

8ο Γενικό Λύκειο Πατρών
Τάξη Β
Τμήμα Ερευνητικής Εργασίας

- Άνθρωποι και Μηχανές -



* Η ρομποτική στην ιατρική /

* Η ρομποτική στη ζωή του ανθρώπου

Από την ομάδα **ΑΝΟΝΥΜΟΥΣ**

Μουλάς Φώτης
Παναγιωτόπουλος Παναγιώτης
Παπαγεωργίου Μεγακλής
Ντζάνης Άγγελος

Επιβλέπων : Ανασασόπουλος Δημήτρης
ΠΕ17 Ηλεκτρονικός

Πάτρα, Απρίλιος 2014

Περιεχόμενα

Σελίδες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΥΡΙΩΣ ΜΕΡΟΣ	7
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ	22
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	23
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	25

3) ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή μας κύριο Δημήτρη Αναστασόπουλο ο οποίος μας βοήθησε δίνοντας μας χρήσιμες συμβουλές ώστε να συντάξουμε την εργασίας μας σωστά.

5) ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

α) ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Ο σκοπός της εργασίας μας είναι να μάθουμε περισσότερα πράγματα για την εξέλιξη των ρομπότ στην εποχή μας και πιο συγκεκριμένα για το πώς μας βοηθάνε στον τομέα της ιατρικής και γενικότερα στις δυσκολίες που συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή με την πιο απλή συσκευή (Κινητό Τηλέφωνο) έως την πιο περίπλοκη (Ρομποτικοί Βραχίονες)

β) ΜΕΘΟΔΟΙ: Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε είναι η βιβλιογραφία μέσω του διαδικτύου.

γ) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Η τεχνολογία στην εποχή μας έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό με τελευταίο επίτευγμα τα ρομπότ. Χάρη τα ρομπότ άνθρωπος έχει καταφέρει να κάνει σπουδαία βήματα στην ιατρική χειρουργική και έχει κατορθώσει να κάνει την ζωή του πιο εύκολη.

6. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εποχή μας εξελίσσεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και η ανθρωπότητα έχει κάνει τεράστια βήματα στον χώρο της τεχνολογίας.

Ο προβληματισμός μας ήταν να παρατηρήσουμε το πώς έχει αλλάξει η ζωή μας με την εμφάνιση των ρομπότ και το πόσο έχουν βοηθήσει την ιατρική.

7. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία μας έχει ως κύριο θέμα το πώς επηρεάζουν τα ρομπότ τη ζωή του ανθρώπου στη σημερινή εποχή και πώς βοηθάνε στην εξέλιξη της ιατρικής. Διαβάζοντας κάποιος την εργασία μας μπορεί να ενημερωθεί για μία νέα εποχή η οποία πρόκειται να αλλάξει τη καθημερινότητα του. Μπορεί ακόμα να καλύψει τα αναπάντητα ερωτήματα του σε ότι έχει να κάνει με την ιατρική του μέλλοντος.

8/α.ΚΥΡΙΩΣ ΜΕΡΟΣ

Δημιουργήσαμε αυτήν την εργασία με στόχο να ανακαλύψουμε περισσότερα πράγματα για την ρομποτική και τα ωφέλιμα της.

8/β) ΜΕΘΟΔΟΙ και ΤΕΧΝΙΚΕΣ(ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ):

Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε είναι η βιβλιογραφία μέσω του διαδικτύου.

8/γ) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ (Κατανόησης και Παραγωγής ΓΝΩΣΗΣ):

Από τη στιγμή που επιλέξαμε το θέμα μας για την εργασία, πληκτρολογώντας κάποιες λέξεις κλειδιά αναζητήσαμε στο διαδίκτυο πληροφορίες που σχετίζονται με τα ρομπότ και την χρησιμότητά τους στην ιατρική. Αφού λοιπόν βρήκαμε κάποιες σχετικές ιστοσελίδες αντήσαμε από αυτές όποια πληροφορία θα μπορούσε να μας βοηθήσει και την μεταφέραμε στην σελίδα μας στο box όπου έχουμε συγκεντρώσει όλες αυτές τις πληροφορίες. Ο τρόπος περιγραφής και ερμηνείας έγινε με την μέθοδο καταγισμό ιδεών.

8/δ) ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:

Στόχος μας ήταν να δημιουργήσουμε μια σωστή και ολοκληρωμένη εργασία η οποία θα απαντά στα ερωτήματα της εργασίας μας. Η πηγή που χρησιμοποιήσαμε είναι το διαδίκτυο από την οποία πήραμε τις πιο χρήσιμες πληροφορίες που βρήκαμε και τις βάλαμε στην εργασία μας.

8/ε. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Τα ρομπότ στην υπηρεσία του ανθρώπου

Η λέξη Ρομπότ προέρχεται από τη σλαβική λέξη *robot*, η οποία σημαίνει «ελεεινή εργασία» και εισήχθη για πρώτη φορά από τον Τσέχο θεατρικό συγγραφέα Karel Čapek στο έργο του R.U.R. (Rossum's Universal Robots), που δημοσιεύθηκε το 1920. Στο R.U.R. τα ανθρωποειδή ρομπότ έχουν την ικανότητα να σκέφτονται και να υπηρετούν τον άνθρωπο. Στο τέλος, όμως, τα ρομπότ εξεγείρονται και τελικά εξοντώνουν το ανθρώπινο είδος.

Η λέξη «ρομποτική» πρωτοαναφέρθηκε από τον συγγραφέα Isaac Asimov, προκειμένου να περιγράψει το πεδίο μελέτης των ρομπότ. Ο Asimov διατύπωσε το

1942 τους ακόλουθους «Τρεις Νόμους της Ρομποτικής» στην ιστορία «Runaround», η οποία συμπεριλαμβάνεται και στη συλλογή I, Robot (1950).

- 1. Ένα ρομπότ δεν επιτρέπεται ενεργητικά, ή λόγω απραξίας του να βλάψει ένα ανθρώπινο ον.**
- 2. Ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει ένα ανθρώπινο ον, εκτός αν οι εντολές που δέχεται αντιτίθενται στον Πρώτο Νόμο.**
- 3. Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει την ύπαρξή του, αρκεί αυτό να μην αντιτίθεται στον Πρώτο ή Δεύτερο Νόμο.**

Στη συνέχεια, ακολούθησαν πολλές κινηματογραφικές ταινίες, στις οποίες τα ρομπότ παίζουν καθοριστικό ρόλο. Από το «2001: Η Οδύσσεια του Διαστήματος» (1968) με τον H.A.L. 9000, τον «Πόλεμο των Άστρων»(1977) με τον R2D2 και τον C3PO και το «Blade Runner» (1982) με τις ρεπλικές, μέχρι τον «Εξολοθρευτή» (1984), το «A.I. Artificial Intelligence» (2001) και το «Wall-e» (2008), όπου η εμφάνιση των ρομπότ προκαλεί άλλοτε συμπάθεια και θαυμασμό και άλλοτε τρόμο.

Όπως συμβαίνει σε πολλές περιπτώσεις, έτσι και στην περίπτωση των ρομπότ, οι κινηματογραφικές ταινίες και τα έργα επιστημονικής φαντασίας αποτέλεσαν το εφελτήριο για την εξέλιξη και την εφαρμογή της τεχνολογίας, προκειμένου να δημιουργηθούν πραγματικά ρομπότ, με στόχο την εξυπηρέτηση των αναγκών του ανθρώπου σε πολλούς τομείς της ζωής του.

