

ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Γκιρίνης Αθανάσιος gkirinis@mail.gr

Περίληψη

Στην παρακάτω εργασία θα αναφερθούμε στην επιστήμη της Ρομποτικής και στις εφαρμογές της στην ιατρική και κυρίως την χειρουργική. Θα αναφερθούμε σε ρομποτικά χειρουργικά συστήματα σε πλεονεκτήματα, οφέλη και στις επιδράσεις σε γιατρούς και ασθενείς και θα μελετήσουμε την λειτουργία του γνωστότερου έως σήμερα χειρουργικού συστήματος “da Vinci” .

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ (ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ)

Ρομπότ: Μηχάνημα ικανό να εκτελεί, πράξεις που αποτελούν μέρος ενός καθορισμένου προγράμματος και με ορισμένες λειτουργικές ομοιότητες με τον άνθρωπο. Ο όρος προήλθε από την τσέχικη λέξη *robot* (=εργασία). Στην σύγχρονη εποχή υπάρχει τάση αναπτύξεως της τεχνικής των ρομπότ (ρομποτική) προ πάντων από την άποψη μερικής ή ολικής αντικατάστασως του ανθρώπου από τα τελειοποιημένα αυτά μηχανήματα σε υπερβολικά μονότονες ή επικίνδυνες εργασίες, για τις οποίες δεν απαιτείται δημιουργική ή εκλεκτική ικανότητα [1].

Ρομπότ-οικιακοί βοηθοί, ρομπότ-νταντάδες, ρομπότ-φύλακες του σπιτιού και τώρα ρομπότ-χειρουργοί. Είναι από τις φορές που η επιστήμη τίθεται χωρίς αμφιβολία στην υπηρεσία του ανθρώπου.

Επανάσταση στον τομέα της ιατρικής προκαλεί η εφαρμογή της ρομποτικής χειρουργικής με θεαματικά και ευεργετικά αποτελέσματα για τους ασθενείς. Η εφαρμογή και στη χώρα μας της ρομποτικής χειρουργικής (εγχείρηση με τη βοήθεια ρομποτικού μηχανήματος) αλλάζει τα μέχρι σήμερα δεδομένα και μετατρέπει τις δύσκολες περιπτώσεις "ανοιχτών" επεμβάσεων σε εγχειρήσεις "ρουτίνας".

Η τεχνολογία ρομποτικής χρησιμοποιείται τώρα στον τομέα της ιατρικής επειδή προσφέρει την υψηλή ακρίβεια και τον έλεγχο που ελάχιστα οι της εισβολής διαδικασίες απαιτούν [2].

II (Χειρουργικά Συστήματα)

A. Σύστημα ZEUS

Το σύστημα ZEUS από την κίνηση υπολογιστών είναι ένα χειρουργικό ρομπότ στο στάδιο του καθαρισμού από το FDA. Το σύστημα χρησιμοποιείται ήδη στην Ευρώπη και παρουσιάζει ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Στην πραγματικότητα, το σύστημα ZEUS έχει χρησιμοποιηθεί

ήδη για να εκτελέσει τη στεφανιαία χειρουργική επέμβαση παράκαμψης στη Γερμανία [2].

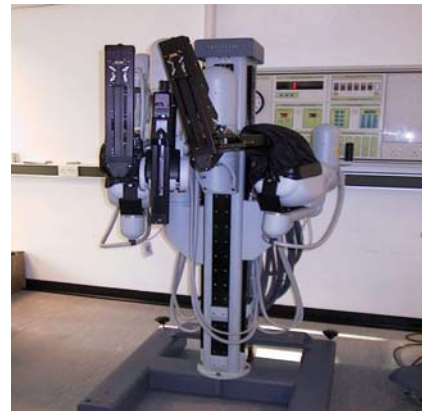
B. Αίσωπος

Ο ΑΙΣΩΠΟΣ ή το αυτοματοποιημένο ενδοσκοπικό σύστημα για το βέλτιστο προσδιορισμό θέσης από την κίνηση υπολογιστών ήταν το πρώτο χειρουργικό ρομπότ που εγκρίνεται από το FDA. Το κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμά του είναι ο μηχανικός βραχίονάς του που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το χειρουργό για να τοποθετήσει ακριβώς το ενδοσκόπιο. Μέσω της χρήσης των πεταλιών ποδιών και ενεργοποιημένου του φωνή λογισμικού, ένας χειρουργός μπορεί να κρατήσει τα χέρια του ελεύθερα να εκτελέσουν τη χειρουργική επέμβαση στον ασθενή [2].

