

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΙΚΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ

Ο Kelling στη Γερμανία το 1901 ήταν ο πρώτος που προσπάθησε να επισκοπήσει την περιτοναϊκή κοιλότητα σε σκύλους, χρησιμοποιώντας το κυστεοσκόπιο του Nitze. Ο ίδιος ονόμασε την προσπάθειά του αυτή «αστεία επισκόπηση». Στην πρώτη αυτή λαπαροσκόπηση για τη διάταση της περιτοναϊκής κοιλότητας χρησιμοποιήθηκε φιλτραρισμένος αέρας.

Ο Jacobeus στη Στοκχόλμη το 1910 χρησιμοποίησε μια παρόμοια τεχνική για να επισκοπήσει τη θωρακική και την περικαρδιακή κοιλότητα. Επίσης, και αυτός ο συγγραφέας χρησιμοποίησε ένα κυστεοσκόπιο που εισήγαγε στην θωρακική κοιλότητα δια μέσου ενός συστήματος παρακέντησης με εξωτερικό σωλήνα. Είναι άξιο λόγου να αναφερθεί ότι και οι δύο οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα κοινό ουρολογικό εργαλείο για τις πρώτες προσπάθειες λαπαροσκόπησης.

Ο Bernheim το 1911 εισήγαγε στο επιγάστριο ένα ορθοσκόπιο με σκοπό την επισκόπηση του περιεχομένου της κοιλιακής κοιλότητας, χάρη στην αντανάκλαση του φωτός από έναν καθρέπτη τοποθετημένο στο μέτωπό του. Η τεχνική αυτή ονομάστηκε «οργανοσκόπηση».

Η σκέψη ότι η χρησιμοποίηση του φιλτραρισμένου ατμοσφαιρικού αέρα, θα μπορούσε να γίνει αιτία αερώδους εμβολής, λόγω της σχετικής αδιαλυτότητάς του, ώθησε τον Zollikofer το 1925 να χρησιμοποιήσει, σαν αέριο εμφύσησης, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

Ο Dr. J. Veress το 1938 στη Βουδαπέστη επινόησε μια βελόνα με στυλεό, για παρακέντηση της θωρακικής κοιλότητας και την χρησιμοποίησε για τη δημιουργία πνευμοθώρακα σε ασθενείς με φυματίωση. Ένας άγνωστος ευφυής χειρουργός καθιέρωσε τη βελόνα αυτή σαν το ιδανικό εργαλείο για την τυφλή παρακέντηση της κοιλιάς και έτσι κατέστησε γνωστή τη βελόνα του Veress η οποία χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα για τη δημιουργία του πνευμοπεριτοναίου.

Στις δεκαετίες πενήντα και εξήντα εισήχθη στην ενδοϊατρική η χρησιμοποίηση του ψυχρού φωτισμού και έγιναν επιπλέον οι τελευταίες βελτιώσεις στο οπτικό σύστημα των Hopkins και Karany. Την ίδια εποχή ανακαλύφθηκε

ο αυτόματος εμφυσητήρας αερίου με σύστημα μέτρησης της ροής του αερίου και της ενδοκοιλιακής πίεσης.

Ο Kolk το 1951 δημοσίευσε την εμπειρία του σε πάνω από 2000 λαπαροσκοπικές επεμβάσεις.

Οι Stertoe, Hulka και κυρίως ο Stemm μέχρι τη δεκαετία του εξήντα έκαναν τις πρώτες πειραματικές λαπαροσκοπικές επεμβάσεις με θεραπευτικό σκοπό.

Η χρησιμοποίηση της τηλεκάμερας στο δεύτερο ήμισυ της δεκαετίας του ογδόντα διέυρνε σε μεγάλο βαθμό τις χειρουργικές εφαρμογές της λαπαροσκοπικής τεχνικής. Με τη σύνδεση της τηλεκάμερας στην οπτική του λαπαροσκοπίου είναι δυνατόν να παρακολουθήσουμε ολόκληρη τη χειρουργική διαδικασία και να λάβουμε ενεργά μέρος σε αυτήν. Έτσι η λαπαροσκοπική τεχνική βρήκε καινούργιες εφαρμογές.

Η πρώτη πειραματική λαπαροσκοπική χολοκυστεκτομή περιγράφηκε το 1985 σε χόιρο και στη συνέχεια ο Mouret στη Λυών της Γαλλίας εφάρμοσε για πρώτη φορά αυτήν την τεχνική στον άνθρωπο.

Την πρώτη εμπειρία του Mouret ακολούθησαν το 1988 ο Dubois στη Γαλλία και οι MC Kernan και Saye στις ΗΠΑ.

Οι πρώτες λαπαροσκοπικές σκωληκοειδεκτομές περιγράφηκαν το 1977 από τον De Kok και το 1983 από τον Semm.