Αρχικά, όλες οι εντολές δίνονται στα ρομπότ από τον κατασκευαστή εκ των προτέρων, με στόχο την επίτευξη απλών και επαναλαμβανόμενων εργασιών. Σήμερα τα ρομπότ εμπλέκονται σε όλο και πιο πολύπλοκες εργασίες και δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης και της αλληλεπίδρασης με τους ανθρώπους.

Έτσι, τα ρομπότ σήμερα τείνουν να καλύψουν έναν όλο και αυξανόμενο αριθμό ρόλων στην κοινωνία, από τον αυτοματισμό των εργοστασίων και την ιατρική περίθαλψη, μέχρι τις εφαρμογές παροχής υπηρεσιών και την ψυχαγωγία.

Τα ρομπότ στην καθημερινή ζωή και εργασία

Στο επίπεδο της καθημερινής ζωής τα ρομπότ είναι ως επί το πλείστον μηχανικές συσκευές προγραμματισμένες να εκτελούν συγκεκριμένες επαναλαμβανόμενες λειτουργίες, να χρησιμοποιούνται για εργασίες επικίνδυνες ή δύσκολα πραγματοποιήσιμες από τον άνθρωπο, καθώς και για οικιακές εργασίες.

Έτσι, υπάρχουν ρομπότ ικανά να καθαρίσουν το σπίτι, να μαγειρέψουν ή να μας διασκεδάσουν. Οι ρομποτικές συσκευές χρησιμοποιούνται συνήθως για την εκτέλεση πολλών εργασιών, που οι άνθρωποι είτε δεν μπορούν να κάνουν, επειδή είναι ιδιαιτέρως πολύπλοκες, είτε δεν θέλουν, επειδή είναι βαρετές, βρώμικες ή επικίνδυνες.

Ένα κλασικό παράδειγμα ρομποτικών εφαρμογών που έχουμε σήμερα βρίσκεται στην κατασκευή και συναρμολόγηση των αυτοκινήτων. Τα ρομπότ παίρνουν τη θέση των εργαζομένων στη γραμμή συναρμολόγησης των εργοστασίων, όπου εκτελούνται εξειδικευμένες εργασίες, όπως η τοποθέτηση καρφιών, η συναρμολόγηση βαρέων εξαρτημάτων, η βαφή κ.λπ.. Τα εχθρικά

περιβάλλοντα, όπως τα ηφαιστεια, μελετώνται με τη χρήση ρομπότ, τα οποία ελέγχονται εξ αποστάσεως για τη συλλογή περιβαλλοντικών δειγμάτων του εδάφους, λάβα και μαγματικά υλικά.

Σύμφωνα με τον καθηγητή Hiroshi Ishiguro, ο οποίος έχει αφιερωθεί στη δημιουργία ανθρωπόμορφων ρομπότ, που δύσκολα διακρίνονται από τους πραγματικούς ανθρώπους: «Η στιγμή που τα ρομπότ θα είναι τόσο κοινά όσο τα αυτοκίνητα-και μάλιστα φθηνότερα-είναι πολύ κοντά.»

Εφαρμοσμένη ρομποτική στην καθημερινή ζωή



Αυτό το ρομπότ ονομάζεται Χόμπιτ και σχεδιάστηκε ειδικά για να βρίσκεται στην υπηρεσία ηλικιωμένων ανθρώπων. Η βασική ιδέα που κρύβεται πίσω από τη συγκεκριμένη τεχνολογία αφορά στην αμοιβαία βοήθεια. Το ρομπότ χτίζει μια σχέση με τον άνθρωπο με τον οποίο σχετίζεται και ο άνθρωπος με τη σειρά του φροντίζει το ρομπότ, το οποίο εκτελεί απλές καθημερινές εργασίες.

«Οι οργανώσεις βοήθειας στο σπίτι τονίζουν ότι οι πτώσεις στο σπίτι είναι ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι. Και γι' αυτό θέλαμε μια κινητή λύση, που δεν είναι κολλημένη πάνω στο άτομο. Γιατί σ' αυτή την περίπτωση απορρίπτεται πολύ συχνά από τον ηλικιωμένο που δεν δέχεται να την χρησιμοποιήσει ή να κάνει την απαιτούμενη κίνηση. Μαζεύω τα πάντα από το πάτωμα. Διασφαλίζω ότι οι διάδρομοι είναι αρκετά φαρδιοί. Απλώς βάζοντας μια καρέκλα στο πλάι» τονίζει ο Δρ Markus Vincze, καθηγητής αυτοματισμών και ρομποτικής, που ηγείται του συγκεκριμένου προγράμματος.

Το ρομπότ Χόμπιτ είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα, στο οποίο συμμετέχουν έξι πανεπιστήμια. Τα Πανεπιστήμια της Βιέννης και του Λουντ στη Σουηδία είναι υπεύθυνα για το μελλοντικό design του ρομπότ, ενώ πάνω στον έλεγχο της κίνησης δουλεύει το δικό μας Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, που έχει την έδρα του στο Ηράκλειο της Κρήτης.

«Η μία πρόκληση για μας είναι να κάνουμε τη χρήση να είναι τόσο εύκολη, ώστε ένα ηλικιωμένο άτομο να μπορεί να το χρησιμοποιήσει άνετα. Αυτή είναι μία από τις τεχνολογικές προκλήσεις. Η δεύτερη πρόκληση είναι κάνουμε όλα τα διαφορετικά τμήματα να λειτουργούν ως ενιαίο σύνολο. Χρειαζόμαστε τη διεπαφή του χρήστη που αυτή τη στιγμή είναι λεκτική-ακουστική, τις χειρονομίες και την οθόνη επαφής, όλες δηλαδή τις διαφορετικές λεπτομέρειες σε κοινή άψογη λειτουργία» αναφέρει ο Δρ Markus Vincze.

Αυτό το ρομπότ είναι το πρωτότυπο μοντέλο. Η ολοκληρωμένη έκδοση θα είναι τελείως διαφορετική. Θα έχει δηλαδή όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες όπως σύστημα πλοήγησης σε χώρους, ανάμνηση αντικειμένων και δωματίων. Το στοίχημα είναι όμως να το αγκαλιάσει η τρίτη ηλικία.

Το πιο θεραπευτικό ρομπότ.



Το Paro είναι ένα ρομπότ φώκια που σχεδίασε ο Τακανόρι Σιμπάτα. Μπορεί να ανταποκριθεί στο άγγιγμα και τη φωνή κάποιου ανθρώπου. Κατά τη διάρκεια των 12 δοκιμαστικών εβδομάδων, από τον Μάιο έως τον Ιούλιο του 2001, σε ένα κέντρο περίθαλψης ηλικιωμένων ατόμων παρατηρήθηκε αισθητή βελτίωση των επιπέδων του στρες στους ασθενείς μετά από συναναστροφή με το ρομπότ

Το μεγαλύτερο ρομπότ σκύλος

Το Βρετανικό Roboscience RS-01 Robodog έχει διαστάσεις 82X67X37εκ. Είναι αρκετά δυνατό για να σηκώσει ένα πεντάχρονο παιδί και είναι κατά πολύ μεγαλύτερο και ισχυρότερο από τους πλησιέστερους αντιπάλους του.



