

PRIMO ACCESSO IN CHIRURGIA LAPAROSCOPICA

Federica Rossi¹; Giovanni Larciprete¹; Carlotta Montagnoli⁴; Edoardo Valli⁴;
Alessandro Amici²; Elio Cirese¹;

¹U.O.C. di Ginecologia e Ostetricia, Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina, Roma

²U.O.C. di Urologia, Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina, Roma

⁴Dipartimento di Ostetricia e Ginecologia, Università Tor Vergata, Roma

Indirizzo per corrispondenza: Dott.ssa Federica Rossi

U.O.C. di Ginecologia e Ostetricia, Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina, Roma

Via Andrea Del Verrocchio 24, 00148 Roma (Rm) Italia

tel: +39 340 4027148; fax: +39 06 68214220; e-mail: federica.rossi_@hotmail.it

ABSTRACT

The peritoneal access remains the gravest concern for the laparoscopic surgeon and continues to be a leading cause of complication during laparoscopic surgery. Choosing the best method of peritoneal access depends on the patient's phenotype and clinical history. Since no single method is completely adaptable for all patients, the surgeon must be knowledgeable about alternative methods and be able to execute them technically. The aim of the manuscript is to provide clinical direction on laparoscopic entry techniques and technologies and their associated complications. The laparoscopic surgeon must be mindful that most life-threatening surgical accidents to the bowel as well as to retroperitoneal vessels occur during insertion of the Veress needle and primary cannula. We analyze the different laparoscopic entry techniques and technologies including the classic pneumoperitoneum (Veress/trocar), the open (Hasson), the direct trocar insertion, the use of disposable shielded trocars, radially expanding trocars, and visual entry systems.

Key words: *Laparoscopy; peritoneal access*

RIASSUNTO

L'introduzione degli strumenti in addome rappresenta una sfida per il chirurgo laparoscopista in quanto associata a una serie di complicanze più o meno gravi, tra cui lesioni dell'apparato gastrointestinale e dei vasi retroperitoneali. È fondamentale che il chirurgo tenga bene a mente che buona parte degli insulti intestinali e vascolari sono causati al momento l'inserimento dell'ago di Veress o del primo trocar in addome pertanto, uno dei presupposti fondamentali per la buona riuscita dell'intervento è una scrupolosa valutazione preoperatoria della paziente, analizzando il fenotipo, il BMI e la presenza di eventuali cicatrici addominali. In considerazione del fatto che non esiste un accesso peritoneale preferibile in assoluto rispetto ad altri, il chirurgo laparoscopista dovrebbe conoscere tecnicamente qualsiasi tipo di accesso e scegliere al momento dell'intervento la tecnica più appropriata. Il manoscritto offre pertanto una trattazione sistematica di tutte le modalità di accesso peritoneale con particolare riguardo alla tecnica e allo strumentario necessario.

Parole chiave: *laparoscopia; accesso peritoneale*

INTRODUZIONE

La laparoscopia è una tecnica di accesso alla cavità addominale e agli organi interni attraverso l'utilizzo di un laparoscio dotato di una fonte di luce e di cannule ottiche ed operative dedicate. L'introduzione degli strumenti in addome rappresenta una sfida in quanto associata a una serie di complicanze più o meno gra-

vi tra cui lesioni dell'apparato gastrointestinale e dei vasi retro peritoneali. Nel primo caso, le percentuali vanno dallo 0,1% al 3% (1). Buona parte degli insulti intestinali (piccolo e grande intestino) e vascolari (vasi retroperitoneali tra cui l'aorta, l'arteria iliaca comune, la vena cava, l'arteria ipogastrica e l'arteria iliaca esterna) sono causati al momento dell'introduzione dell'ago di Veress o del trocar in addome (2-5). Una metanalisi condotta su 27 studi randomizzati controllati, con-