C. Da Vinci

1.(Τρόπος Λειτουργίας)

Το ρομποτικό σύστημα Da Vinci (εικ.1) δημιουργήθηκε από την εταιρεία Intuitive Surgical το 1995 και εισάγεται στην Ελλάδα από την εταιρεία Plus Medica ΕΠΕ. Αποτελεί το πρώτο και μοναδικό αυτή τη στιγμή στον κόσμο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής που πραγματοποιεί εγχειρήσεις με την ελάχιστη δυνατή επέμβαση στον οργανισμό του ασθενούς. Κατά τη χρήση του, ο χειρουργός κάθεται σε μια κονσόλα μέσα στην χειρουργική αίθουσα και από εκεί χειρίζεται τα χειρουργικά εργαλεία του ρομπότ [2,3].



Εικ.1 σύστημα Da Vinci

Τα εργαλεία εισάγονται μέσα από μικροτομές, λίγων χιλιοστών, στο σώμα του ασθενούς. Στη συνέχεια ο χειρουργός έχοντας στην κονσόλα τρισδιάστατη εικόνα κινεί με ειδικά χειριστήρια τους τέσσερις (4) βραχίονες του ρομπότ. Κάθε βραχίονας (εικ.2) είναι συνδεδεμένος με ένα

χειρουργικό εργαλείο και στον κεντρικό βραχίονα υπάρχει κάμερα. Ο χειρουργός μπορεί να λυγίζει και να γυρίζει τους βραχίονες, όπως τον καρπό του ανθρώπινου χεριού.



Εικ.2 Βραχίονας με χειρουργικό εργαλείο

Το Da Vinci διαθέτει ένα σύστημα φακών τρισδιάστατης απεικόνισης (εικ.3), το οποίο μεγεθύνει το χειρουργικό πεδίο μέχρι και 15 φορές. Επίσης μέσω της κάμερας επιτρέπει στον χειρουργό να πλησιάσει πιο κοντά στο σημείο της επέμβασης απ' ό,τι επιτρέπει η ανθρώπινη όραση και έτσι να εργαστεί σε μικρότερη κλίμακα απ' ό,τι επιτρέπει η συμβατική χειρουργική (εικ.4). Οι εικόνες από τη φωτογραφική μηχανή επιδεικνύονται έπειτα στην κονσόλα που δίνει στο χειρουργό μια σαφή άποψη της χειρουργικής περιοχής [3].



Εικ.3 σύστημα φακών τρισδιάστατης απεικόνισης

Το Ρομποτικό Χειρουργικό Σύστημα da Vinci επιτρέπει στους χειρουργούς να πραγματοποιούν χειρουργικές επεμβάσεις από απόσταση, και χωρίς να έρχονται σε επαφή οι ίδιοι με τον ασθενή, μέσα από μικρές οπές εισόδου 2,5-3cm στο σώμα του ασθενούς, παρέχοντας ταυτόχρονα την ευελιξία των ανοιχτών χειρουργικών επεμβάσεων και

διασφαλίζοντας αυξημένα ποσοστά επιτυχίας και σημαντικά οφέλη τόσο για τον ασθενή όσο και για τον χειρουργό [3].



Εικ.4

2) Επεμβάσεις που χρησιμοποιείται το Da Vinci

Το σύστημα **Da Vinci** είναι κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί από πολλές ειδικότητες της χειρουργικής, όπως:

Γενική Χειρουργική για:

- Τοποθέτηση δακτυλίου στομάχου Lap Band ή γαστρικού bypass για νοσογόνο παχυσαρκία.
- Διόρθωση διαφραγματοκήλης και γαστροισοφαγικής παλινδρόμησης.
- Αποκατάσταση αχαλασίας οισοφάγου.
- Χολοκυστεκτομή, μετεγχειρητικές; κήλες, βουβωνοκήλες, κισσοκήλες.
- Διερεύνηση χοληδόχου πόρου.
- Εκτομές κύστεων ήπατος, νεφρού, παγκρέατος, σπληνός.
- Αφαίρεση παγκρέατος.
- Επινεφριδεκτομή.
- Αποκατάσταση βουβωνοκήλης και κοιλιοκήλης με πλέγμα.
- Κολεκτομή, σπληνεκτομία, παγκρεατεκτομή, ηπατεκτομή, γαστρεκτομή, σκωληκοειδεκτομή, λύση συμφύσεων κ.ά.