Ο Schreiber πραγματοποίησε την πρώτη λαπαροσκοπική επέμβαση σε οξεία σκωληκοειδίτιδα.

Παρά το γεγονός ότι το κυστεοσκόπιο του Nitze υπήρξε το πρώτο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για επισκόπηση της περιτοναϊκής κοιλότητας, η λαπαροσκοπική τεχνική προκάλεσε μικρό ενδιαφέρον στους ουρολόγους μέχρι το 1990. Μέχρι τότε η σχετική βιβλιογραφία αναφέρονταν στη χρησιμοποίηση της λαπαροσκοπικής τεχνικής σε περιπτώσεις όπως:

- Επισκόπηση μη ψηλαφητών όρχεων
- Εκτίμηση των ανωμαλιών των έσω γεννητικών οργάνων και πιθανόν εκτέλεση βιοψίας (ωοθήκες, όρχεις)
- Βιοψία κοιλιακών ή πυελικών μαζών σε μερικές περιπτώσεις.

Πιο προχωρημένες λαπαροσκοπικές εφαρμογές αναφέρθηκαν από τον Wickham, ο οποίος το 1979 πραγματοποίησε μια ουρητηρολιθοτομή με λαπαροσκοπική πλάγια οπισθοπεριτοναϊκή προσπέλαση.

Ο Eshgi το 1985 χρησιμοποίησε τη λαπαροσκόπηση για να παρακολουθεί τη διαδερμική αφαίρεση ενός κοραλλιοειδούς λίθου από το πυελοκακυλικό σύστημα ενός έκτοπου πυελικού νεφρού.

Στις αρχές του 1988 και μόνον, οι Winfield και Ryan αρχίζουν να πειραματίζονται με λαπαροσκοπικές αφαιρέσεις πυελικών λεμφαδένων, αφαίρεση νεφρικών κύστεων, απολινώσεις ουρητήρων και άλλες ουρολογικές επεμβάσεις,

χρησιμοποιώντας για πειραματικά μοντέλα χοίρους.

Η πραγματική όμως αρχή της χρησιμοποίησης της λαπαροσκοπικής μεθόδου στην ουρολογία έγινε το 1989, όταν ο Schuessler πραγματοποίησε μια πυελική λεμφαδενεκτομή για τη σταδιοποίηση του καρκίνου του προστάτη. Στη συνέχεια υπήρξε μια ταχεία εξέλιξη της λαπαροσκοπικής εφαρμογής στην ουρολογία σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Σήμερα είναι αποδεκτό παγκοσμίως ότι η λαπαροσκοπική τεχνική έχει απόλυτη ένδειξη σε ορισμένες ουρολογικές παθήσεις όπως:

- Αφαίρεση ενός έκτοπου κοιλιακού όρχεως
- Αμφοτερόπλευρο κισσοκήλη κ.α.

Οι παράμετροι που πρέπει να αξιολογήσει κανείς είναι πάντα αυτές της οικονομίας χρόνου και τα ποσοστά των εμφανιζομένων επιπλοκών. Από τη σκοπιά αυτή τα μέχρι σήμερα στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται δεν είναι ικανοποιητικά σε πολλές από τις αναφερόμενες εφαρμογές ούτε είναι πάντα συγκρίσιμα, διότι υπάρχει διαφορετική εμπειρία των ερευνητών. Οπωσδήποτε όμως μετά από ικανοποιητικό χρόνο εκμάθησης στα χέρια εξασκημένων ουρολόγων περιμένουμε ότι οι παράμετροι αυτοί θα βελτιωθούν και η εφαρμογή της λαπαροσκοπικής τεχνικής θα επεκταθεί στο μέλλον στις πραγματικές ουρολογικές ενδείξεις της.

ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Εισαγωγή

Η επιτυχία μιας λαπαροσκοπικής χειρουργικής επέμβασης, σε μεγάλο βαθμό, εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία.

Η σημασία της ύπαρξης πλήρους εξοπλισμού μιας κλινικής συνίσταται στο γεγονός ότι αυτός αντικαθιστά στο εσωτερικό του σώματος του ασθενούς όλες τις εργασίες που τα μάτια και τα χέρια του χειρουργού διεκπεραιώνουν στην παραδοσιακή ανοικτή χειρουργική. Ο χειρουργός πρέπει να εργάζεται σε ένα πεδίο κατάλληλα φωτισμένο και πρέπει να έχει στη διάθεσή του όλες τις ανέσεις που του προσφέρονται από τα χειρουργικά εργαλεία της ανοικτής χειρουργικής. Όσο πιο εξειδικευμένα, περιποιημένα, ακριβείας και εξελιγμένης τεχνολογίας είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται τόσο καλύτερα ο χειρουργός μπορεί να αξιοποιήσει την ικανότητα, τη δυνατότητα και εμπειρία του για να επιτύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα αυτής της ίδιας επέμβασης.