fronta la tecnica laparoscopica alla laparotomia in termini di complicanze in caso di patologie benigne, concludendo che il rischio di complicanze minori si riduce del 40% nella laparoscopia e il rischio totale di complicanze si aggira intorno all'8,9% vs 15,2% della tecnica laparotomica sebbene non vi siano differenze per quanto concerne le complicanze maggiori (1,4% in entrambi i gruppi) (6). Uno dei presupposti fondamentali per la buona riuscita dell'intervento consiste nella mobilità dei visceri residenti in cavità addominale. È pertanto auspicabile una scrupolosa valutazione preoperatoria della paziente al fine di escludere eventuali aderenze intraddominali non solo a livello dei quadranti addominali, sede del precedente atto chirurgico, ma anche in quelli limitrofi. Durante l'esame preoperatorio è importante studiare le caratteristiche della regione ombelicale, la presenza di cicatrici chirurgiche e la distribuzione delle adiposità. La paziente obesa presenta difficoltà al momento dell'insufflazione e del posizionamento del trocar (7) e la via transombelicale è da preferire come accesso, essendo questa l'area di minor spessore della parete addominale. Può essere necessario un ago di Veress più lungo, che dovrà essere inserito con un angolo di 90 gradi rispetto alla parete addominale e anche gli arti inferiori dovranno avere un grado di flessione tale da minimizzare l'aumento dello spessore del pannicolo adiposo.

Nella donna molto magra invece l'intervento per via laparoscopica può presentare altri rischi. Quando la pelvi è di tipo androide e il promontorio del sacro particolarmente prominente, si riduce la distanza tra piano ombelicale e faccia anteriore dell'aorta (fino a due centimetri) (8). È minore la forza necessaria per introdurre il Veress e pertanto è opportuno avere maggior controllo sull'ago impugnandolo in prossimità della punta. Dopo l'induzione dell'anestesia generale sarebbe opportuno palpare il promontorio del sacro e la biforcazione dell'aorta, valutare la topografia delle creste iliache superiori e correlare la loro posizione a quella dell'ombelico, il tutto per avere un miglior orientamento spaziale possibile. La parete addominale dovrebbe essere inoltre afferrata ed elevata tra pollice e indice per valutare la profondità del grasso sottocutaneo e la lassità dei tessuti.

AGO DI VERESS E POSIZIONAMENTO DEL I TROCAR

L'ago di Veress è stato progettato ad arte per evitare perforazioni degli organi. È costituito da una cannula esterna dotata di punta tagliente a becco di flauto e di una cannula interna retrattile con estremità smussa. Quando lo strumento attraversa la parete addominale,

