

Ανάπτυξη πειραματικού μοντέλου εκπαίδευσης στην Λαπαροσκοπική χειρουργική

**Γατσούλης Ν. - Αναπληρωτής Δ/ντής
Χειρουργός ΕΣΥ Γ.Ν.Ν.Κ.**

Τζαφέστας Ν.- Ειδικευόμενος Χειρουργικής

**Χειρουργική Κλινική Γενικού Νομαρχιακού
Νοσοκομείου Κέρκυρας**

**Λέξεις ευρητηριασμού:
Εκπαίδευσης, Λαπαροσκόπηση,
Χειρουργική τεχνική**

Περίληψη

Καθώς αυξάνονται οι εφαρμογές της λαπαροσκοπικής χειρουργικής και προστίθενται νέες τεχνολογίες και νέες τεχνικές, καθίσταται αναγκαία η συμμετοχή του χειρουργού σε δραστηριότητες συνεχιζόμενης εκπαίδευσης στην λαπαροσκοπική χειρουργική. Αυτή είναι μία αρχή, από το πλαίσιο αρχών που έχει θέσει το Αμερικανικό Κολλέγιο Χειρουργών και άλλα ακαδημαϊκά κέντρα, για τη σωστή εφαρμογή και ανάπτυξη της μεθόδου. Μία δεύτερη αρχή επίσης είναι ότι οι χειρουργοί που πραγματοποιούν τέτοιες επεμβάσεις, πρέπει να έχουν εκπαιδευθεί θεωρητικά και πρακτικά στην λαπαροσκοπική τεχνική πάνω σε εξομοιωτές αρχικά καθώς και σε πειραματόζωα.

Έχει προταθεί κατά καιρούς, η χρήση διαφόρων μοντέλων πρακτικής εκπαίδευσης της βασικής λαπαροσκοπικής τεχνικής κυρίως από διάφορες εταιρείες του χώρου. Οι κατασκευές αυτές κυμαίνονται από απλούς εξομοιωτές μέχρι την χρήση υπολογιστών με προγράμματα εικονικής πραγματικότητας. Αυτά κυρίως απευθύνονται σε εκπαιδευτικά κέντρα, δεδομένου ότι το κόστος και ο όγκος αυτών καθιστούν την απόκτησή τους απαγορευτική για τον κάθε χειρουργό.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να προτείνει ένα μοντέλο πρακτικής εκπαίδευσης του χειρουργού στην λαπαροσκοπική χειρουργική, εύκολο και φθηνό στην κατασκευή, εύχρηστο, αποτελούμενο από υλικά καθημερινής χρήσης. Δύναται επίσης τούτο να προσφέρει εκμάθηση της ελάχιστη επεμβατικής χειρουργικής, τόσο σε επίπεδα βασικής όσο και προχωρημένης λαπαροσκοπικής τεχνικής. Στην διάταξη που προτείνεται γίνεται χρήση διαφανούς κατασκευής κοινής βιντεοκάμερας, τηλεόρασης και εργαλείων ενδοσκοπικής χειρουργικής. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η σύνδεση υπολογιστή.

Εισαγωγή

Η ενδοσκοπική ή ελάχιστη επεμβατική χειρουργική όπως αναφέρεται και ειδικότερα η ενδοσκοπική τεχνική που αφορά την κοιλία (λαπαροσκοπική), εξελίσσεται συνεχώς με την εφαρμογή νέων μεθόδων και νέων εργαλείων στα διάφορα ερευνητικά κέντρα παγκοσμίως και καταλαμβάνει όλο και περισσότερα πεδία εφαρμογών.

Στην χώρα μας η λαπαροσκοπική χειρουργική εφαρμόζεται όχι μόνο στα μεγάλα Νοσοκομεία των αστικών κέντρων αλλά και στα περισσότερα επαρχιακά. Τούτο οφείλεται στα γενικώς αποδεκτά πλέον πλεονεκτήματα της μεθόδου, που όταν αυτή εφαρμόζεται από "εκπαιδευμένα χέρια" μόνο θετικά αποτελέσματα μπορεί να δώσει (1).