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ (8)

Στην ιατρική πρακτική, η ρομποτική τεχνολογία χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις ειδικότητες της χειρουργικής επιστήμης, συμπεριλαμβανομένης της νευροχειρουργικής, της καρδιοχειρουργικής, της ορθοπεδικής χειρουργικής, της γενικής χειρουργικής και της ουρολογικής χειρουργικής.

(10)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Το πεδίο της νευροχειρουργικής έχει επιδείξει μία εναρμονισμένη προσπάθεια για την υιοθέτηση και ενσωμάτωση εξελισσόμενων τεχνολογιών στο χειρουργικό πεδίο, τόσο νέων τεχνικών όσο και συσκευών, σε μία προσπάθεια για την αύξηση της ασφάλειας των επεμβάσεων στον εγκέφαλο.

Επιμελείς προσπάθειες πραγματοποιούνται για την ελαχιστοποίηση του τραύματος των φυσιολογικών ιστών κατά τη διάρκεια μίας χειρουργικής επέμβασης με παράλληλη βελτιστοποίηση των κλινικών αποτελεσμάτων.

Ανάμεσα σε αυτές τις υιοθετήσεις δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στη χειρουργική ρομποτική. Τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της ρομποτικής ενσωματώνονται στη χειρουργική αίθουσα με τη χρήση της μικροσκοπίας, της πλοήγησης, της οπτικής απεικόνισης και των νέων χειρουργικών εργαλείων και οργάνων. Εντούτοις, η χρήση μίας μηχανικής συσκευής για τον καλύτερο χειρισμό των εργαλείων σε απευθείας επαφή με τον ασθενή είναι σχετικά νέα στη χειρουργική του εγκεφάλου.

Από τότε που ο Kwoh και οι συνεργάτες του επιχείρησαν μία ρομποτική βιοψία εγκεφάλου στα τέλη της δεκαετίας του '80, το αυξανόμενο ενδιαφέρον στο συγκεκριμένο πεδίο και τα ενδεχόμενα κλινικά οφέλη αυτού έχει ενθαρρύνει την ανάπτυξη πολλαπλών συστημάτων. Για τους νευροχειρουργούς κάτι τέτοιο αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση, καθώς οι χειρωνακτικές μικροχειρουργικές τεχνικές έχουν ήδη ενσωματωθεί αποτελεσματικά στην καθιερωμένη πρακτική.

Η προσέγγιση της παθολογίας του κεντρικού νευρικού συστήματος u956 με ακρίβεια χιλιοστών, η δεξιότητα των χεριών του χειρουργού και ο περιορισμός των άτεχνων και απότομων κινήσεων του αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις της νευροχειρουργικής. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι κατάλληλος για ρομποτικές εφαρμογές, διότι περικλείεται από το κρανίο, με αποτέλεσμα ακόμα και η μικρότερη εισαγωγή χειρουργικών εργαλείων να μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτη βλάβη στον ασθενή (Παππής, 2009).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Την τελευταία δεκαπενταετία, το πεδίο της καρδιοχειρουργικής έχει επηρεαστεί από ένα σημαντικό αριθμό τεχνολογικών εξελίξεων. Η πιο αξιοσημείωτη από αυτές ήταν η ανάπτυξη των ελάχιστα επεμβατικών τεχνικών, που περιλαμβάνουν την τεχνική MIDCAB, τη στεφανιαία παράκαμψη χωρίς αντλία και τη χειρουργική βαλβίδων ελάχιστης πρόσβασης.

Κατά τη διάρκεια των πρώτων χρόνων εφαρμογής της ελάχιστα επεμβατικής καρδιοχειρουργικής η απουσία των κατάλληλων τεχνολογιών πρόσβασης, όπως τα συστήματα απεικόνισης, οι σταθεροποιητές και οι εναλλακτικές μέθοδοι αγγειακής παροχέτευσης και καρδιοπνευμονικής παράκαμψης, αποτελούσε ανασταλτικό παράγοντα για την εκτέλεση επεμβάσεων μέσω μικρών τομών. Με την εξέλιξη αυτών των τεχνολογιών, οι χειρουργοί απέκτησαν την ικανότητα να εκτελούν πολύπλοκες καρδιακές επεμβάσεις, όπως η αποκατάσταση της μιτροειδούς βαλβίδας.

Οι επεμβάσεις της μιτροειδούς βαλβίδας αποτελούσαν ανέκαθεν μία από τις πιο σημαντικές κατηγορίες των σύγχρονων εγχειρήσεων καρδιάς. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια, ο μόνος τρόπος για την αποκατάσταση της μιτροειδούς βαλβίδας ήταν μέσω θωρακοτομής με παράλληλη μηχανική οξυγόνωση του ασθενούς. Βελτιώσεις τόσο στην οπτική απεικόνιση όσο και στα χειρουργικά εργαλεία έχουν επιτρέψει την ταχεία μετάβαση προς τις υποβοηθούμενες από εικόνα επεμβάσεις μιτροειδούς βαλβίδας.

Εντούτοις, οι επεμβάσεις αποκατάστασης της μιτροειδούς βαλβίδας είναι πολύ δύσκολες και συνήθως οδηγούν σε χειρουργικές ανακρίβειες. Η ανάπτυξη σύγχρονων ρομποτικών συστημάτων, όπως το daVinci, έδωσε για πρώτη φορά τη δυνατότητα εκτέλεσης καρδιακών επεμβάσεων με κλειστό θώρακα και μεγάλη ακρίβεια, καθιστώντας πλέον τις διαδικασίες αποκατάστασης μιτροειδούς βαλβίδας εγχειρήσεις ρουτίνας (Vassiliades, 2006).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η ορθοπεδική ήταν από τους πρώτους τομείς της χειρουργικής επέμβασης στους οποίους αναπτύχθηκε η εφαρμογή των ρομποτικών συστημάτων. Ο χειρισμός των οστών είναι σχετικά πιο εύκολος από τον αντίστοιχο των μαλακών ιστών, καθώς αυτά παραμορφώνονται ελάχιστα κατά τη διάρκεια της κοπής. Για το λόγο αυτό, οι καθοδηγούμενες από εικόνα τεχνικές είναι σχετικά απλές στην υλοποίησή τους.

Βασικές χειρουργικές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται με τη χρήση των ρομποτικών συστημάτων είναι η ολική αρθροπλαστική ισχίου και η ολική αντικατάσταση γονάτου. Η ολική αρθροπλαστική ισχίου είναι η αντικατάσταση των προβληματικών αρθρώσεων του ισχίου λόγω παθολογικής κατάστασης ή τραύματος. Η διαδικασία ξεκινά με την απεξάρθρωση της ένωσης και την αφαίρεση της κεντρικής κεφαλής του μηριαίου οστού. Στη συνέχεια, μία προσθετική κούπα από μέταλλο και πολυμερές τοποθετείται στην κοτύλη. Το μηριαίο εμφύτευμα αποτελείται από έναν μακρύμεταλλικό άξονα (μέχρι 220 χιλ.) που εισάγεται σε μία βαθιά κοιλότητα που πρέπει να διαμορφωθεί κατά μήκος του κεντρικού άξονα του μηριαίου οστού.