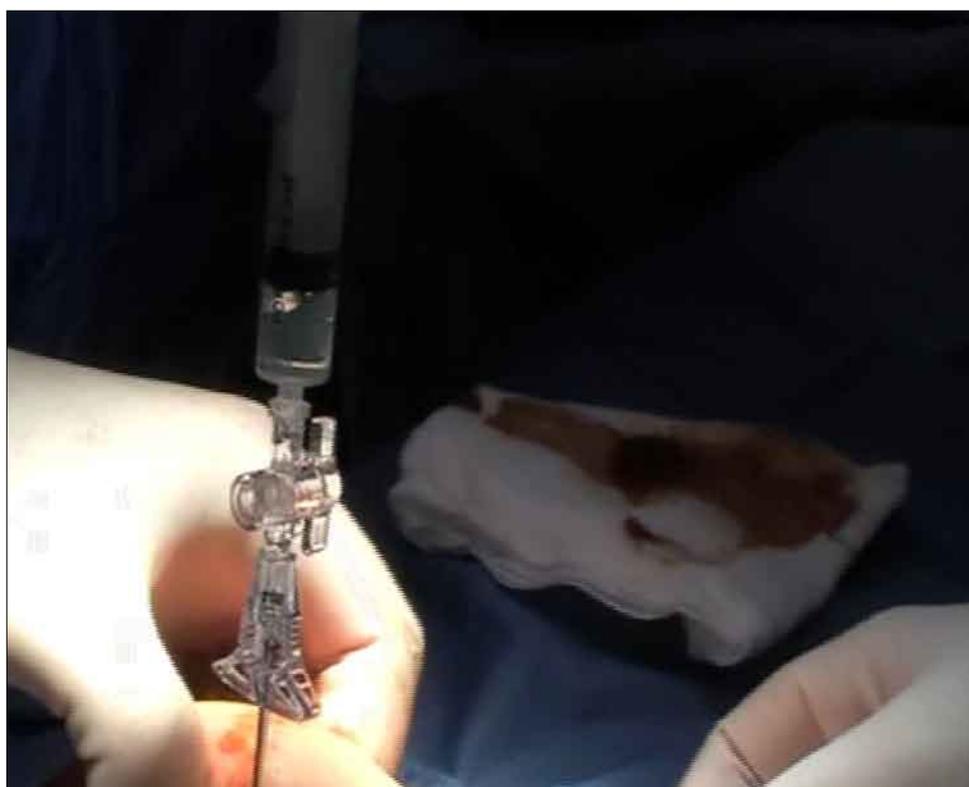
la punta smussa si retrae facendo in modo che il margine tagliente si confronti con i tessuti da attraversare. Solo dopo aver raggiunto il peritoneo, il meccanismo a molla spinge l'estremità smussa oltre la punta della cannula esterna proteggendo gli organi interni da eventuali insulti. L'Ago di Veress viene introdotto solitamente a livello della cicatrice ombelicale ma possono essere sfruttati anche altri spazi: sulla linea mediana, fra ombelico e un limite convenzionalmente posto a 5 centimetri cranialmente alla sinfisi pubica oppure lungo il margine laterale del muscolo retto dell'addome all'altezza del punto di McBurney. In questi punti però, il peritoneo non aderisce perfettamente alla parete addominale creando l'inconveniente di un'insufflazione preperitoneale. In molte donne la biforcazione dell'aorta addominale corrisponde all'incirca alla 4^a -5^a vertebra lombare, 1,25 cm al di sopra o al di sotto il punto più alto della cresta iliaca (9). Dato che la posizione dell'ombelico rispetto alla biforcazione dell'aorta è piuttosto variabile, l'ombelico non dovrebbe essere assunto come repere per la localizzazione della stessa (10). Scansioni assiali computerizzate condotte su 38 giovani donne, rivelano che la distanza tra ombelico e biforcazione dell'aorta è in funzione lineare con il BMI. Normalmente la biforcazione si trova caudalmente all'ombelico, a una distanza di circa 0,4 cm nelle magre e di 2,4-2,9cm in donne con BMI > 25 (11). In tutti i casi, l'ombelico si trova cranialmente al punto in cui la vena iliaca comune di sinistra attraversa la linea mediana a livello del promontorio del sacro. Le distanze tra ombelico e biforcazione dell'aorta sono state studiate anche durante laparoscopia (12). Quando la paziente è supina, la biforcazione dell'aorta giace a una distanza che varia da 5 cm craniali a 3 cm caudali rispetto l'ombelico. Al contrario, quando si dispone la paziente in posizione di Trendelenburg, detta distanza varia da 3 cm craniali a 3 cm caudali (12). Il rischio di creare danni a carico dei vasi al di sotto della biforcazione è attribuibile al fatto che lo spazio tra le arterie iliache comuni è sempre almeno parzialmente occupato dalla vena iliaca comune di sinistra e ne risulta completamente occupato nel 28% dei casi studiati. Il cambiamento di posizione della paziente può ostacolare una corretta visione della linea mediana, del promontorio del sacro e dello scavo pelvico. La posizione di Trendelenburg data prematuramente potrebbe far scivolare cranialmente la biforcazione dell'aorta che si verrà a trovare inevitabilmente subito sotto l'ombelico, disponendola in linea con l'angolo di inserzione di 45 gradi (13). La biforcazione dell'aorta è localizzata caudalmente all'ombelico solo nell'11% delle donne in posizione supina rispetto al 33% delle donne in Trendelenburg (12). Alla luce di questi dati, sarebbe quin-