Καρδιοχειρουργική - Θωρακοχειρουργική για:

- Αντικατάσταση μιτροειδούς βαλβίδας, by pass στεφανιαίας αρτηρίας,
- Αποκατάσταση μεσοκοιλιακής επικοινωνίας, κ.α.

Ουρολογία για:

- Προστατεκτομή με διατήρηση των στυτικών νεύρων αποφεύγοντας έτσι την απώλεια της στυτικής λειτουργίας σε ποσοστό άνω του 95%, νεφρεκτομή κ.ά.
- Πυελοπλαστική,
- Αφαίρεση λίθων από τον ουρητήρα, λεμφαδένων, κύστεων νεφρού.
- Αποκατάσταση κισσοκήλης, κ.ά.

Γυναικολογία:

- Αφαίρεση κύστεων ωοθηκών, ινομυωμάτων, σαλπίνγων, εξωμητρίου κήσεων.
 - Λεμφαδενικό καθαρισμό, υστερεκτομή, κ.ά.
- Επίσης έχει εφαρμογές στη: Παιδοχειρουργική, Αγγειοχειρουργική, Νευροχειρουργική [4].

3) Επεμβάσεις μέχρι σήμερα την Ελλάδα

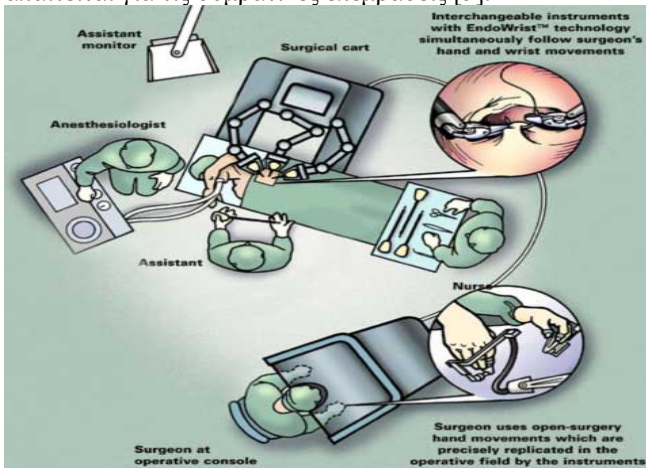
Όπως αναφέρθηκε, στη Ελλάδα υπάρχει μόνο ένα ρομποτικό χειρουργικό σύστημα, το οποίο εγκαταστάθηκε και λειτουργεί στο Ιατρικό Αθηνών στο Μαρούσι.

Ο Δρ. Κωνσταντίνος Κωνσταντινίδης, μαζί με τους συνεργάτες του, στις 26 του περασμένου Σεπτεμβρίου έκαναν την πρώτη Da Vinci ρομποτική επέμβαση που ήταν χολοκυστεκτομή.

Στον ένα και πλέον μήνα λειτουργίας του συστήματος έχουν γίνει οι ακόλουθες επεμβάσεις:

Τέσσερις χολοκυστεκτομές, δύο επεμβάσεις εξωπεριτοναϊκής αποκατάστασης βουβωνοκήλης με πλέγμα, τρεις επείγουσες σκωληκοειδεκτομές, τρεις τεράστιες μετεγχειρητικές κοιλιοκήλες με τοποθέτηση πλέγματος, τοποθέτηση γαστρικού δακτυλίου Lap Band για νοσογόνο παχυσαρκία, εκτομή κυστικού τερατώματος περιπαγκρεατικού χώρου διαμέτρου 18cm, αφαίρεση γιγάντιας κύστης αριστερού νεφρού, αφαίρεση κύστεων ωοθήκης. Από την ουρολογική ομάδα του Νοσοκομείου έχουν πραγματοποιηθεί επτά ριζικές προστατεκτομές και μία νεφρεκτομή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι ασθενείς είχαν ταχύτατη ανάρρωση και χωρίς επιπλοκές. Παρέμειναν δε για νοσηλεία πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα, απ αυτό που απαιτείται για τις συμβατικές επεμβάσεις [5].