Η ανάγκη για βελτιωμένη ακρίβεια οδήγησε στη δημιουργία μίας ρομποτικής προσέγγισης για τη διαμόρφωση της μηριαίας κοιλότητας. Η ανάπτυξη ρομποτικών συστημάτων για επεμβάσεις ορθοπεδικής, όπως το ROBODOC, παρέχει δύο βασικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη χειροκίνητη διαδικασία: **(1)** η διαμόρφωση της μηριαίας κοιλότητας επιτυγχάνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια και **(2)** εξαιτίας της ανάγκης για παροχή ακριβών αριθμητικών οδηγιών στο ρομπότ, χρησιμοποιούνται προεγχειρητικές εικόνες του ασθενούς, όπως η αξονική τομογραφία, για το σχεδιασμό της διαδικασίας επεξεργασίας του οστού. Αυτό δίνει την ευκαιρία στο χειρουργό να βελτιστοποιήσει το μέγεθος και την τοποθέτηση του εμφυτεύματος για κάθε ασθενή ξεχωριστά.

Έχουν αναπτυχθεί αρκετά ρομποτικά συστήματα υποβοήθησης επεμβάσεων ολικής αντικατάστασης γονάτου για να αυξήσουν την ακρίβεια ευθυγράμμισης του προσθετικού μέλους. Πολλά από αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν ένα σύστημα προεγχειρητικού σχεδιασμού βασισμένου σε εικόνα και ένα ρομπότ για το κόψιμο του οστού.

Ένα τέτοιο σύστημα είναι και το Puma 560, το οποίο χρησιμοποιεί το ρομπότ για να καθοδηγήσει τα εργαλεία κοπής στη σωστή θέση, επιτρέποντας στο χειρουργό να εκτελέσει ακριβείς τομές στο οστό. Αρχικά, το PUMA 560 ακολουθεί την κίνηση και εντοπίζει το κέντρο της μηριαίας κεφαλής, ενώ ο χειρουργός κάμπτεται και απάγει το μηρό με το χέρι. Το ρομπότ χρησιμοποιεί αυτό το διακριτικό σημείο ως σημείο αναφοράς επιπρόσθετα στις προεγχειρητικά εμφυτευμένες καρφίτσες για να καθοδηγήσει τα εργαλεία κοπής στο σημείο όπου πρόκειται να γίνει εκτομή του μηριαίου οστού. Αφού ο χειρουργός εκτελέσει την κοπή του μηριαίου οστού, το ρομπότ οδηγεί τη θέση κοπής για την κνήμη χρησιμοποιώντας τις εμφυτευμένες καρφίτσες. Για τη διατήρηση της καταγραφής, η πύελος και ο αστράγαλος σταθεροποιούνται στο χειρουργικό τραπέζι, ενώ το μηριαίο οστό και η κνήμη ασφαλιζονται στη βάση του ρομπότ, το οποίο χρησιμοποιεί έναν βραχίονα με έξι βαθμούς ελευθερίας. Ο μηχανικός αυτός βραχίονας πρέπει να προσαρμόζεται στα οστά χωρίς να παρεμβάλλει στις δραστηριότητες του χειρουργού (Langlotz, 2004).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η εφαρμογή της ρομποτικής τεχνολογίας στη γενική χειρουργική είναι σχετικά νέα. Μέχρι τώρα, ρομποτικά συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση λαπαροσκοπικών χολοκυστεκτομών, σε εγχειρήσεις για την αντιμετώπιση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης και της αχαλασίας του οισοφάγου, καθώς και σε επεμβάσεις στο κόλον και το ορθό.

Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση καλείται η νόσος κατά την οποία περιεχόμενο του στομάχου παλινδρομεί στον οισοφάγο. Οι χειρουργικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης είναι δύο: η θολοπλαστική κατά Nissen ή θολοπλαστική 360° και η θολοπλαστική κατά Toupet ή θολοπλαστική 270°. Οι τεχνικές αυτές ανατάσσουν και διορθώνουν τη διαφραγματοκήλη, συγκλείουν με ράμματα τα σκέλη του διαφράγματος και ενδυναμώνουν τη βαλβίδα του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα, τυλίγοντας τον θόλο του στομάχου γύρω από το κατώτερο τμήμα του οισοφάγου. Οι χειρουργοί πραγματοποιούν 4-5 μικρές τομές 5 χιλ. περίπου στο δέρμα χωρίς να γίνει διατομή των μυών (Muhlmann και λοιποί, 2003).

Αχαλασία του οισοφάγου ονομάζεται η μόνιμη αύξηση της διαμέτρου του

οισοφάγου λόγω αδυναμίας χαλάρωσης του κάτω οισοφαγικού σφιγκτήρα κατά την κατάποση. Η ρομποτική χειρουργική αντιμετώπιση της αχαλασίας του οισοφάγου ονομάζεται μυοτομή κατά Heller και σε κάποιες περιπτώσεις συνοδεύεται από λαπαροσκοπική θολοπλαστική κατά Dor 180° ή Toupet 270°.

Με τομές 5 χιλ. εισέρχονται στην κοιλιά το ενδοσκόπιο και τα διάφορα χειρουργικά εργαλεία. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μία τομή λίγων εκατοστών στον μυϊκό χιτώνα του οισοφάγου και, εάν κριθεί απαραίτητο, η επέμβαση συνοδεύεται από μία πλαστική του θόλου του στομάχου γύρω από τον κατώτερο οισοφάγο (Hazezy και λοιποί, 2004).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Τα μακροπρόθεσμα οικονομικά πλεονεκτήματα, η αυξανόμενη ακρίβεια και η βελτιωμένη ποιότητα που καταδεικνύουν τα βιομηχανικά ρομπότ έχουν ενθαρρύνει την ουρολογική χειρουργική να ασπαστεί τη χρήση της ρομποτικής τεχνολογίας για την προσφορά υγειονομικής περίθαλψης από τα τέλη της δεκαετία του '80. Σήμερα, τα ρομπότ βοηθούν τους ουρολόγους χειρουργούς σε διάφορες χειρουργικές επεμβάσεις, όπως τη ριζική προστατεκτομή, τη μερική νεφρεκτομή και την κυστεκτομή.

Η λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή είναι μία δύσκολη επέμβαση και σχετίζεται με σημαντική νοσηρότητα, όπως είναι η ακράτεια των ούρων και η στυτική δυσλειτουργία. Παρότι ένας μεγάλος αριθμός ιατρικών κέντρων στον κόσμο εκτελεί λαπαροσκοπικές ουρολογικές επεμβάσεις, λίγα μόνο από αυτά προσφέρουν τη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή ως επέμβαση ρουτίνας. Οι ρομποτικές ριζικές προστατεκτομές έχουν καθιερωθεί ως η μόνη ένδειξη για χρήση ρομποτικού συστήματος. Το ρομποτικό σύστημα είναι κατάλληλο για μία τέτοια επέμβαση εξαιτίας του μικρού χώρου εργασίας, της ακριβέστερης τομής στην κορυφή της ουρήθρας, της διατήρησης της νευροαγγειακής δέσμης και της ανακατασκευής της ουρηθροκυστικής συμβολής.

Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει ένας εκρηκτικός αριθμός αναφορών που περιγράφουν ελάχιστα επεμβατικές, λαπαροσκοπικές τεχνικές για μερική νεφρεκτομή, συμπεριλαμβανομένων και των ρομποτικών μεθόδων. Η συμβατική λαπαροσκοπική μερική νεφρεκτομή είναι μία τεχνικά προκλητική επέμβαση. Για το λόγο αυτό, έχουν αναζητηθεί στρατηγικές για την απλοποίηση της εκτομής και της επανόρθωσης. Θεωρητικά, η ενισχυμένη ικανότητα των χειρουργικών εργαλείων Endo Wrist ναπροσαρμόζουν τις γωνίες εκτομής και να διευκολύνουν τις ενδοσωματικές συρραφές έχει καταστήσει τη ρομποτική μερική νεφρεκτομή μία ιδιαίτερα ελκυστική εναλλακτική τεχνική.