Η λαπαροσκοπική χειρουργική τεχνική δεν επιτρέπει στο χειρουργό να έχει την ίδια τρισδιάστατη ορατότητα που προσφέρεται στις ανοικτές επεμβάσεις. Η όραση δια μέσου του λαπαροσκοπίου περιορίζει την αίσθηση του βάθους του χειρουργικού πεδίου, του χρώματος των ιστών και της ικανότητας διάχυσης. Στη λαπαροσκόπηση τα διάφορα όργανα ελάχιστα διακρίνονται μεταξύ τους. Η ψηλάφηση είναι ανέφικτη και οι δυνατότητες μετακίνησης των χειρουργικών εργαλείων είναι περιορισμένες. Για να ξεπεραστούν αυτοί οι περιορισμοί στους εσωτερικούς χειρισμούς η λαπαροσκοπική χειρουργική πλαισιώθηκε από έναν προοδευτικά τελειοποιημένο εξοπλισμό από εργαλεία που εξελίχθηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες των νέων διευρυσμένων εφαρμογών της μεθόδου.

Για μια σίγουρη και επιτυχή λαπαροσκοπική χειρουργική επέμβαση πρέπει ο ουρολόγος να έχει ολοκληρωμένη γνώση και εξοικείωση με κάθε ένα από τα στοιχεία που απαρτίζουν το λαπαροσκοπικό εξοπλισμό. Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι ακριβώς αυτός να εξοικειώσει τον αναγνώστη ουρολόγο με τα βασικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται για μια διαγνωστική ή θεραπευτική λαπαροσκόπηση.

Για μια καλύτερη κατάταξη τα λαπαροσκοπικά εργαλεία τα χωρίζουμε σε επτά κατηγορίες:

- Σύστημα εμφύσησης του αερίου
- Διάφορα τροκάα
- Οπτικό σύστημα
- Απεικονιστικό σύστημα
- Βοηθητικά εργαλεία
- Σύστημα πλύσης και αναρρόφησης
- Διάφορα άλλα χειρουργικά εργαλεία

Το σύστημα εμφύσησης του αερίου

Το σύστημα εμφύσησης επιτρέπει τη δημιουργία και τη διατήρηση του πνευμοπεριτοναίου. Το σύστημα εμφύσησης αποτελείται από το αέριο, τον εμφυσητήρα και τη βελόνα εμφύσησης (Εικ. 1).



Εικ. 1. Οθόνη, συσκευή παροχής αερίου, φιάλη, πηγή φωτισμού και κάμερα.

Το αέριο

Για τη δημιουργία του πνευμοπεριτοναίου τις τελευταίες δεκαετίες χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τύποι αερίων. Το πρώτο αέριο που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό αυτό ήταν ο ατμοσφαιρικός αέρας. Επειδή όμως είναι μη διαλυτός στο αίμα και μπορεί να προκαλέσει εμβολικά επεισόδια δεν χρησιμοποιείται πλέον. Επίσης η χρησιμοποίηση του οξυγόνου (O_2) σαν αέριο εμφύσησης πρέπει να αποφεύγεται διότι τα ηλεκτροχειρουργικά εργαλεία κατά τη λειτουργία τους δημιουργούν ηλεκτρικές εκκενώσεις με αποτέλεσμα το ενδεχόμενο έκρηξης του οξυγόνου.

Άλλα αέρια όπως το ξένιο, το αργό και το κρυπτό είναι κατάλληλα να χορηγηθούν ενδοκοιλιακά (είναι σε μεγάλο βαθμό ευδιάλυτα στο αίμα, είναι αδρανή και άφλεκτα) δεν χρησιμοποιούνται όμως στην καθημέραν πράξη λόγω του υψηλού κόστους.

Στην κλινική πράξη τα αέρια που χρησιμοποιούνται είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και το υποξείδιο του αζώτου (N_2O). Από αυτά το CO_2 πρέπει να προτιμάται σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από τις, μικρής διάρκειας, διαγνωστικές λαπαροσκοπήσεις.

Όταν το CO_2 εισέρχεται στην κυκλοφορία διαλύεται ταχέως. Η υψηλή αυτή διαλυτότητα περιορίζει τον κίνδυνο της αερώδους εμβολής. Επιπλέον το CO_2 δεν υφίσταται φαινόμενα καύσης. Έτσι τα ηλεκτροχειρουργικά εργαλεία χρησιμοποιούνται ακίνδυνα.