4) Πλεονεκτήματα για τους γιατρούς

Ο πρόεδρος της Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Ρομποτικής Χειρουργικής ξεκαθάρισε πως δεν χειρουργεί το ρομπότ αλλά ο γιατρός με την βοήθεια του μηχανήματος.

« Οι χειρουργοί, τόνισε χαρακτηριστικά, συνεχίζουν να χειρουργούν κανονικά. Απλά το ρομπότ αποτελεί ένα υπερσύγχρονο σύστημα, με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, το οποίο προσφέρει στο χειρουργό απίστευτες δυνατότητες για να είναι πιο αποτελεσματικός».

Συγκεκριμένα ο χειρουργός :

- Έχει τρισδιάστατη έγχρωμη εικόνα των οργάνων του ασθενούς .
- Αίσθηση ότι τα μάτια και τα χέρια του βρίσκονται μέσα στο σώμα του ασθενούς.
- Βλέπει άριστα σε σημεία που μέχρι σήμερα δεν υπήρχε καμιά οπτική πρόσβαση.
- Χειρουργεί σε απρόσιτα μέχρι σημεία με απόλυτη ασφάλεια και ακρίβεια.
- Το ρομπότ δρα σαν συνεργάτης υπό τον πλήρη έλεγχο του [6].

5) Οφέλη για τους ασθενείς

Η ρομποτική χειρουργική σε σχέση με την κλασσική αλλά και σε σχέση με την λαπαροσκοπική, είναι αναίμακτη, δεν αφήνει ουλές και προσφέρει μεγάλα οφέλη για τους ασθενείς, όπως :

- Μικρότερη διάρκεια αναισθησίας.
- Μεγάλη ελάττωση του μετεγχειρητικού πόνου
- Ταχύτερη ανάρρωση και έξοδο από το νοσοκομείο.
- Μικρότερο κόστος νοσηλείας.
- Ταχεία επάνοδο στην εργασία.
- Εξάλειψη των μετεγχειρητικών επιπλοκών, που να έχουν σχέση με το τραύμα (διαπύση, διάσπαση, κήλη, χρόνιο άλγος κλπ) και των μετεγχειρητικών συμφύσεων και των συνεπειών τους.
- Λιγότερες αναπνευστικές και καρδιαγγειακές επιπλοκές [6].



6) Το σύστημα Da Vinci σε εγχειρήσεις καρδιάς

Οι εγχειρήσεις καρδιάς δεν θα απαιτούν πλέον ανθρώπινα χέρια για να πραγματοποιηθούν(εικ.7). Τι σημαίνει αυτό πρακτικά; Επέμβαση σχεδόν... μη επεμβατική αφού καταργείται η διάνοιξη του θώρακα, επέμβαση γρήγορη και σχεδόν ανώδυνη με μείωση στο ελάχιστο των επιπλοκών. Με λίγα λόγια, επέμβαση σωτήρια για χιλιάδες καρδιοπαθείς - μόνο στη χώρα μας γίνονται περί τα 8.000-10.000 μπαϊπάς ετησίως - η οποία διενεργείται με τη... χείρα βοήθειας της πιο σύγχρονης τεχνολογίας που υπάρχει στον κόσμο: συγκεκριμένα με τέσσερις «σιδερένιες» χείρες (χειρουργικό σύστημα Da Vinci) που ανήκουν σε ρομπότ

και οι οποίες δεν τρέμουν ποτέ, κάτι που μπορεί να συμβεί σε αυτές του ανθρώπου. Ο χειρουργός-ρομπότ διαθέτει τέσσερις βραχίονες οι οποίοι καθοδηγούνται προς την καρδιά μέσω ισάριθμων μικροσκοπικών οπών που έχουν διανοιχθεί στα τοιχώματα της θωρακικής κοιλότητας. Ο ειδικός τούς χρησιμοποιεί προκειμένου να χειριστεί τα χειρουργικά εργαλεία, καθένα από τα οποία έχει μήκος μόνο λίγων χιλιοστών. Όπως συμβαίνει και με τη συμβατική επέμβαση, ο χειρουργός λαμβάνει ένα αιμοφόρο αγγείο από τα θωρακικά τοιχώματα το οποίο και χρησιμοποιεί ως μόσχευμα προκειμένου να «παρακάμψει» την μπλοκαρισμένη αρτηρία της καρδιάς.