di corretto mantenere la donna in posizione supina al momento dell'introduzione dell'ago di Veress o del primo trocar. L'ombelico rappresenta la principale via di accesso poiché oltre ad essere la parte più sottile della parete addominale, è quella migliore dal punto di vista ergonomico in quanto posizionato al centro dell'addome. La cute della fossa ombelicale è fusa con la sottostante linea alba e l'intimo contatto della piattaforma ombelicale con il peritoneo previene lo stiramento di questa zona durante l'incisione. L'ispezione della fossa ombelicale normalmente rivela la presenza di linee di Langer che decorrono verticalmente. Nel caso di un ombelico stretto, l'incisione segue la piega dominante a decorso verticale. Questo tipo di approccio promette la miglior cosmesi e la minima perdita ematica grazie alla peculiare disposizione delle bande di collagene (14). Se, al contrario, l'ombelico appare ampio o piano, è opportuno eseguire un'incisione trasversale rispettando la piega cutanea definita dalla rima inferiore. L'insufflazione attraverso l'Ago di Veress permette di creare un cuscino di gas sopra le anse intestinali tale da permettere l'inserimento in tutta sicurezza del primo trocar. Il sollevamento della parete addominale è il presupposto essenziale per il posizionamento dell'ago di Veress o del primo trocar. La cute e il tessuto sottocutaneo vengono afferrati da ambo i lati dell'ombelico manualmente o con le pinze ferma teli (facendo attenzione che venga afferrato solo il sottocute) elevando

la parete addominale con un angolo di 90 gradi. Ciò permette presumibilmente di aumentare la distanza tra la parete e i grossi vasi pelvici posti pochi centimetri al di sotto dell'ombelico (15). Un'eccessiva presa con le pinze ferma teli, specialmente nelle donne molto magre, può inavvertitamente intrappolare l'omento e l'intestino. In alternativa è possibile afferrare la cute e il grasso sottostante con le mani, in un punto a metà tra il pube e l'ombelico, creando un angolo di 45 gradi caudalmente. Questa manovra facilita lo stiramento del peritoneo sottostante. L'ombelico rappresenta il punto della parete addominale più sottile dove il peritoneo risulta più tenacemente adeso: il peritoneo non verrà pertanto staccato dalla pressione dell'ago e non si produrrà un'insufflazione extraperitoneale di gas. A volte può essere necessario inserire l'ago di Veress in altri punti per la presenza di aderenze infraombelicali ma occorre ricordare che la parete addominale in altre zone può essere più spessa e il peritoneo più lasso. L'ago è afferrato a metà dell'asta, posizionato nell'incisione infraombelicale e inclinato rispetto alla parete addominale di 45-90 gradi in base allo spessore del pannicolo adiposo (11). Quando l'ago passa attraverso gli strati della parete, sono udibili due scatti, uno in corrispondenza della fascia e l'altro del peritoneo. Un ulteriore click inoltre può essere avvertito quando la punta smussa dell'ago di Veress penetra in cavità peritoneale. L'ago è poi posizionato sulla linea mediana

verso l'utero e la concavità del sacro. A questo punto è possibile controllare la posizione dell'estremità dell'ago di Veress con diversi test. Si riempie una siringa da 10 ml con 5 ml di soluzione fisiologica che viene applicata senza stantuffo all'ago di Veress. Se l'ago è in cavità peritoneale, allora vi sarà libero passaggio della soluzione salina (Figura 1). Successivamente con lo stantuffo in sede si fa la prova di aspirazione per vedere se sangue o materiale fecale risalgono nella siringa. Qualora l'ago sia nella giusta posizione la soluzione fisiologica si distribuisce tra le anse intestinali e non viene riaspirata. Se l'ago è posizionato nella parete addominale o all'interno di un'aderenza sarà aspirato liquido limpido. Se invece si trova in un'ansa

Figura 1. Prove di sicurezza sull'ago di veress



intestinale o in un vaso, il liquido aspirato sarà tinto rispettivamente di marrone o rosso. Alternativamente la giusta posizione dell'ago, può essere verificata usando una siringa da 10 ml riempita di soluzione salina sterile e applicata direttamente all'ago di Veress con la valvola aperta (16). In questo caso, se l'ago si trova nella giusta posizione, la differenza di pressione tra i due compartimenti favorirà la caduta veloce della soluzione in peritoneo durante la respirazione.

Un altro sistema indiretto per valutare se l'ago di Veress è correttamente posizionato in cavità addominale è quello di collegare la valvola del tubo di erogazione di CO₂ e di verificare il livello di pressione intraddominale. Se, sollevando la parete addominale, si osserva una riduzione della pressione intraddominale, allora si ha la certezza di essere in cavità addominale e si può quindi dar seguito all'induzione dello pneumoperitoneo.