Καθίσταται επομένως αναγκαία η συμμετοχή όλων των χειρουργικών ειδικοτήτων που εφαρμόζουν την ανωτέρω μέθοδο, τόσο των ειδικευμένων όσο και των ειδικευομένων σε δραστηριότητες συνεχιζόμενης εκπαίδευσης στην λαπαροσκοπική χειρουργική (2).

Με βάση τις αρχές που έχει θέσει το Αμερικανικό Κολλέγιο Χειρουργών και άλλα ακαδημαϊκά κέντρα για τη σωστή εφαρμογή και ανάπτυξη της μεθόδου, η Λα-

παροσκοπική Γενική Χειρουργική επιτρέπεται να ασκείται μόνο από ειδικευμένους στην γενική χειρουργική χειρουργούς. Ο χειρουργός πρέπει να έχει εκπαιδευθεί θεωρητικά και πρακτικά στην λαπαροσκοπική τεχνική πάνω σε προσομοιωτές αρχικά, σε πειραματόζωα και τέλος να παραμείνει για ένα χρονικό διάστημα βοηθός πριν ξεκινήσει αυτόνομα την λαπαροσκοπική τεχνική καθώς επίσης να έχει την εκπαίδευση, την κρίση, και την ικανότητα να συνεχίσει αμέσως την επέμβαση με την κλασική ανοικτή μέθοδο όπου και αν χρειασθεί (3).

Συζήτηση

Έχει προταθεί κατά καιρούς, η χρήση διαφόρων μοντέλων πρακτικής εκπαίδευσης της βασικής λαπαροσκοπικής τεχνικής κυρίως από διάφορες εταιρείες του χώρου.

Σε εξειδικευμένα κέντρα εκπαίδευσης γίνεται πρώτα προβολή ταινιών με πραγματικές επεμβάσεις και κατόπιν εξάσκηση σε πειραματόζωα, ενώ έχουν αρχίσει τελευταία να κατασκευάζονται εξειδικευμένοι προσομοιωτές με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας (1).

Οι προσομοιωτές επιτρέπουν στον εκπαιδευόμενο να επαναλάβει πολλές φορές την ίδια ακριβώς διαδικασία στις συνθήκες και τον ίδιο βαθμό δυσκολίας, να μετρήσει και να βελτιώσει το χρόνο των επιδόσεων του. Επίσης, μειώνουν το κόστος από την αναζήτηση ακριβών ζωικών μοντέλων (4).

Οι προοπτικές πάνω στο θέμα της ανάπτυξης των προσομοιωτών είναι ευοίωνες αφού δοκιμάζονται νέες τεχνικές για τρισδιάστατη εικόνα και επινοούνται κατάλληλα Simulation software (5).

Όμως όλα τα ανωτέρω, απευθύνονται σε μεγάλα εκπαιδευτικά κέντρα, δεδομένου ότι το κόστος και ο όγκος αυτών καθιστούν την απόκτησή τους απαγορευτική για τον κάθε χειρουργό.

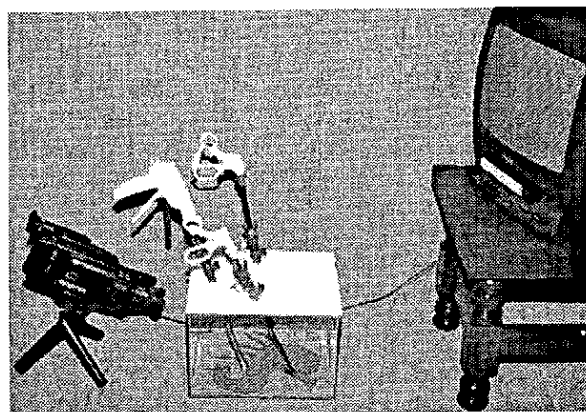
Η εργασία μας αυτή προτείνει ένα μοντέλο πρακτικής εκπαίδευσης του χειρουργού στην λαπαροσκοπική χειρουργική, εύκολο και φθινό στην κατασκευή, εύχρηστο, αποτελούμενο από υλικά καθημερινής χρήσης. Δύναται επίσης τούτο να προσφέρει εκμάθηση της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής τόσο σε επίπεδα βασικής όσο και προχωρημένης λαπαροσκοπικής τεχνικής.