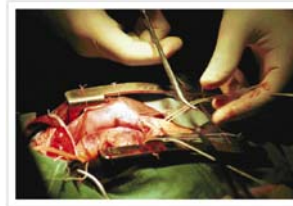
Εικ.6 Da Vinci εν ώρα δράσης

Η διαδικασία (εικ.6), που διαρκεί περί τις τρεισήμισι ώρες, περνά από διαφορετικά στάδια καθώς ο κάθε βραχίονας επιτελεί και διαφορετικό έργο. Ένα από τα «θαυματοργά» αυτά χέρια διαθέτει κάμερα η οποία στέλνει σε οθόνη υπολογιστή που βρίσκεται μπροστά στον χειρουργό ευκρινείς τρισδιάστατες εικόνες της καρδιάς οι οποίες έχουν μεγεθυνθεί 12-15 φορές. Ένας δεύτερος βραχίονας φέρει επάνω του ειδική συσκευή που ακινητοποιεί την πληγείσα αρτηρία κατά τη διάρκεια του μπαϊπάς ενώ οι άλλοι δύο βραχίονες είναι εκείνοι που «χειρίζονται» τα εργαλεία τα οποία πραγματοποιούν την επέμβαση. Το χειρουργικό σύστημα «Da Vinci» το οποίο χρησιμοποιείται εδώ και αρκετό καιρό στο εξωτερικό για διενέργεια άλλου είδους επεμβάσεων - αποκατάσταση μιτροειδούς βαλβίδας της καρδιάς, ριζική προστατεκτομή, επεμβάσεις στον οισοφάγο, εκτομή του θυρεοειδούς αδένος κ.ά. -, παρουσιάζει ένα μεγάλο πλεονέκτημα που το κάνει να ολοκληρώνει το έργο του με την ακρίβεια του... μεγάλου ζωγράφου: διαθέτει άκρως ευέλικτους «καρπούς», όπως είναι αυτοί του ανθρώπου, οι οποίοι του επιτρέπουν πλήρη περιστροφική κίνηση.

Προς το παρόν ο καρδιοχειρουργός-ρομπότ μπορεί να διενεργήσει μπαϊπάς σε μία μόνο αρτηρία. Το μεγάλο στοίχημα για τους ειδικούς είναι να καταφέρουν με τη χρήση της τεχνικής αυτής να διεξαγάγουν διπλό ή και τριπλό μπαϊπάς. Πιστεύουν ότι σύντομα τα χέρια από «σίδηρο» θα χαρίζουν «σιδερένια» καρδιά στους ασθενείς.

Τέσσερις καρδιοπαθείς υπεβλήθησαν πρόσφατα στο νοσοκομείο St Mary's του Λονδίνου σε επέμβαση μπαϊπάς, η οποία διενεργήθηκε χωρίς να διανοιχθεί ο θώρακάς τους, από έναν και μόνο χειρουργό. Για την ακρίβεια από δύο, έναν έμπυχο και έναν... άμπυχο. Ένα ρομπότ τελευταίας τεχνολογίας έδωσε τη δυνατότητα στον... συνάδελφό του να διεξαγάγει με ασφάλεια την επέμβαση μπαϊπάς παρέχοντάς του τρισδιάστατες εικόνες υψηλής ανάλυσης ώστε να οδηγήσει τα κατάλληλα εργαλεία μέσα από μικροσκοπικές οπές στο πληγέν σημείο της καρδιάς. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τη διεξαγωγή μιας συμβατικής επέμβασης αυτού του είδους απαιτούνται πολύ περισσότερα άτομα λόγω της πολυπλοκότητάς της. Το σημαντικό πλεονέκτημα της ενδοσκοπικής αυτής επέμβασης είναι ότι αποφεύγεται η διάνοιξη του θώρακα προκειμένου ο γιατρός να αποκτήσει πρόσβαση στον καρδιακό μυ, γεγονός που μεταφράζεται σε πολύ λιγότερους τραυματισμούς, άρα πολύ λιγότερο πόνο, φανερά μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών καθώς και μικρότερο χρονικό διάστημα νοσηλείας. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι ασθενείς που υπεβλήθησαν στην επέμβαση στη Βρετανία επέστρεψαν στο σπίτι τους μέσα σε τέσσερα 24ωρα.