Οι κυριότερες ανεπιθύμητες ενέργειες του CO_2 προέρχονται από το γεγονός ότι αυτό προκαλεί έναν ερεθισμό στο περιτόναιο και εάν απορροφηθεί σε μεγάλη ποσότητα μπορεί να προκαλέσει οξέωση. Το γεγονός αυτό εμφανίζεται όταν το CO_2 μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ τόσο στην επιφάνεια του περιτοναίου όσο και στη συστηματική κυκλοφορία. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε τον ερεθισμό του διαφράγματος και την εμφάνιση του μετεγχειρητικού πόνου. Στη δεύτερη περίπτωση έχουμε την εμφάνιση της μεταβολικής οξέωσης.

Λόγω αυτών των ανεπιθύμητων επιπλοκών μερικοί λαπαροσκοπιστές προτιμούν την χρησιμοποίηση του N_2O σαν αέριο εμφύσησης, ειδικά για μικρής διάρκειας διαγνωστικές λαπαροσκοπήσεις. Επειδή το N_2O δεν προκαλεί ερεθισμό του περιτοναίου και όταν ακόμη απορροφάται δεν προκαλεί μεταβολικές διαταραχές. Εντούτοις το N_2O είναι λιγότερο διαλυτό στο αίμα και θεωρητικά τουλάχιστον εμφανίζει μεγαλύτερο κίνδυνο παρουσίασης αερώδους εμβολής. Επιπλέον η χρησιμοποίηση του N_2O εμπεριέχει τον κίνδυνο, αν και περιορισμένο, της ανάφλεξης εάν το αέριο χρησιμοποιηθεί συγχρόνως με ηλεκτροχειρουργικά εργαλεία.

Ο εμφυσητήρας

Ο εμφυσητήρας είναι το μηχανήμα που επιτρέπει την είσοδο του CO_2 , τη διατήρηση του πνευμοπεριτοναίου και ρυθμίζει την ενδοκοιλιακή πίεση κατά

τη διάρκεια της χειρουργικής διαδικασίας. Αυτός μεταφέρει το αέριο με σταθερή πίεση από τη φιάλη στην κοιλιακή κοιλότητα του ασθενούς (Εικ. 1).

Σήμερα υπάρχουν στο εμπόριο εμφυσητήρες που ρυθμίζονται αυτόματα. Όλοι οι τύποι των εμφυσητήρων έχουν standard λειτουργίες οι οποίες μπορούν να ρυθμιστούν και να απεικονιστούν επάνω στην πρόσοψή τους, όπως:

- Η ροή του αερίου (λίτρα / λεπτό).
- Η ενδοκοιλιακή πίεση (mm / Hg).
- Ο συνολικός όγκος του εμφυσομένου αερίου (λίτρα).
- Δείκτης ο οποίος ρυθμίζει την πίεση μέσα στη φιάλη, η οποία πρέπει να είναι τουλάχιστο, 500 P.S.I.

Το αέριο μεταφέρεται με τον εμφυσητήρα στον ασθενή διά μέσου ενός ελαστικού σωλήνα, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με μια κάνουλα.

Μερικοί τύποι εμφυσητήρων διαθέτουν μόνο τρεις διαβαθμίσεις ρύθμισης της ροής του αερίου:

- χαμηλή (1 λίτρο / λεπτό)
- μέση (1 –6 λίτρα / λεπτό)
- υψηλή ροή (6 – 10 λίτρα / λεπτό)

Άλλοι αντίθετα εμφυσητήρες μπορούν να ρυθμίζονται ώστε να χορηγούν από 1 μέχρι 15 λίτρα / λεπτό, έχοντας τη δυνατότητα κάθε φορά να αυξάνεται η ροή κατά 0,5 λίτρα / λεπτό.

Εάν η παροχή του αερίου εξελίσσεται ομαλά μετά την είσοδο του πρώτου λίτρου CO₂ στην περιτοναϊκή κοιλότητα του ασθενούς η ροή μπορεί να αυξηθεί μέχρι ένα ανώτερο σημείο των 6 λίτρων / λεπτό. Η ενδοκοιλιακή πίεση ρυθμίζεται από δείκτη πάνω στον εμφυσητήρα και καταγράφεται σε ένα μανόμετρο το οποίο ο χειρουργός όπως και οι βοηθοί του δεν πρέπει ποτέ να το χάνουν από το οπτικό τους πεδίο κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Για το λόγο αυτό ο εμφυσητήρας πρέπει να τοποθετείται αμέσως κάτω από την οθόνη τηλεοράσεως που παρακολουθεί ο χειρουργός έτσι ώστε να είναι συνεχώς καλά εμφανής. Κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία υψηλών πιέσεων ενδοπεριτοναϊκά (πιέσεις μεγαλύτερες από 25 mm / Hg). Διότι στις μεγαλύτερες πιέσεις μπορούμε να έχουμε:

- μεγαλύτερο κίνδυνο απορρόφησης του αερίου
- περιορισμό στην επιστροφή του φλεβικού αίματος από την κάτω κοίλη φλέβα
- υποαερισμό ο οποίος οφείλεται στην αύξηση της πίεσης στο διάφραγμα
- εμφάνιση μεταβολικής οξέωσης.