Στην διάταξη που προτείνεται γίνεται χρήση διαφανούς κατασκευής, κοινής βιντεοκάμερας και τηλεόρασης καθώς και εργαλείων ενδοσκοπικής χειρουργικής.

Την βασική κατασκευή αποτελεί ένα υάλινο ορθογώνιο κουτί με διαστάσεις 40X30 εκ. στην βάση και ύψος 20 εκ. ανοικτό στην άνω επιφάνεια. Οι υαλοπίνακες έχουν συγκολληθεί στην θέση τους με την χρήση σιλικόνης (αρχή κατασκευής ενυδρείων). Η άνω επιφάνεια καλύπτεται είτε από διαφανές άκαμπτο πλαστικό στήριξης με οπές σε ανάλογες θέσεις καλυπτόμενο από ελαστικό αυξημένου πάχους, είτε μόνο από ελαστικό. Πάνω στο ελαστικό τοποθετούνται τα τροκάρες στις ανάλογες θέσεις διαμέσου των οποίων διέρχονται τα λαπαροσκοπικά εργαλεία.

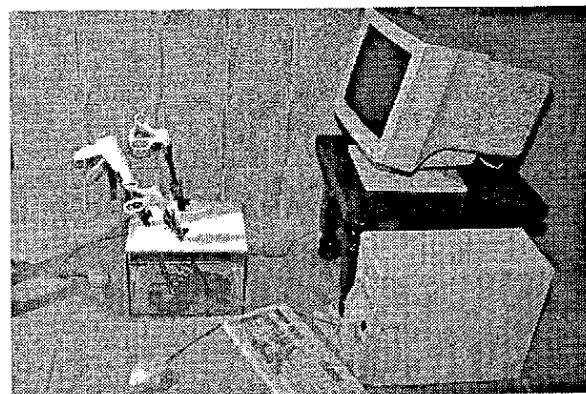
Μέσα στην διαφανή κατασκευή τοποθετούνται τα διάφορα υλικά με τα οποία ο χρήστης θα προχωρήσει στην αρχική εκμάθηση της λαπαροσκοπικής

τεχνικής. Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι απλά αντικείμενα, πλαστικά ομοιώματα οργάνων ή ακόμα και οργανικοί ιστοί. Αυτά τοποθετούνται απευθείας στη βάση της κατασκευής, ή πάνω σε τεμάχιο ξύλου το οποίο σταθεροποιείται σ' αυτήν με βεντούζες. Η απλή βιντεοκάμερα τοποθετείται σε μικρό τρίποδο στην εξωτερική επιφάνεια του σχηματισμού προς την πλευρά του εκπαιδευόμενου και συνδέεται με την τηλεόραση. Αυτή ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουμε την εικόνα του εσωτερικού του κουτιού στην οθόνη της τηλεόρασης. Στην βιντεοκάμερα ή σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμο βίντεο ή βιντεοτηλεόραση, οι κινήσεις μπορούν να καταγραφούν και να βελτιωθεί η τεχνική με την επανάληψη της εικόνας (Εικ. 1).



Εικ. 1: Διάταξη εξομοιωτού, βιντεοκάμερας και βιντεοτηλεόρασης.

Εναλλακτικά στην θέση της βιντεοκάμερας μπορεί να τοποθετηθεί κάμερα που συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή οπότε η εικόνα παρουσιάζεται στο μίντορ αυτού (Εικ. 2).



Εικ. 2: Διάταξη εξομοιωτού, βιντεοκάμερας και κομπιούτερ.