Όπως διαβεβαιώνουν οι ειδικοί, οι χειρουργοί-ρομπότ αποτελούν ένα μόνο από τα επιτεύγματα που ανοίγουν τον δρόμο για μια μεγάλη επανάσταση στους τομείς της καρδιολογίας και της καρδιοχειρουργικής. Μια επανάσταση η οποία γίνεται με αιτία - και μάλιστα πολύ σοβαρή: τη σωτηρία της ανθρώπινης ζωής... [3,4,5,6]



Εικ.7 Οι εγχειρήσεις καρδιάς δεν θα απαιτούν πλέον ανθρώπινα χέρια για να πραγματοποιηθούν

7) Ρομποτική και Τηλεχειρουργική

Η Τηλεχειρουργική είναι ένας τομέας της τηλεϊατρικής που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια και παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Το βασικό έρεισμα στην ανάπτυξη της Τηλεχειρουργικής είναι η ανάγκη μετάδοσης και διάχυσης των εξειδικευμένων χειρουργικών τεχνικών και γνώσεων διευκολύνοντας την αρτιότερη και αποτελεσματικότερη εκπαίδευση και διάδοση των λαπαροσκοπικών χειρουργικών διαδικασιών. Ένας σημαντικός αριθμός κατασκευαστών λαπαροσκοπικών συσκευών είναι εφοδιασμένος με δυνατότητες 2-διευθσεων μετάδοσης κινούμενης εικόνας και ήχου, επιτρέποντας έτσι την σύνδεση χειρουργείων με εκπαιδευτικές ή έμπειρες χειρουργικές εγκαταστάσεις [7].

Σήμερα η Τηλεχειρουργική μπορεί να ειπωθεί σαν την 2-διευθύνσεων μετάδοση εικόνας και ήχου επιτρέποντας την επικοινωνία μεταξύ χειρουργών (μικρής εμπειρίας) στα χειρουργεία και χειρουργών (με μεγάλη εμπειρία) σε απομακρυσμένες περιοχές. Η χρήση ρομποτικών συσκευών επιτρέπει στους απομακρυσμένους χειρουργούς να συμμετέχουν ενεργά στην χειρουργική διαδικασία. Είναι αυτονόητο ότι πέρα από τις αυξημένες τηλεπικοινωνιακές υποδομές που η εφαρμογή αυτή απαιτεί, απαιτείται και πολύ εξειδικευμένο λογισμικό/ υλικό ώστε να είναι εφικτή η προσομοίωση, στον απομακρυσμένο σταθμό, της καταστάσεως που επικρατεί στο χειρουργείο. Για τον σκοπό αυτό συνήθως απαιτούνται συστήματα εικονικής πραγματικότητας (virtual reality) που επιτρέπουν στους απομακρυσμένους χειρουργούς να έχουν μια πραγματική εικόνα της όλης διαδικασίας [7].

Μικροσκοπικά ρομπότ που σχεδίασαν ερευνητές από το πανεπιστήμιο της Νεμπράσκα αναμένεται, στο εγγύς μέλλον, να δώσουν τη δυνατότητα σε γιατρούς στη γη να πραγματοποιούν χειρουργικές επεμβάσεις σε ασθενείς στο διάστημα. Τα μικροσκοπικά ρομπότ [Εικ. 8], με μέγεθος ανάλογο ενός γυναικείου κραγιόν, μπορούν να τοποθετηθούν στο σώμα μέσω μικρών τομών, ενώ ο χειρισμός τους θα είναι εφικτός μέσω υπολογιστή από χειρουργούς που θα βρίσκονται στη γη. Κάποια από τα ρομπότ είναι εξοπλισμένα με κάμερες και φώτα και μπορούν να στέλνουν εικόνες στους χειρουργούς. Άλλα έχουν ενσωματωμένα χειρουργικά εργαλεία, ο χειρισμός των οποίων ελέγχεται εξ αποστάσεως. Σύμφωνα με τα σχέδια, την ερχόμενη άνοιξη η NASA θα εκπαιδεύσει τους αστροναύτες στη χρησιμοποίηση αυτών των ρομπότ, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πραγματοποίηση εγχειρήσεων στο διάστημα [8].