Η ριζική κυστεκτομή είναι η επιλεγόμενη θεραπεία για ασθενείς με καρκίνωμα της ουροδόχου κύστης. Η απομάκρυνση της κύστης απαιτεί την κατασκευή ενός εναλλακτικού συστήματος διοχέτευσης των ούρων. Η πρόοδος που έχει σημειωθεί στην ουρολογία έχει οδηγήσει στη δημιουργία εγκρατών ουρητηρικών εκτροπών και ορθότοπων νεοκύστεων, με σκοπό το καλύτερο δυνατό λειτουργικό αποτέλεσμα για τον ασθενή. Η κατασκευή της νεοκύστης απαιτεί σημαντικές χειρουργικές ικανότητες. Η διαθεσιμότητα των σύγχρονων ρομποτικών

συστημάτων και η μεγάλη δεξιότητα τους έχουν καταστήσει δυνατή τη ρομποτική λαπαροσκοπική προσέγγιση σε τέτοιες επεμβάσεις (Kumar και λουτοί, 2005).

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα ρομποτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στις χειρουργικές επεμβάσεις μπορούν να διαιρεθούν σε δύο ευρείες κατηγορίες: τα **παθητικά** και τα **ενεργά**. Στην πρώτη περίπτωση, ο χειρουργός παρέχει τη φυσική δύναμη που απαιτείται για τον χειρισμό ενός παθητικού ρομπότ, ενώ στη δεύτερη, ένα ενεργό ρομποτικό σύστημα δεν απαιτεί κάποια ανθρώπινη ενέργεια αλλά είναι συνήθως ελεγχόμενο από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αυτό προσδίδει στα ενεργά συστήματα έναν βαθμό αυτονομίας, σε ότι αφορά την εκτέλεση εργασιών, γεγονός όμως που τα καθιστά έως ένα βαθμό ανασφαλή.

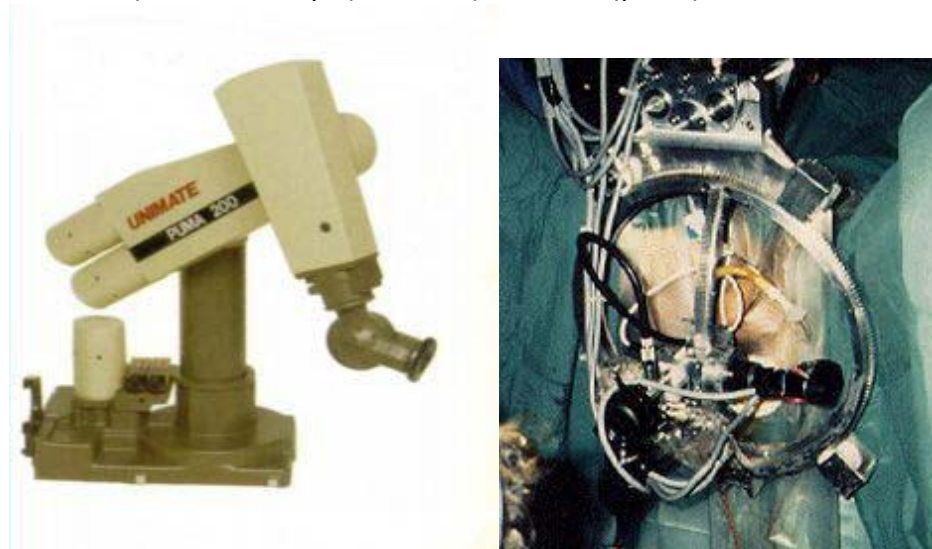
Τα ενεργά συστήματα είναι αυτόνομα ρομποτικά συστήματα τα οποία υπό την επίβλεψη του χειρουργού εκτελούν συγκεκριμένες φάσεις, δηλαδή συγκεκριμένους χειρουργικούς χρόνους κατά τη διάρκεια μίας εγχείρησης ή ακόμη και ολόκληρες επεμβάσεις. Παρά τη σχετική αυτονομία τους, είναι αυτονόητη η παρουσία του έμπειρου χειρουργού που παρακολουθεί τη χειρουργική πράξη έτοιμος ανά πάσα στιγμή να παρέμβει προκειμένου να διακόψει ή να τροποποιήσει τη λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα.

Τα αρχικά ρομποτικά συστήματα ήταν παθητικά, αλλά τα πιο σύγχρονα είναι ενεργά. Σημειώνεται ότι πολλά από τα ενεργά χειρουργικά ρομπότ έχουν δυνατότητα μετάβασης και σε παθητική κατάσταση κατά τη διάρκεια u964 των επεμβάσεων (Διαμαντής, 2009).

Τα σημαντικότερα ρομποτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται διεθνώς στην κλινική πρακτική είναι τα συστήματα υποβοήθησης χειρουργικών επεμβάσεων, τα ρομποτικά συστήματα ενδοσκόπησης, τα συστήματα ελέγχου και τηλεσυνεργασίας, τα συστήματα ρομποτικής ακτινοχειρουργικής και τα ρομποτικά συστήματα τύπου masterslave.

4.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

Στα συστήματα υποβοήθησης χειρουργικών επεμβάσεων ανήκουν τα συστήματα PUMA, Probot, NeuroMate, ROBODOC, Minerva, Acrobot και neuroArm. Το PUMA 200, (βλ. **εικόνα 2**), είναι ένα προγραμματιζόμενο, ελεγχόμενο από υπολογιστή ρομπότ που σχεδιάστηκε για να υποβοηθά το χειρουργό κατά τη διάρκεια επεμβάσεων νευροχειρουργικής. Παρέχει ακριβή, λεπτή εργασία και την απαιτούμενη σταθερότητα με τη βοήθεια στερεοτακτικού πλαισίου και εικόνων αξονικής τομογραφίας. Είναι ένα ασφαλές σύστημα με ειδικούς μηχανισμούς ασφαλείας για την περίπτωση μηχανικού ή ηλεκτρικού σφάλματος. Διαθέτει έξι βαθμούς ελευθερίας και οι κινήσεις του εκτελούνται από DC σερβοκινητήρες. Έχουν ακολουθήσει και νεότερες εκδόσεις του συστήματος.



Εικόνα 2: Το σύστημα Puma 200 **Εικόνα 3:** Επέμβαση προστάτη με το Probot

Το Probot, βλ. **εικόνα 3**, είναι ένα ενεργό χειρουργικό ρομποτικό σύστημα ειδικά σχεδιασμένο για την αφαίρεση του προστάτη. Επιτρέπει στο χειρουργό να εντοπίσει τον όγκο μέσα στον προστάτη και ύστερα να προχωρήσει αυτόματα σε αφαίρεση του συγκεκριμένου τμήματος χωρίς την περαιτέρω επέμβαση του. Είναι ένα μηχανικά περιορισμένο σύστημα που χρησιμοποιεί έναν ρομποτικό βραχίονα παρόμοιο με το ROBODOC. Διαθέτει για λόγους ασφαλείας έναν μεταλλικό δακτύλιο, ο οποίος αποτρέπει την κίνηση του ρομποτικού βραχίονα έξω από την ακριβή περιοχή του προστάτη.

