με τα τεχνικά εγχειρίδια και τα εγχειρίδια χρήσης όλου του βιοϊατρικού εξοπλισμού του νοσοκομείου, ώστε να μπορούν να ανατρέχει σε αυτά ανά πάσα στιγμή το προσωπικό του τμήματος για τεχνικές πληροφορίες. Συμπληρωματικά το τμήμα ΒΙΤ μπορεί να διοργανώνει εκπαιδεύσεις χρήσης υπό μορφή τεχνικών σεμιναρίων σε προσωπικό τμημάτων όπου εγκαθίσταται νέος ιατροτεχνικός εξοπλισμός ή σε περιπτώσεις που παρατηρείται μεγάλη συχνότητα κλήσεων για βλάβη που οφείλεται σε λάθη χειρισμού.

***Αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού***

Οι λόγοι που κανείς επιλέγει να αντικαταστήσει ένα μηχάνημα συσχετίζονται κυρίως με την ύπαρξη μιας νέας τεχνολογίας που ξεπερνά την υφιστάμενη, ή διότι οι ανάγκες του νοσοκομείου έχουν μεταβληθεί και π.χ. απαιτείται ένας αξονικός τομογράφος που έχει τη δυνατότητα να κάνει τις εξετάσεις πολύ πιο γρήγορα με άμεση συνέπεια την εξέταση περισσότερων ασθενών ανά ημέρα. Γενικά όμως προκειμένου να αποφασισθεί ή αντικατάσταση ενός εξοπλισμού θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν αν:

1) Η υπάρχουσα τεχνολογία ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ποιοτικής παροχής υπηρεσιών υγείας;
2) Είναι η υπάρχουσα τεχνολογία ξεπερασμένη;
3) Η συχνότητα βλαβών και ο χρόνος που το μηχάνημα μένει εκτός λειτουργίας είναι υπερβολικά υψηλά;
4) Είναι ακριβή η συντήρηση του εξοπλισμού;
5) Υπάρχουν στο εμπόριο ανταλλακτικά του υπάρχοντος εξοπλισμού;
6) Υπάρχουν χρήματα για την αντικατάσταση του εξοπλισμού;
7) Μπορεί να υπάρξει οικονομική εκμετάλλευση του προς αντικατάσταση εξοπλισμού;

***Τεχνική διαχείριση βιοϊατρικής τεχνολογίας***

Με τον *όρο "τεχνική διαχείριση" εννοούμε* τον Προγραμματισμό, την Οργάνωση και την Εκτέλεση τεχνικών εργασιών που εμπίπτουν στις αρμοδιότητες του τμήματος ΒΙΤ. Οι πιο κοινές τεχνικές εργασίες είναι η προληπτική και η διορθωτική συντήρηση.

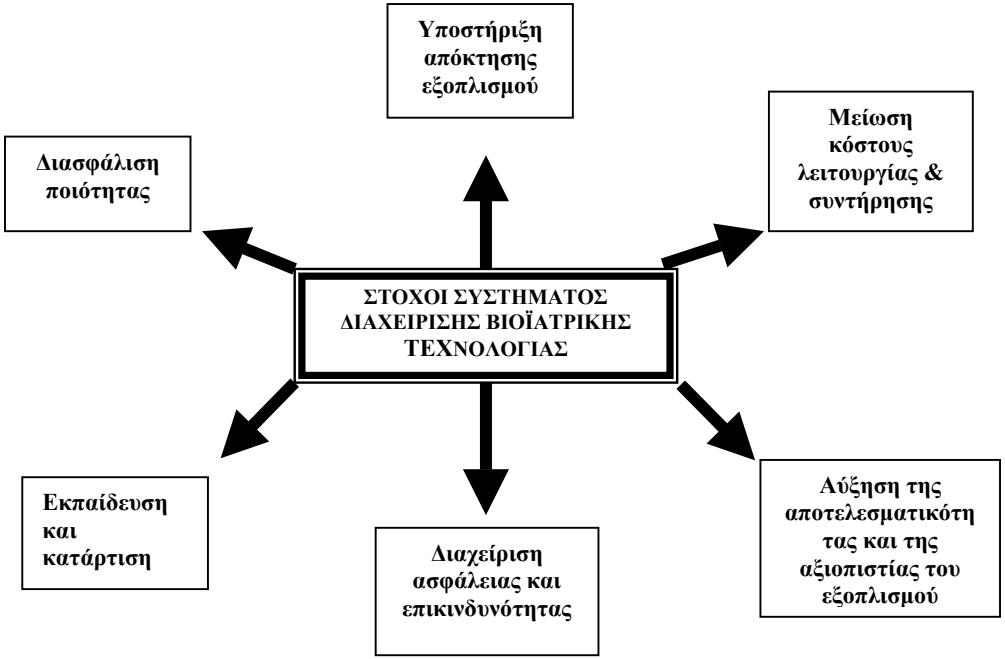
Σκοπός της προληπτικής συντήρησης είναι να επιδιορθώνει υπάρχοντα προβλήματα καθώς επίσης να προστατεύει τον εξοπλισμό από μελλοντικές βλάβες. Σκοπός της διορθωτικής συντήρησης είναι να επιδιορθώνει βλάβες που προκύπτουν στον εξοπλισμό και προέρχονται είτε από κακή χρήση (σύμφωνα με τις

3) Υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στη διεξαγωγή της καθημερινής δουλειάς. Π.χ. μπορεί να αναβληθεί μια προγραμματισμένη προληπτική συντήρηση ώστε να αντιμετωπιστεί μια έκτακτη βλάβη σε ένα monitor ασθενούς,
4) Δεν υπάρχει κόστος μετακίνησης του μηχανικού,
5) Οι εντός του νοσοκομείου μηχανικοί έχουν καλύτερη επικοινωνία με τους χειριστές των μηχανημάτων,
6) Η εσωτερική εργασία που παρέχεται από τους μηχανικούς είναι πολύ φθηνότερη από την αντίστοιχη των εταιριών,
7) Υπάρχει δυνατότητα συνεχούς καταγραφής των βλαβών του εξοπλισμού και μπορεί να γίνει προγραμματισμός αγοράς π.χ. ανταλλακτικών (Γενικά αλλαγή στη σύνταξη).

Τα προσόντα που πρέπει να έχει ένας Μηχανικός ΒΙΤ είναι γνώσεις των θετικών επιστημών, των επιστημών του μηχανικού και των επιστημών υγείας. Ευχέρεια χρήσης Η/Υ καθώς και των νέων τεχνολογιών της πληροφορικής και της επικοινωνίας. Γνώση της Αγγλικής σε πολύ καλό επίπεδο. Γνώσεις διοίκησης & οικονομικών. Ικανότητα παρακολούθησης της αγοράς, των νέων νόμων και τέλος Ικανότητα επικοινωνίας και επιχειρηματικό πνεύμα.

***Σύστημα Διαχείρισης Βιοϊατρικής Τεχνολογίας***

Ένα σύστημα διαχείρισης ΒΙΤ περιλαμβάνει μεθόδους και πληροφορίες ώστε να διαμορφώσει κανόνες σχετικά με το σχεδιασμό, την επιλογή, την αγορά, τη χρήση, τη συντήρηση αλλά και την αντικατάσταση του εξοπλισμού βιοϊατρικής τεχνολογίας.




***Υποστήριξη απόκτησης εξοπλισμού***

Το τμήμα ΒΙΤ υποστηρίζει το νοσοκομείο στον *"Προγραμματισμό απόκτησης εξοπλισμού"* που περιλαμβάνει την απόσυρση και αντικατάσταση παλαιού εξοπλισμού και τον σχεδιασμό επενδύσεων του υγειονομικού φορέα σε νέο ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Η λήψη των αποφάσεων βασίζεται στην εξέταση ενός συνόλου δεδομένων τα οποία προκύπτουν από:

1) Την επιθεώρηση της κατάστασης του υπάρχοντος εξοπλισμού. Την επισκόπηση των τεχνολογικών καινοτομιών και των δυνατοτήτων τους καθώς και την μελέτη της επίδρασής τους στην νοσοκομειακή μονάδα.
2) Την εξέταση των κλινικών αναγκών όπως αναφέρονται από το προσωπικό του νοσοκομείου.
3) Τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του προσωπικού και των δυνατοτήτων του να αφομοιώσει την νέα τεχνολογία.

Το τμήμα ΒΙΤ συμμετέχει ενεργά: α) στην κατάρτιση τεχνικών προδιαγραφών και όρων αγοράς που ικανοποιούν τις κλινικές ανάγκες, β) στην προκήρυξη διαγωνισμού και γ) στην λήψη προσφορών, την αξιολόγηση και τελική επιλογή των προσφορών καθώς και την παρακολούθηση των σχετικών συμβάσεων.
Μετά την απόκτηση του νέου βιοϊατρικού εξοπλισμού, το τμήμα ΒΙΤ αναλαμβάνει την "παραλαβή" που περιλαμβάνει την εποπτεία και εκτέλεση ελέγχων αποδοχής κατά την παραλαβή του εξοπλισμού και την εγκατάσταση και λειτουργική του ένταξη στο αρμόδιο τμήμα του νοσοκομείου. Το τμήμα ΒΙΤ διεξάγει τους απαραίτητους ελέγχους αποδοχής προκειμένου να εξακριβώσει την ικανότητα του βιοϊατρικού εξοπλισμού να πληροί τις απαιτήσεις λειτουργικής κατάστασης, ασφάλειας και αξιοπιστίας.

***Προϋπολογισμός Κόστους***

Ο υπολογισμός του κόστους της αγοράς ενός μηχανήματος είναι το πρώτο και σημαντικότερο βήμα που πρέπει να κάνει το νοσοκομείο κατά τη διάρκεια της απόκτησης του εξοπλισμού. Για να γίνει αυτό πρέπει να υπάρχει ένας λεπτομερής υπολογισμός όλων των πιθανόν εξόδων που χρειάζονται για την απόκτηση ενός μηχανήματος όπως π.χ. η διαμόρφωση του χώρου. Πέρα από τα παραπάνω, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποφασίζεται αν ο εξοπλισμός που θα αγοραστεί θα είναι καινούργιος ή μεταχειρισμένος, καθώς επίσης και τη μέθοδο αγοράς (απ' ευθείας αγορά ή μίσθωση (leasing)).