Με την προαναφερόμενη διάταξη δημιουργούνται συνθήκες μιας ενδοσκοπικής επέμβασης, δεδομένου ότι οι χειρουργικές πράξεις εκτελούνται μέσα σε κλειστό κύκλωμα και το οπτικό πεδίο μεταφέρεται στην οθόνη.

Τα πλεονεκτήματα του διαφανούς αυτού σχηματισμού κατασκευασμένου από υαλοπίνακες είναι ότι:

1. ο εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει και άμεση όραση των κινήσεών του, προς διόρθωση αυτών κα-

τά την διάρκεια πραγματοποίησης ασκήσεων δια μέσου της οθόνης. Αυτό στην αρχική φάση τουλάχιστον εκπαίδευσης θεωρείται αρκετά χρήσιμο.

2. η υάλινη κατασκευή εύκολα καθαρίζεται, πλένεται και απολυμαίνεται μετά από χρήση οργανικών ιστών (π.χ. έντερο ή άλλοι ιστοί για συρραφή ή αναστόμωση κ.λ.π.)

Οι βασικές ασκήσεις που μπορεί να πραγματοποιήσει αυτός που θα χρησιμοποιήσει το προτεινόμενο πειραματικό μοντέλο είναι οι παρακάτω:

1. κίνηση λαβίδας στο χώρο από και προς κάποιο αντικείμενο και επαφή αυτού
2. σύλληψη αντικειμένου με τη μία λαβίδα
3. σύλληψη και μετακίνηση αντικειμένου με τη μία λαβίδα
4. σύλληψη, μετακίνηση και μεταφορά αντικειμένου από την μία λαβίδα στην άλλη
5. σύλληψη του αντικειμένου και κινήσεις στο χώρο με τη μία λαβίδα και κίνηση της άλλης λαβίδας προς το αντικείμενο
6. χρήση ψαλιδιού και λαβίδας για διύνηση παρασκευής και κόψιμο ιστών
7. λαπαροσκοπική συρραφή και αναστομώσεις σε ομοιώματα ή οργανικούς ιστούς
8. χρήση αυτόματου ενδοσκοπικού κοπτοράπτη σε οργανικούς ιστούς
9. πραγματοποίηση κόμβων εντός της κοιλότητας με την χρήση βελονοκάτοχου και Flamingo
10. μέτρηση του χρόνου εκτέλεσης της κάθε άσκησης, καταγράφοντας και ελέγχοντας έτσι, την πρόοδο στην εκμάθηση της ενδοσκοπικής τεχνικής (κυρίως στην διάταξη με την συνδεσμολογία κάμερας - ηλεκτρονικού υπολογιστού) και τέλος
11. η ευκολία μετακίνησης του υάλινου κουτιού δεν αποκλείει την χρήση διαθερμίας ή αναρρόφησης σε πειραματικές συνθήκες χειρουργείου εφόσον γίνει χρήση των ανάλογων μηχανημάτων.

Βεβαίως γενικότερα στις κατασκευές αυτές, σε κατ' ιδίαν χρήση, δεν προσομοιώνονται επακριβώς όλες οι πράξεις που αποτελούν μια αληθινή λαπαροσκοπική επέμβαση (πλύσεις, αναρρόφηση, αιμόσταση κ.λ.π. με τον αντίστοιχο συγχρονισμό που απαιτείται μεταξύ τους). Είναι όμως δυνατή η κατ' ιδίαν πολύωρη εξάσκηση σε συγκεκριμένες ασκήσεις, η οποία όταν ολοκληρωθεί, ο εκπαιδευόμενος αποκτά οφθαλμούς εξοικειωμένους στις οπτικές συνθήκες της λαπαροσκοπικής μεθόδου και χέρια έμπειρα στην χρήση των ειδικών εργαλείων και στον οπτικοκινητικό συντονισμό.