Όλοι οι εμφυσητήρες μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να λειτουργεί ένα σύστημα συναγερού και να διακόπτεται η ροή του αερίου, όταν η ενδοκοιλιακή πίεση φθάνει σε μια προκαθορισμένη μέγιστη τιμή. Στο μεγαλύτερο αριθμό των λαπαροσκοπικών επεμβάσεων που διενεργούνται σε ενήλικες, η μέγιστη ενδοκοιλιακή πίεση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 15 mm / Hg.

Η βελόνα εμφύσησης

Η βελόνα που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο για την εμφύσηση του αερίου στην ενδοκοιλιακή κοιλότητα είναι μια βελόνα των 14 gauge (2 mm διαμέτρου) η οποία είναι γνωστή σαν βελόνα του Veress (Εικ. 2).



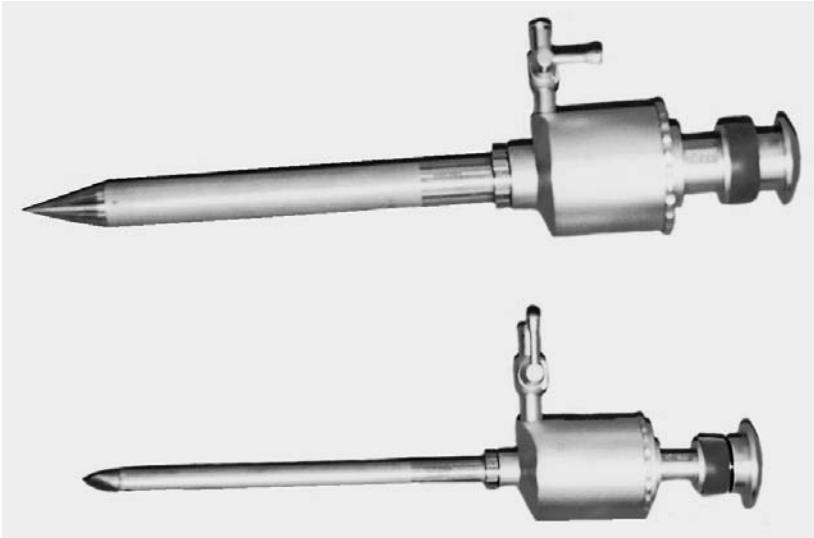
Εικ. 2. Βελόνα παρακέντησης του Veress μιας χρήσεως.

Η βελόνα του Veress χρησιμοποιείται για παρακέντηση της περιτοναϊκής κοιλότητας και εισαγωγή του CO₂ στην κοιλιά. Το σύνηθες μήκος της κυμαίνεται από 12 μέχρι 15 cm. Η βελόνα του Veress συνδέεται με έναν οδηγό ο οποίος έχει αμβλεία κορυφή και ένα μηχανισμό απελευθέρωσης ο οποίος δραστηριοποιείται μετά από τη διόδο της βελόνας από το κοιλιακό τοίχωμα έτσι ώστε να μην τραυματίζονται τα ενδοκοιλιακά όργανα. Ορισμένες από τις βελόνες παρακέντησης του Veress είναι εφοδιασμένες με έναν κόκκινο δείκτη ο οποίος βρίσκεται στο ύψος της λαβής της και δείχνει εάν ο οδηγός με την αμβλεία κορυφή ενεργοποιήθηκε ή όχι. Πάντα στο ύψος της λαβής της βελόνας υπάρχει μια υποδοχή για τη σύνδεση του σωλήνα του εμφυσητήρα. Οι περισσότερες βελόνες έχουν ένα διακόπτη ο οποίος όταν μετακινηθεί διακόπτεται η ροή του CO₂ όταν εμείς το επιθυμούμε.