Dopo l'esecuzione dei suddetti tests può essere indotto lo pneumoperitoneo. Il flusso di CO₂ dovrebbe essere pari a 1 l/min.

La pressione intraddominale nelle prime fasi dell'insufflazione dovrebbe essere normalmente minore di 5 mmHg. Se la pressione di insufflazione risulta essere più alta o non si crea il flusso, è opportuno valutare che la punta non sia adagiata sull'omento o che non vi sia un piccolo frustolo di tessuto che ostruisce la punta dell'ago. Nel primo caso sarà sufficiente ruotare delicatamente l'ago. Nel secondo sarà necessaria l'infusione di 2-3 ml di salina evitando movimenti che fanno oscillare l'Ago di Veress avanti e indietro. Quando l'Ago di Veress è posizionato correttamente, il peritoneo lo chiude a tenuta. Se l'operatore dovesse osservare la fuoriuscita di bolle di CO₂ lungo l'asta è corretto pensare a una dislocazione preperitoneale dell'ago. Nel caso di un mal posizionamento dell'ago di Veress, si impone il riposizionamento dello stesso o l'utilizzo di un accesso peritoneale alternativo. Prima però è opportuno svuotare le sacche di gas create precedentemente all'interno della parete addominale. Se riuscirà un secondo o un terzo tentativo, è consigliabile gonfiare temporaneamente la cavità addominale oltre 25 mmHg per distendere il peritoneo contro la parete addominale in preparazione del posizionamento del trocar.

Un altro sistema per ridurre l'enfisema sottocutaneo è quello di inserire una serie di aghi da 21-23 G sulla parete addo-

minale, al fine di favorire la fuoriuscita della CO₂ accumulata erroneamente nello spazio preperitoneale.

Se l'ago non viene inserito dopo due tre tentativi è opportuno cambiare l'accesso. Un segno indiretto del corretto posizionamento dell'ago è la scomparsa dell'ottusità epatica alla percussione dopo l'insufflazione di 500 a 700 ml di gas. La cavità dovrebbe continuare ad espandersi simmetricamente con la perdita del contorno netto del margine costale. Se invece si è raggiunto lo spazio preperitoneale, si osserverà una distensione asimmetrica dei quadranti addominali inferiori.

Un sistema efficace per effettuare un mapping delle aderenze sub ombelicali è quello di inserire un ago collegato ad una siringa preriempita con soluzione fisiologica in prossimità dell'ago di Veress (Figura 2). A pneumoperitoneo indotto, l'aspirazione di CO₂ garantisce spazio libero per l'introduzione del Trocar. Eventuali aderenze sub ombelicali impedirebbero l'aspirazione di CO₂ nel punto interessato dal processo aderenziale.

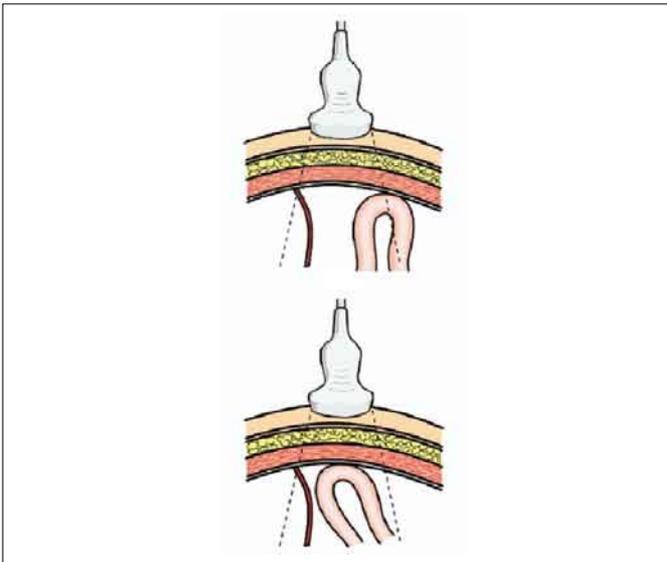
Infine citiamo per completezza e per averlo visto fare da taluni Operatori, un sistema di introduzione dell'ago di Veress peculiare. L'ago viene collegato subito al tubo di erogazione di CO₂ con pressione di lavoro a livello massimo (20 mmHg). Inserendo l'ago nella cavità addominale, se la punta ha oltrepassato la parete addominale e risulta libera, la pressione di erogazione si abbatte improvvisamente, confermando indirettamente la corretta posizione della punta dell'ago. A nostro parere si tratta di un sistema sicuramente interessante ma non standardizzato ne sicuro in mani inesperte. Lo riportiamo per completezza ma auspichiamo un suo utilizzo esclusivamente per chirurghi con un grado di esperienza superlativo.