Ετσι, καθίσταται έτοιμος να συμμετάσχει με άνεση σε λαπαροσκοπικές επεμβάσεις, ενώ παράλληλα ο εκπαιδευτής έχει πολύ ευκολότερο έργο και ουσιαστική βοήθεια στην εκτέλεση της επέμβασης σε πραγματικές συνθήκες (6).

Συμπεράσματα

Συνθήκες ενδοσκοπικής επέμβασης, με την έννοια ότι οι χειρουργικές πράξεις εκτελούνται μέσα σε κλειστό κύκλωμα και το οπτικό πεδίο μεταφέρεται στην οθόνη, προσφέρουν οι διάφοροι προσομοιωτές, τόσο οι μηχανικής κατασκευής όσο και οι συσκευές εικονικής πραγματικότητας. Αυτές προσφέρουν εκμάθηση της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής, τόσο σε επίπεδα βασικής όσο και προχωρημένης λαπαροσκοπικής τεχνικής.

Μια τέτοια διάταξη μηχανικής κατασκευής είναι

και η προτεινόμενη από εμάς, η οποία αποτελείται από φθηνά υλικά καθημερινής χρήσης.

Είναι εύχρηστη και εύκολη στην κατασκευή.

Με αυτή δίνεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης οργανικών ιστών για εκμάθηση ενδοσκοπικών τεχνικών.

Η υάλινη αυτή συσκευή, πλεονεκτεί στο εύκολο καθάρισμα, απολύμανση και επαναχρησιμοποίησή της.

An Idea for a Laparoscopic surgery training model

Gatsoulis N, Tzafestas N

Surgical Department of Corfu General Hospital

As the applications of the laparoscopic surgery are arising and new techniques and technologies are found is necessary the continuing training of the trainee surgeons in laparoscopic surgery. This is the standard of the American College of Surgeons and of other training centers.

For the correct practice and improvement of the laparoscopic technique another standard, is that the surgeons who practice these operations have to be trained theoretically and practically in the laparoscopic technique firstly in simulators in animal models.

Different companies proposed the use of different models of practical training of the basic laparoscopic technique. These devices are simple simulators and computers with programs of virtual reality. These are directed to training centers because of their cost and their volume. so not every surgeon can have them.

The object of this paper is to propose a model of practical training of the surgeon in laparoscopic surgery, easy and cheap in its making, using everyday use materials.

The level of training that this construction offers, is from basic to advanced laparoscopic technique. In the construction that we propose are included a transparent box, a videocamera, television and endoscopic surgery instruments. A.P.C. can also be used.

Βιβλιογραφία

1. Bailey RW; Imbembo AL; Zucker KA: Establishment of a laparoscopic cholecystectomy training program. *Am. Surg*, 1991 Apr, 57:4, 2312-6.
2. See WA; Fischer RJ; Winfield HN; Donovan JF; Laparoscopic surgical training: effectiveness and impact on urological surgical practice patterns. *J Urol*, 1993 May, 149:5, 1054-7
3. Γατσούλης Ν., Δεμερτζής Α.: Η εμπειρία μας από τις πρώτες λαπαροσκοπικές επεμβάσεις στο Γενικό Νοσοκομείο Κέρκυρας. Προοπτικές, μέλλον, συμπεράσματα. Ανακοίνωση στην 6η ετήσια επιστημονική εκδήλωση της Ιατροχειρουργικής Εταιρείας Κέρκυρας 22 - 26 Ιαν. 1997.
4. Ota D; Loftin B; Saito T; Lea R; Keller J: Virtual reality in surgical education. *Comput Biol. Med*, 1995 Mar, 25:2, 127-37.
5. Kuehnepfel UG; Neisius B; CAD-based graphical computer simulation in endoscopic surgery. *Endosc Surg Allied Technol*, 1993 Jun. 1:3, 181-4.
6. Μεγαλοκονόμος Κ: Μέθοδος κατ' ιδίαν εξάσκησης στην λαπαροσκοπική χειρουργική. 22ο Παν. Ιατρ. Συν., Αθήνα 1996.