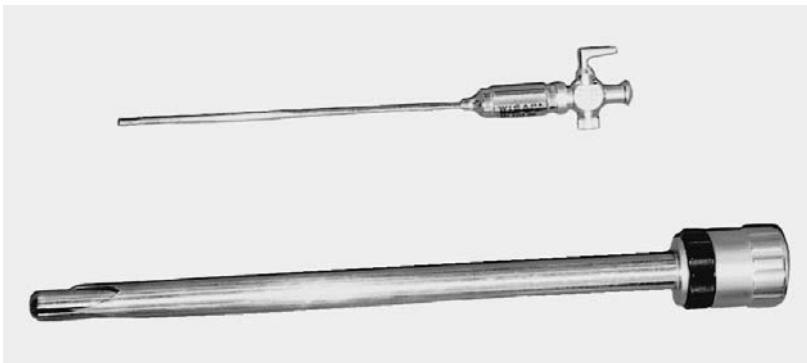
Στο εμπόριο κυκλοφορούν βελόνες παρακέντησης μιας ή πολλαπλών χρήσεων. Οι βελόνες πολλαπλών χρήσεων, οι οποίες είναι μεταλλικές, με την πολλαπλή χρήση χάνουν την ικανότητα διάτρησης και γι' αυτό χρειάζονται περιοδικά τρόχισμα. Οι βελόνες μιας χρήσεως, αποκλειστικά πλαστικές, είναι πιο ελαφρές και γι' αυτό πιο εύρηστες κατά την εισαγωγή τους στο κοιλιακό τοίχωμα. Μερικές βελόνες στο ύψος της λαβής είναι εφοδιασμένες με μια καμπίνα, η οποία ενισχύει τους ήχους που παράγονται κατά την παρακέντηση. Ο χειρουργός την στιγμή της παρακέντησης πρέπει να αντιλαμβάνεται τη διόδο της βελόνας από τα δύο κωλύματα τα οποία αντιστοιχούν στην κοιλιακή περιτόνια και το περιτόναιο.

Τα τροκάρ

Τα τροκάρ αποτελούν το λαπαροσκοπικό δρόμο εισόδου στην περιτοναϊκή κοιλότητα, όταν έχει δημιουργηθεί το πνευμοπεριτόναιο και αφαιρεθεί η βελόνα του Veress. Ο εμφυσητήρας συνδέεται με ένα από τα τροκάρ που χρησιμοποιούνται (Εικ. 3-6).



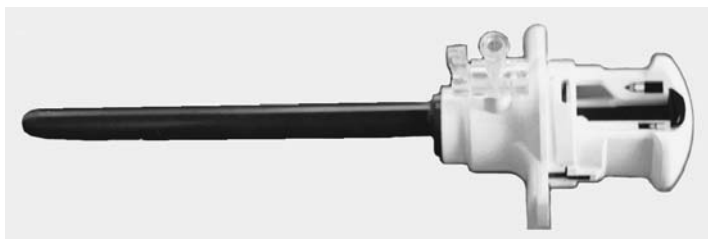
Εικ. 3. Τροκάρ πολλαπλών χρήσεων των 5,5 και 11 mm διάμετρο.



Εικ. 4. Κύριο τροκάρ με ατραυματική κορυφή και βελόνα παρακέντησης του Verres.



Εικ. 5. Τροκάρ μιας χρήσεως.



Εικ. 6. Τροκάρ μιας χρήσεως μετά την εξαφάνιση της αιχμηρής κορυφής του.

Το πρώτο τροκάρ που εισάγεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα όσο και αυτά που εισάγονται στη συνέχεια είναι εφοδιασμένα με μια βαλβιδική υποδοχή όπου μπορεί να συνδεθεί ο σωλήνας του εμφυσητήρα. Τα τροκάρ είναι εφοδιασμένα και με ένα βαλβιδικό μηχανισμό ο οποίος εμποδίζει τη διαφυγή του CO₂ από την κοιλιακή κοιλότητα στις φάσεις που ο χειρουργός αντικαθιστά ή αφαιρεί ένα εργαλείο. Επιπλέον τα τροκάρ χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση τμημάτων ιστών ή οργάνων από την κοιλιακή κοιλότητα του ασθενούς. Τα τροκάρ αποτελούνται από δυο μέρη: τον οδηγό και τον επικαλυπτικό σωλήνα. Όταν το τροκάρ εισαχθεί στην ενδοκοιλιακή κοιλότητα αφαιρείται ο εσωτερικός οδηγός όπως ακριβώς γίνεται και στην περίπτωση των βελόνων του Veress. Στο εμπόριο κυκλοφορούν τροκάρ τόσο μιας όσο και πολλαπλών χρήσεων. Τα τροκάρ πολλαπλών χρήσεων έχουν αρκετά μεταλλικά τμήματα και γι' αυτό είναι πιο βαριά από τα τροκάρ μιας χρήσεως. Επιπλέον είναι ακτινοσκοπικά και αυτό το γεγονός δημιουργεί προβλήματα στις περιπτώσεις που απαιτείται μια διεγχειρητική ακτινογραφία. Η βαλβίδα των μεταλλικών τροκάρ πρέπει να ελέγχεται σχολαστικά και να διατηρείται καθαρή πριν από κάθε χειρουργική διαδικασία.