Così come per l'ago di Veress, anche il posizionamento del trocar è generalmente condotto alla cieca e per

Figura 2. Mapping delle aderenze subombelicali



Figura 3. Segno ecografico “sliding viscera”. Lo slittamento delle anse intestinali durante gli atti respiratori è un segno plausibile di assenza di aderenze sub ombelicali



questo associato a temibili complicanze, anche se oggi, con i nuovi trocar ottici, gli incidenti vascolari sembrano meno plausibili che nel passato. Nel 1986 è stato introdotto sul mercato il primo trocar monouso, con diversi vantaggi rispetto ai vecchi trocar. È dotato di una punta piramidale affilata, di un meccanismo a valvola del tipo “a linguetta” e di un meccanismo di protezione esterno che scatta a proteggere la punta quando si è attraversata la parete addominale. La camicia di protezione non è mai considerata sicura e non sempre previene lesione agli organi interni tanto che, la FDA impose nel 1996 di togliere sulle etichette dei trocar la sigla “trocar sicuro”. Ciò che rende sicuro l'utilizzo di un trocar è la moderazione con la quale si entra nella cavità peritoneale facendo in modo di limitarne la profondità d'ingresso. Indubbiamente il tipo di punta influisce sulla forza utilizzata dall'operatore al momento dell'inserimento del trocar in addome. Sebbene si presume che la forza debba essere maggiore con la punta conica rispetto a quella piramidale, questo non avviene se si utilizza un dispositivo da 5 mm (17). Inoltre la punta conica teoricamente riduce il rischio di lesioni vascolari. Nelle pazienti non sottoposte a precedenti interventi chirurgici, il primo trocar è posizionato a livello dell'incisione alla base dell'ombelico. Aumentando lo pneumoperitoneo fino ad almeno 20 mmHg, si riduce il rischio di danno agli organi interni grazie all'aumento di volume che, opponendosi validamente alla forza della parete addominale, spinge il peritoneo contro la parete stessa (18). Il trocar è tenuto nella mano dominante del chirurgo e il dito medio o indice è esteso sotto il manico della guaina agendo

come un freno, prevenendo in tal modo, movimenti improvvisi o profondi. Un assistente può esercitare una pressione contro l'addome della paziente cranialmente all'ombelico. Questa manovra è in grado di facilitare un ulteriore sollevamento dell'addome e contrastare la forza di retrazione della parete. Con movimenti lenti e decisi (a vite per trocar a punta piramidale o conica, verticali per cannule a lama lineare) il trocar è inserito perpendicolarmente penetrando attraverso la cute e il sottocute. Nelle donne magre è poi inclinato verso il basso con un angolo di 60-70 gradi dirigendo la punta nella cavità addominale mirando a metà tra il sacro e la vescica. Nella paziente obesa invece, dovrebbe essere inserito perpendicolare alla parete addominale al fine di evitare l'insufflazione dello spazio preperitoneale. Nella donna obesa, a nostro avviso, in luogo della procedura “open” o dell'accesso sotto visione diretta con trocar ottico, è ancora preferibile l'accesso ombelicale con ago di Veress. Appena inserito il laparoscopio, vengono ispezionati intestino e mesentere; successivamente si dispone la paziente in posizione di Trendelenburg. Con l'invenzione di nuovi trocar si è cercato di limitare i rischi di un accesso peritoneale chiuso che utilizza punte taglienti. Sono stati creati due sistemi trocar-cannula con punte coniche smusse: il Tro-Grad (ConMed Corp., Utica, NY) e lo Step (InnerDyne Inc.) un congegno a espansione radiale. Il congegno conico penetra gli strati della parete addominale sfruttando il meccanismo della dilatazione piuttosto che del taglio. Il trocar ottico invece è un sistema a visione diretta che fornisce una visione sequenziale del tessuto attraversato. Sarà possibile osservare quindi il giallo del tessuto adiposo, il bianco della fascia, il rosso dei muscoli della parete addominale e il peritoneo che appare trasparente (Figura 4). La reale sicurezza dei trocars ottici è ampiamente discussa (19-21).