Το NeuroMate, βλ. **εικόνα 4**, αποτελεί το πρώτο ρομποτικό σύστημα που έλαβε την έγκριση της FDA για πραγματοποίηση νευροχειρουργικών επεμβάσεων. Περιλαμβάνει έναν ρομποτικό βραχίονα με πέντε βαθμούς ελευθερίας και ένα σύστημα σχεδιασμού βασισμένο σε υπολογιστή. Το λογισμικό του συστήματος επιτρέπει έναν ακριβή, βασισμένο σε εικόνες, σχεδιασμό και οπτικοποίηση πολλαπλών τροχιών. Οι εικόνες λαμβάνονται από τον ασθενή είτε με αξονική τομογραφία είτε με απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού.

Το ROBODOC, (βλ. **εικόνα 5**), είναι το πρώτο ρομποτικό σύστημα που χρησιμοποιήθηκε σε χειρουργικές επεμβάσεις ορθοπεδικής. Επιτρέπει στους χειρουργούς να σχεδιάζουν προεγχειρητικά τις επεμβάσεις σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον και κατόπιν να τις εκτελούν στο χειρουργικό πεδίο όπως αυτές

αρχικά σχεδιάστηκαν. Αποτελείται από δύο υποσυστήματα, το σύστημα προεγχειρητικού σχεδιασμού ORTHODOC και το σύστημα χειρουργικής υποβοήθησης ROBODOC.

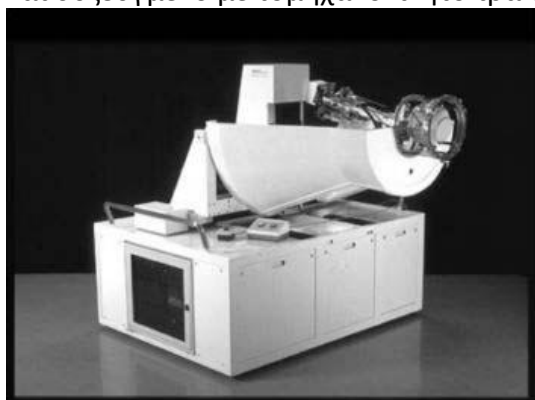


Εικόνα 4: Το σύστημα NeuroMate

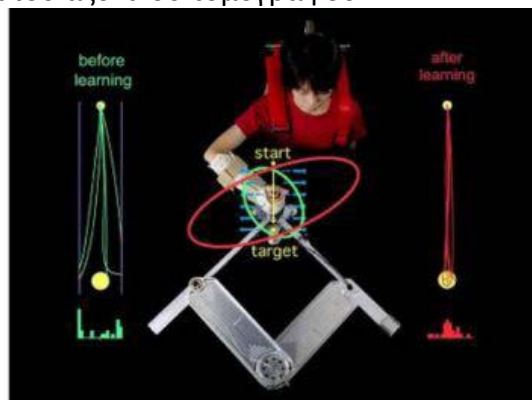


Εικόνα 5: Το σύστημα ROBODOC

Το Minerva, βλ. **εικόνα 6**, σχεδιάστηκε το 1991 στο Πολυτεχνείο της Λωζάννης στην Ελβετία για την υποβοήθηση επεμβάσεων νευροχειρουργικής. Διαθέτει συνολικά πέντε βαθμούς ελευθερίας: έναν κάθετο και έναν πλάγιο γραμμικό άξονα, δύο περιστροφικούς άξονες για την κίνηση σε οριζόντιο και κάθετο επίπεδο και έναν ακόμη γραμμικό άξονα για την κίνηση του εργαλείου από και προς το κεφάλι του ασθενούς. Το ρομπότ τοποθετείται πάνω σε έναν κινούμενο φορέα. Το στερεοτακτικό πλαίσιο αναφοράς είναι προσαρτημένο στο σκελετό του ρομπότ και συζευγμένο με τομηχανοκίνητο τραπέζι του αξονικού τομογράφου.

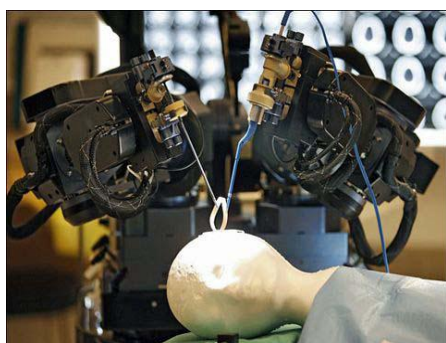


Εικόνα 6: Το σύστημα Minerva



Το Acrobot είναι ένα ημιενεργό ρομποτικό σύστημα που χρησιμοποιείται στην ορθοπαιδική χειρουργική. Το σύστημα δεν κινείται αυτόνομα, παρόλο που θα μπορούσε να προγραμματιστεί για κάτι τέτοιο. Αντιδρά στις κινήσεις του χειρουργού, ο οποίος κρατά μία λαβή προσαρτημένη στη συσκευή. Το σύστημα υποβοηθά την κίνηση όποτε ο χειρουργός μετακινεί ένα εργαλείο διάτρησης οστού στην περιοχή του γονάτου του ασθενούς για να αφαιρέσει το οστό, αλλά και τον αποτρέπει παράλληλα να κινηθεί έξω από τη συγκεκριμένη περιοχή ασφαλείας.

Το neuroArm, βλ. **εικόνα 7**, είναι ένα καθοδηγούμενο από εικόνα και ελεγχόμενο από υπολογιστή ρομποτικό σύστημα για εφαρμογές νευροχειρουργικής. Είναι ειδικά σχεδιασμένο τόσο για μικροχειρουργικές επεμβάσεις όσο και για εφαρμογές βιοψίας και στερεοταξίας. Το σύστημα περιλαμβάνει έναν σταθμό εργασίας, την κονσόλα ελέγχου του συστήματος και δύο ρομποτικούς βραχίονες πάνω σε μία κινητή βάση. Το neuroArm επιτρέπει τον τηλεχειρισμό των χειρουργικών εργαλείων από ένα δωμάτιο ελέγχου δίπλα ακριβώς στη χειρουργική αίθουσα. Οι ρομποτικοί βραχίονες του συστήματος έχουν επτά βαθμούς ελευθερίας u954 και είναι συμβατοί με την τεχνική του μαγνητικού συντονισμού (Kim, 2004).



Εικόνα 7: Το σύστημα neuroArm



Εικόνα 8: Το σύστημα CyberKnife

ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΟΣΚΟΠΗΣΗΣ

Στα ρομποτικά συστήματα ενδοσκόπησης ανήκουν τα συστήματα AESOP και EndoAssist.

Το AESOP, (βλ. **εικόνα 9**), αποτελείται από έναν μοναδικό ρομποτικό βραχίονα που σχεδιάστηκε για να κρατάει την ενδοσκοπική κάμερα κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων, γεγονός που απαλλάσσει τον χειρουργό από την ανάγκη για χειροκίνητο χειρισμό της λαπαροσκοπικής κάμερας. Ο χειρισμός του συστήματος γίνεται με τη βοήθεια πεντάλ ποδιού, γεγονός που συνέβαλλε στην εξάλειψη των προβλημάτων από το φυσιολογικό τρέμουλο των άνω άκρων του χειρουργού.