Οι κορυφές των οδηγών των τροκάρ πολλαπλών χρήσεων, λόγω της πολλαπλής χρήσης τους χάνουν την οξύτητά τους και γι' αυτό χρειάζονται περιοδικά τρόχισμα. Αντίθετα τα τροκάρ μιας χρήσεως αποτελούνται κυρίως από πλαστικά υλικά και είναι πιο ελαφρά, πιο εύχρηστα και πιο πρακτικά σε σχέση με αυτά των πολλαπλών χρήσεων. Όπως ακριβώς συμβαίνει με τις βελόνες του Veress, οι κορυφές των οδηγών των τροκάρ καλύπτονται από έναν προστατευτικό μηχανισμό. Την στιγμή κατά την οποία πρέπει να υπερνικηθεί η αντίσταση της κοιλιακής περιτονίας το τροκάρ προτάσσει την κορυφή του και ο μηχανισμός που την ελέγχει εκτεινάσεται αμέσως μόλις η αντίσταση πέφτει με την είσοδό της στην κοιλιακή κοιλότητα.

Ο μηχανισμός αυτός βοηθάει να προστατευτούν τα ενδοκοιλιακά όργανα από πιθανές κακώσεις που θα οφείλονταν στην κορυφή του τροκάρ. Επάνω στη λαβή του κάθε οδηγού του τροκάρ υπάρχει ένας δείκτης που δείχνει εάν ο

προστατευτικός μηχανισμός, για την υποχώρηση της κορυφής, έχει τεθεί σε λειτουργία.

Στις λαβές των περισσότερων τροκάρ, υπάρχουν δυο βαλβιδικά συστήματα. Το πρώτο αποτελείται από μια εξωτερική κάνουλα στην οποία συνδέεται ο σωλήνας του εμφυσητήρα μετά από την αφαίρεση της βελόνας του Veress, με στόχο τη διατήρηση του πνευμοπεριτοναίου. Το δεύτερο βρίσκεται στο εσωτερικό του τροκάρ και εμποδίζει την απώλειά του CO₂ όταν από το τροκάρ δεν διέρχεται κάποιο εργαλείο. Στα τροκάρ μιας χρήσεως η εσωτερική βαλβίδα μπορεί να ανοίξει με τα χέρια με έναν κατάλληλα τοποθετημένο μοχλό. Στα τροκάρ πολλαπλών χρήσεων η εσωτερική βαλβίδα, είναι ένα πιστόνι που ανοίγει με τα χέρια ασκώντας πίεση επάνω σε ένα μεταλικό μοχλό. Οι πιθανές απώλειες CO₂ ανάμεσα από το εσωτερικό τοίχωμα του τροκάρ και των εισαγόμενων εργαλείων αποφεύγεται με μια σειρά προστατευτικών μηχανισμών που είναι κατάλληλα τοποθετημένοι στο εσωτερικό του τροκάρ. Ακόμη είναι σαφές ότι τη στιγμή που αντικαθίστανται εργαλεία ή αφαιρείται κάποιος ιστός, η βαλβίδα του τροκάρ παραμένει στιγμιαία ανοικτή.

Ορισμένα φτηνά τροκάρ δε διαθέτουν εξωτερικό βαλβιδικό μηχανισμό για να μπορούμε να συνδέσουμε το σωλήνα του εμφυσητήρα και γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται μόνο σαν δευτεροπαθείς αγωγοί για τη δίοδο των βοηθητικών εργαλείων. Στα τροκάρ αυτά και η εσωτερική βαλβίδα αποτελείται από μια απλή πλαστική μεμβράνη η οποία ανοίγει μόνο τη στιγμή που διέρχεται κάποιο εργαλείο. Εάν στη συνέχεια αφαιρεθεί το εργαλείο η ήδη διανοιχθείσα μεμβράνη επιτρέπει την έξοδο του αερίου από την κοιλιά. Για να μην πέσει στις περιπτώσεις αυτές η ενδοκοιλιακή πίεση ο χειρουργός τοποθετεί το δάκτυλό του στο στόμιο του τροκάρ.

Τα τροκάρ που χρησιμοποιούνται περισσότερο έχουν διάμετρο που κυμαίνεται από 3 μέχρι 15 mm μολονότι υπάρχουν και τροκάρ μέχρι 30 mm διάμετρο. Τα τροκάρ των 5 mm διαμέτρου επιτρέπουν τη δίοδο του μεγαλύτερου αριθμού των εργαλείων που χρησιμοποιούνται όπως: ηλεκτροκαυτήρες, λαβίδες, διαστολείς και ακόμη το παιδικό λαπαροσκόπιο. Τα τροκάρ μεγαλύτερης διαμέτρου (10-12 mm) είναι κατάλληλα για δίοδο εργαλείων και τοποθέτηση διαφόρων clips, διάφοροι συνδετήρες, τα συνηθισμένα λαπαροσκόπια, η ενδολαπαροσκοπική υπερχογραφική κεφαλή και άλλα ανάλογης διαμέτρου. Τα τροκάρ αυτά επιπλέον είναι κατάλληλα για αφαίρεση ιστών από την κοιλιακή κοιλότητα με διάφορες λαβίδες ή με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων σάκων. Τα τροκάρ των 30 mm διαμέτρου χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για επεμβάσεις στα έντερα.