Η καθυστέρηση που υπάρχει στην επικοινωνία εξαιτίας των αποστάσεων στο διάστημα επιβάλλει την εκπαίδευση των αστροναυτών από εξειδικευμένους γιατρούς, που θα πρέπει να διδάξουν τους αστροναύτες τις εντολές που θα χρειαστεί να δίνουν στα ρομπότ. Πάντως, και από τη γη, οι χειρουργοί θα μπορούν να χειριστούν οι ίδιοι τα ρομπότ από διαφορετικές τοποθεσίες [8].

Μέχρι σήμερα, οι δοκιμές των ρομπότ - χειρουργών πάνω σε ζώα ήταν επιτυχείς και έτσι, την ερχόμενη άνοιξη θα ξεκινήσουν στη Βρετανία και δοκιμές πάνω σε ανθρώπους. Τα ρομπότ με την κάμερα θα προσφέρουν στους γιατρούς απεικονίσεις από το σώμα των ασθενών. Οι εικόνες που θα παρέχουν θα αποδίδουν καλύτερα την πραγματικότητα από ότι την βλέπει το γυμνό μάτι αφού θα στέλνουν έγχρωμες και μεγεθυμένες εικόνες [8].

Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα ρομπότ με τα εργαλεία θα μπορούν να κινούνται μέσα στο σώμα με τέτοιο τρόπο που ακόμα και τα χέρια του πιο έμπειρου χειρουργού δεν μπορούν. Οι ίδιοι υπογραμμίζουν ότι καθώς περισσότερα από ένα ρομπότ μπορούν να τοποθετηθούν στο σώμα μέσα από μια και μοναδική τομή, θα μειωθεί ο αριθμός και το

μέγεθος των τομών και έτσι θα μειωθεί και ο χρόνος ανάρρωσης των ασθενών.

Παράλληλα αναπτύσσονται ένα ρομπότ που θα μπορεί να πραγματοποιεί βιοψίες και ένα άλλο που θα μπορεί να εισαχθεί στο σώμα κάποιου μέσα από τον οισοφάγο του. Το κόστος κάθε ρομπότ, στην παρούσα φάση, ανέρχεται σε περίπου 200 δολάρια. Σύμφωνα με τα αρχικά σχέδια, κάθε ρομπότ θα χρησιμοποιείται μια φορά και έπειτα θα αχρηστεύεται [8].



Εικόνα 8 Οι μικροσκοπικοί χειρουργοί

8) Στατιστικά και Πλεονεκτήματα Da Vinci

Γενική Λαπαροσκοπική Χειρουργική

	Λαπαροσκοπική	Σύστημα da Vinci®
Ποσοστό Επιτυχίας	93%	100%
Χρόνος Επέμβασης	173 min	120 min
Χρόνος Νοσηλείας	48 hours	36 hours

9) Βιβλιογραφία

[7] [Online]. Available: www.techmed.teiher.gr

[8] Άρθρο του Τάσου Σαραντή. Εφημερίδα *ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ* 1/11/05.

[1] Εγκυκλοπαίδεια “Νέα Δομή” Τόμος 30 pp.62

[2] [Online]. Available: <http://tovima.dolnet.gr>

[3] [Online]. Available: www.2810.gr

[4] [Online]. Available: www.netrino.gr

Καρδιοχειρουργική - Θωρακοχειρουργική

Αποκατάσταση Μιτροειδούς Βαλβίδας	Ανοιχτό Χειρουργείο	Σύστημα da Vinci®
Θνησιμότητα	2,2%	0%
Σημαντικές Μετεγχειρητικές Επιπλοκές	13,1%	0%
Χρόνος Μετεγχειρητικής Νοσηλείας	8,5 ημέρες	1,3 ημέρες

Ουρολογία (Ριζική Προστατεκτομή)

Ριζική Προστατεκτομή	Ανοιχτό Χειρουργείο	Λαπαροσκοπικά	Σύστημα da Vinci®
Χρόνος Επέμβασης	164 min	248 min	160min
Απώλεια Αίματος	900 ml	380 ml	153 ml
Μετεγχειρητικές Επιπλοκές	15%	10%	5%
Χρόνος Νοσηλείας	3,5 ημέρες	1,3 ημέρες	1,2 ημέρες
Ποσοστό Ανάπτυξης Καρκίνου Μετεγχειρητικά	24%	24%	5%
Χρόνος χρήσης καθετήρα μετά την επέμβαση	15 ημέρες	10 ημέρες	5 ημέρες

[5] [Online]. Available: <http://e-physician.blogspot.com>

[6] [Online]. Available: www.iatriki-online.gr