Εικόνα 9: Το σύστημα AESOP



Εικόνα 10: Το σύστημα EndoAssist

Το EndoAssist, βλ. **εικόνα 10**, αποτελείται από έναν αποσπώμενο ρομποτικό βραχίονα, ειδικά σχεδιασμένο για να κρατάει τη λαπαροσκοπική κάμερα κατά τη

διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων. Το σύστημα είναι προγραμματισμένο να ανιχνεύει τις κινήσεις του κεφαλιού του χειρουργού και να κατευθύνει την κάμερα σύμφωνα με αυτές. Για το λόγο αυτό, ο χειρουργός φοράει έναν ειδικό, ελαφρύ κεφαλόδεσμο στον οποίο έχει προσαρτηθεί ένας ασύρματος πομπός υπέρυθρων. Η κίνηση του κεφαλιού του ανιχνεύεται από τη μονάδα του δέκτη, η οποία και τη μετατρέπει σε κίνηση του ρομπότ. Οι κινήσεις του ρομποτικού βραχίονα, και συνεπώς και της λαπαροσκοπικής κάμερας, εκτελούνται μόνο όταν ο χειρουργός έχει πατημένο ένα ειδικό πεντάλ (Kim, 2004).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ

Στα συστήματα ρομποτικής ακτινοχειρουργικής ανήκουν η στερεοτακτική ακτινοχειρουργική και το σύστημα CyberKnife, βλ. **εικόνα 8**.

Η στερεοτακτική ακτινοχειρουργική είναι μία εξειδικευμένη ακτινοθεραπευτική τεχνική με την οποία ακτίνες φωτονίων κατευθύνονται προς έναν στερεοτακτικά προσδιορισμένο στόχο και καταστρέφοντάς τον είναι σαν να επιτυγχάνεται αναίμακτη εγχείρηση. Αποτελεί έναν διεθνή όρο που χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την αντιμετώπιση παθήσεων και όγκων του εγκεφάλου. Η στερεοτακτική ακτινοχειρουργική μπορεί πλέον να αντιμετωπίσει παθολογικές καταστάσεις σε όλα όργανα του ανθρώπινου σώματος. Το CyberKnife είναι το πρώτο σύστημα ακτινοχειρουργικής που σχεδιάστηκε για την αντιμετώπιση όγκων και άλλων παθολογικών καταστάσεων, με ενδείξεις καλοήθειας ή κακοήθειας, σε οποιοδήποτε σημείο του ανθρώπινου σώματος με ακρίβεια κάτω του χιλιοστού (Sogania και λοιποί, 2002). Αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά μέρη:

- Ένα μικρών διαστάσεων και ειδικών προδιαγραφών γραμμικό επιταχυντή 6MV με ρυθμό δόσης 600MU/min.
- Ένα ρομποτικό βραχίονα με έξι βαθμούς ελευθερίας. Ο βραχίονας κατευθύνεται και ελέγχεται από υπολογιστή με μέγιστο σφάλμα απόκλισης 0.2 χιλ..
- Σύστημα ψηφιακής ακτινογραφίας το οποίο καθοδηγεί το ρομπότ.
- Ένα ειδικά σχεδιασμένο τραπέζι θεραπείας.
- Σύστημα σχεδιασμού θεραπείας με σύγχρονους υπολογιστές και εξελιγμένο λογισμικό.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στα συστήματα ελέγχου και τηλεσυνεργασίας ανήκουν τα συστήματα SOCRATES και Hermes.

Το σύστημα ρομποτικής τηλεσυνεργασίας SOCRATES αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, δικτυωμένων ιατρικών συσκευών και ρομποτικών συστημάτων με σκοπό να παρέχει έναν οικονομικό και αποτελεσματικό τρόπο συνεργασίας και συμβουλευτικής από απόσταση. Το SOCRATES είναι στην ουσία ένας συνδυασμός τηλεσυνδιάσκεψης και ελέγχου του συστήματος AESOP από απόσταση. Το σύστημα επιτρέπει σε έναν χειρουργό που βρίσκεται μέσα σε μία χειρουργική αίθουσα να συνεργαστεί με έναν άλλο πιο εξειδικευμένο χειρουργό που μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου.

Το σύστημα ελέγχου Hermes, βλ. **εικόνα 11**, αποτελεί ένα υπερσύγχρονο σύστημα ανοικτής αρχιτεκτονικής που επιτρέπει τη διασύνδεση και το φωνητικό έλεγχο διάφορων συσκευών απαραίτητων για την εκτέλεση εγχειρήσεων ελάχιστης επέμβασης.

Το σύστημα αποτελείται από μία οθόνη αφής, την κεντρική μονάδα ελέγχου που συνδέεται με τις υπόλοιπες συσκευές μέσα στο χειρουργείο και ένα ζευγάρι ακουστικών με μικρόφωνο (Ballantyne, 2002).



Εικόνα 11: Η πλατφόρμα ελέγχου Hermes **Εικόνα 12:** Χειρουργική επέμβαση με το σύστημα Zeus

ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ MASTER-SLAVE

Στα ρομποτικά συστήματα τύπου master-slave ανήκουν τα χειρουργικά συστήματα Zeus και daVinci.

Το χειρουργικό ρομποτικό σύστημα Zeus, βλ. **εικόνα 12**, αποτελείται από την εργονομικά σχεδιασμένη κονσόλα ελέγχου του χειρουργού, τρεις ρομποτικούς βραχίονες προσαρμοσμένους πάνω στο χειρουργικό τραπέζι και έναν υπολογιστή-ελεγκτή. Ο κεντρικός βραχίονας καθοδηγεί την ενδοσκοπική κάμερα μέσα στο σώμα του ασθενούς με τη βοήθεια φωνητικών εντολών, παρέχοντας στον χειρουργό τη δυνατότητα να έχει δισδιάστατη ή τρισδιάστατη, σταθερή και μεγεθυμένη εικόνα του χειρουργικού πεδίου. Ο έλεγχος των δύο άλλων ρομποτικών βραχιόνων, του αριστερού και του δεξιού, γίνεται από τον χειρουργό με τη χρήση ειδικών μοχλών

στην κεντρική κονσόλα, οι κινήσεις των οποίων μετατρέπονται σε κινήσεις των χειρουργικών εργαλείων (Marescaux, 2003).

Το χειρουργικό ρομποτικό σύστημα daVinci (**εικόνα 1**) αποτελεί το πρώτο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής που πραγματοποιεί επεμβάσεις με την ελάχιστη δυνατή επέμβαση στον οργανισμό του ασθενούς. Αποτελείται από την εργονομικά σχεδιασμένη κονσόλα του χειρουργού, τον χειρουργικό πύργο που βρίσκεται δίπλα στον ασθενή, το σύστημα τρισδιάστατης απεικόνισης και την ολοκληρωμένη σειρά πρωτοποριακών, αποσπώμενων χειρουργικών εργαλείων EndoWrist (Κωνσταντινίδης και λοιποί, 2009).

ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ

Η ρομποτική χειρουργική είναι μια ελάχιστα επεμβατική και τραυματική μέθοδος, εξαιτίας της ακρίβειας με την οποία πραγματοποιούνται οι κινήσεις του γιατρού-χειρουργού. Εξασφαλίζει ελάχιστη απώλεια αίματος και ελαχιστοποιεί τον μετεγχειρητικό πόνο και τη μετεγχειρητική δυσφορία. Επίσης, ελαχιστοποιεί την πιθανότητα διεγχειρητικών και μετεγχειρητικών επιπλοκών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου παραμονής του ασθενούς στο νοσοκομείο και κατά συνέπεια τη μείωση του κόστους νοσηλείας και του φόρτου εργασίας των νοσηλευτών (Link και λοιποί, 2006).