Το μήκος των τροκάρ κυμαίνεται από 5 μέχρι 15 cm. Τα τροκάρ με μικρό μήκος χρησιμοποιούνται για επεμβάσεις στα παιδιά και αυτά με μεγάλο μήκος για επεμβάσεις σε παχύσαρκους ενήλικες ασθενείς. Το συνηθισμένο μή-

κος ενός τροκάρ των 5 mm διαμέτρου είναι περίπου 7 cm και των τροκάρ με 10 mm διάμετρο είναι περίπου 11 cm.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφοροι μετατροπείς οι οποίοι τοποθετούνται στα τροκάρ επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση εργαλείων με μικρότερη διάμετρο από τα χρησιμοποιούμενα τροκάρ, αποφεύγοντας τη διαφυγή του CO₂ από την κοιλιακή κοιλότητα (Εικ. 17).

Ένα πρόβλημα που μπορεί να προκύψει κατά τη διαδικασία μιας λαπαροσκοπικής επέμβασης είναι η ξαφνική και ακούσια εξαγωγή ενός τροκάρ από την κοιλιακή κοιλότητα. Ο κίνδυνος αυτός περιορίζεται με την τοποθέτηση μιας περιχειρίδας η οποία αυξάνει την αντίσταση των ιστών του κοιλιακού τοιχώματος στη μετακίνηση του τροκάρ. Ορισμένα τροκάρ μιας χρήσεως διαθέτουν μια εξωτερική περιχειρίδα η οποία καθλώνεται στο κοιλιακό τοίχωμα για παρεμπόδιση της μετακίνησης του τροκάρ. Μερικοί τύποι τροκάρ είναι εφοδιασμένοι με ένα μπαλόνι το οποίο όταν πληρούται εμποδίζει την μετακίνηση του τροκάρ προς τα έξω (όπως οι αυτοσυγκρατούμενοι ουρηθρικοί καθετήρες Foley).

Ένας πολύ εύκολος και πρακτικός τρόπος στήριξης του τροκάρ είναι η καθήλωσή του στο κοιλιακό τοίχωμα με ένα μη απορροφήσιμο ράμμα N^ο 2. Το τροκάρ για λαπαροσκοπικό έλεγχο τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η περιφερική του άκρη να προβάλλει γύρω στα 2 cm μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα. Στη θέση αυτή το τοποθετούμενο ράμμα καθήλωσης δένεται περιτυλιγμένο στη λαβή του τροκάρ και την κάνουλα εμφύσησης. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται η μετακίνηση του τροκάρ προς το βάθος της κοιλιακής κοιλότητας, αλλά εμποδίζεται η ακούσια έξοδος του από αυτήν.

Σε ορισμένους ασθενείς κυρίως με προηγηθείσες επεμβάσεις στην κοιλιακή χώρα ή υπέρβαρους ασθενείς για την εισαγωγή του τροκάρ μπορεί να απαιτηθεί ανοικτή χειρουργική επέμβαση. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται η κάνουλα του Hasson. Ο τύπος αυτός τροκάρ αποτελείται από τον γνωστό οδηγό, μια κάνουλα και μια περιχειρίδα κωνοειδή η οποία βρίσκεται μπροστά στην κάνουλα. Για την εισαγωγή αυτού του τροκάρ στην κοιλιακή κοιλότητα γίνεται μια τομή στην κοιλιακή περιτονία. Στη συνέχεια η κάνουλα του Hasson σταθεροποιείται στην περιτονία με δύο ραφές χρησιμοποιώντας μετάξι N^ο 0. Αμέσως μετά τέμνεται το περιτόναιο και με το δάκτυλο ελέγχουμε εάν υπάρχουν συμφύσεις του εσωτερικού τοιχώματος είτε με το επίπλουν είτε με τις εντερικές έλικες. Όταν η κορυφή της κάνουλας του Hasson εισέλθει δια μέσου της σχισμής του περιτοναίου, η κωνοειδής περιχειρίδα τακτοποιείται κατά βούληση στο τροκάρ. Οι ραφές που τοποθετήθηκαν προηγουμένως στην κοιλιακή περιτονία έλκονται και δένονται στην περιχειρίδα. Αφαιρείται ο εσωτερικός οδηγός και προχωρούμε στην εμφύσηση του αερίου.