Συνεπώς, ο ρόλος του νοσηλευτικού προσωπικού αλλάζει σημαντικά με τη χρήση της ρομποτικής τεχνολογίας. Μειώνονται τα καθήκοντα των νοσηλευτών ως προς την πρόληψη των επιπλοκών λόγω παρατεταμένης κατάκλισης, καθώς η ρομποτική τεχνολογία στις περισσότερες περιπτώσεις εξασφαλίζει γρήγορη ανάρρωση και επιστροφή του ασθενούς στις καθημερινές του δραστηριότητες.

Παρ' όλα αυτά, η συμβολή του νοσηλευτικού προσωπικού στην εφαρμογή της ρομποτικής τεχνολογίας στην κλινική πρακτική είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά όσο και κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης.

Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο, δεν χρειάζεται συνεχή επίβλεψη των παροχετεύσεων, των ζωτικών σημείων, του γύψινου επιδέσμου και άλλων παραμέτρων από το νοσηλευτικό προσωπικό, εφόσον οι πιθανότητες επιπλοκών είναι ελάχιστες έως μηδαμινές. Η χορήγηση αναλγητικών και ηρεμιστικών φαρμάκων, καθώς και η διενέργεια μεταγγίσεων αίματος και πλάσματος αποτελούν πλέον μη απαραίτητες νοσηλευτικές παρεμβάσεις, καθώς όπως προαναφέρθηκε ελαχιστοποιείται η απώλεια αίματος, ο μετεγχειρητικός πόνος και η μετεγχειρητική δυσφορία. Επίσης, μειώνεται σημαντικά η διενέργεια εξετάσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν με σκοπό την ανίχνευση επιπλοκών. Έτσι, ο νοσηλευτής δεν χρειάζεται να προετοιμάσει τον ασθενή για εξετάσεις, όπως ενημέρωση, εφαρμογή δίαιτας, χορήγηση φαρμάκων κ.τ.λ.

Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό ότι με τη χρήση της ρομποτικής τεχνολογίας στην ιατρική και νοσηλευτική πρακτική μειώνονται σημαντικά τα επίπεδα άγχους και εξουθένωσης των νοσηλευτών λόγω μειωμένου φόρτου εργασίας. Έτσι, οι νοσηλευτές δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους ασθενείς, με αποτέλεσμα την παροχή ποιοτικής νοσηλευτικής φροντίδας. Έχουν πλέον περισσότερο διαθέσιμο χρόνο, έτσι ώστε να παρέχουν ενημέρωση και ψυχολογική υποστήριξη στους ασθενείς. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή εφαρμογή της ρομποτικής επιστήμης στην ιατρική πρακτική αποτελεί η διαρκής ενημέρωση, επιμόρφωση και

εκπαίδευση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού στις νέες τεχνολογικές δυνατότητες. Εκείνο όμως που πρέπει να τονιστεί είναι ότι το νοσηλευτικό προσωπικό θα παραμείνει αναντικατάστατο για τον ασθενή, διότι οι νοσηλευτές γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ τεχνολογίας και επιστήμης, διασταυρώνοντας τον ανθρώπινο πόνο με την ανθρώπινη ελπίδα.

Είναι απαραίτητο οι νοσηλευτές να ξεπεράσουν τους φόβους και τους ενδοιασμούς τους σχετικά με την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών και την ενσωμάτωσή τους στο χώρο του χειρουργείου, αποκτώντας νέα καθήκοντα και αρμοδιότητες τόσο κλινικά όσο και μη-κλινικά (Αλεξανδροπούλου και λοιποί, 2010).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, γίνεται κατανοητό ότι η χρήση της ρομποτικής τεχνολογίας την ιατρική και νοσηλευτική πρακτική αποτελεί μία καινοτομία-πρόκληση _του 21ου αιώνα, καθώς τα πλεονεκτήματά της τόσο για το ιατρο-νοσηλευτικό προσωπικό όσο και για τους ασθενείς είναι πολλαπλά.

Η ταχύτητα των εξελίξεων σήμερα απαιτεί διαρκή ενημέρωση και εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού. Πρέπει οι νοσηλευτές να έχουν πίστη στις νέες τεχνολογίες και ιδιαίτερα στη δυνατότητα που τους δίνουν, έτσι ώστε να παρέχουν νοσηλευτική φροντίδα υψηλής ποιότητας.

Άλλωστε είναι αξιοπαρατήρητο το γεγονός ότι στις μέρες μας οι νέοι νοσηλευτές προτιμούν τη τεχνολογία. Παρόλα αυτά, οι νοσηλευτές δεν πρέπει να επιτρέψουν στην τεχνολογία να τους απομακρύνει από τους ασθενείς τους. Αν το επιτρέψουν θα είναι στην πραγματικότητα ένα βήμα πίσω. Κανένα λογισμικό και κανένα αυτοματοποιημένο σύστημα δεν μπορεί να υποκαταστήσει την ανθρώπινη κρίση. Ούτε και μπορεί να είναι τόσο αποτελεσματικό όσο το ανθρώπινο άγγιγμα.

9) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ:

Μετά από τις πληροφορίες που βρήκαμε και με την ολοκλήρωση της εργασίας μας, καταλήξαμε σε κάποια συμπεράσματα τα οποία είναι τα εξής. Ο κλάδος της ρομποτικής η οποία έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα στις μέρες μας έχει βοηθήσει στην εξέλιξη της ανθρωπότητας και στην μεταφορά της σε μία νέα εποχή. Χάρης τα ρομπότ έχουμε καταφέρει να επιτύχουμε πράγματα τα οποία έμοιαζαν ως ένα άπιαστο όνειρο για τους προγόνους μας.

Ειδικότερα στον τομέα της ιατρικής η ρομποτική έχει βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό με τον εκσυγχρονισμό των μηχανημάτων ώστε να διευκολύνονται οι διάφορες χειρουργικές επεμβάσεις. Πιστεύουμε πώς στο μέλλον η ρομποτική θα βοηθήσει κατά πολύ ώστε η ζωή του ανθρώπου να μοιάζει πιο εύκολη. Εργασίες σαν την δικιά μας θα πρέπει να γίνονται κάθε χρόνο έτσι ώστε να ενημερωνόμαστε για την εξέλιξη της ρομποτικής.

10) ΕΠΙΛΟΓΟΣ:

Μέσα από την εργασία μας αποκτήσαμε σημαντικές γνώσεις για το πώς βοηθάει η ρομποτική στην ιατρική και γενικότερα για την χρησιμότητα των ρομπότ στην ζωή του ανθρώπου ώστε να την κάνουν πιο απλή και πιο εύκολη. Αυτός ήταν ο αρχικός μας σκοπός όπου τελικά τον επιτύχαμε σε μεγάλο βαθμό.

11)ΑΝΑΦΟΡΕΣ: -----

12) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

<http://www.pemptousia.gr/2012/12/%CF%84%CE%B1-%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CF%85%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%BF%CF%85/>

http://library.tee.gr/digital/m2553/m2553_alexandropoulou.pdf

<http://1lyk-siteias.las.sch.gr/attachments/article/214/presentation.pdf>