Tuttavia va notato che, in linea teorica, con questi trocar è possibile ragionevolmente escludere lesioni vascolari, proprio per il loro peculiare meccanismo di ingresso graduale e sotto visione ma non si può certo escludere una lesione intestinale. Però è apprezzabile che lo sforzo della ricerca ha permesso, in questo settore, di eliminare almeno un rischio chirurgico di portata non certamente trascurabile. Altro vantaggio offerto dai trocar ottici è rappresentato dalla visione diretta dell'eventuale incidente, nel momento stesso in cui questo si verifici, cosa non del tutto scontata con i tradizionali trocar a lama, allorquando una eventuale lesione intestinale potrebbe rimanere tranquillamente misconosciuta durante l'intera durata dell'intervento. Altra modalità di accesso peritoneale fu introdotta da Dingfelder nel 1978, il quale sperimentò per primo la “Direct Trocar Entry”, tecnica che prevede il posiziona-

Figura 4. Accesso ombelicale sotto visione diretta con trocar ottico

mento diretto del trocar in addome senza pneumoperitoneo (22). I vantaggi della metodica, sono essenzialmente legati alla riduzione delle complicanze correlate all'uso dell'Ago di Veress e cioè la mancata induzione dello pneumoperitoneo, l'insufflazione preperitoneale, l'insufflazione intestinale e l'embolia da CO₂ (23). L'accesso addominale prevede in questo caso un singolo step condotto alla cieca (trocar) invece che tre (Ago di Veress, insufflazione, trocar), ed è per questo considerato più veloce rispetto a qualsiasi altro metodo di accesso peritoneale (24). Inoltre, la minore distensione della parete addominale permette un sollevamento più efficace e una migliore percezione degli strati durante l'inserimento del trocar. Oggi, rappresenta una tecnica preferita da pochi operatori (25). Si esegue un'incisione abbastanza ampia della cute nella regione infra-ombelicale per agevolare l'introduzione del trocar. La parete addominale deve essere adeguatamente sollevata con le mani, il trocar inserito direttamente nella cavità addominale, dirigendolo verso lo scavo pelvico. In alternativa, è possibile sollevare la parete addominale anteriore con due pinze da teli posizionate a 3 cm lateralmente l'ombelico, avendo cura di introdurre il trocar con un angolo di 90 gradi (26). Una volta inserito il laparoscopio si conferma la presenza dell'omento o delle anse intestinali nel campo visivo dell'operatore. Sono a disposizione diversi studi retrospettivi sulla sicurezza della Direct Trocar Entry (27-29) e solo tre studi prospettici randomizzati controllati (24,26,30). I risultati degli autori sono diversi e contrastanti. Molloy, in una review, analizza e confronta le diverse tec-

niche di accesso laparoscopico (Veress/Trocar, Open, Direct Trocar Entry) in termini di lesioni intestinali e dei vasi retroperitoneali. La frequenza di danno intestinale, correlato alle manovre di accesso addominale è intorno allo 0,04% nelle laparoscopie condotte con tecnica classica (Veress-trocar), del 0,11% nella open e dello 0,05% nelle laparoscopie condotte con inserimento diretto del primo trocar; le percentuali di danno vascolare invece si aggiravano intorno allo 0,04%, 0,01% e 0% rispettivamente. La mortalità associata alle manovre di accesso addominale è di 1 per 100.000 procedure e il rischio di complicanze è maggiore in chirurgia generale piuttosto che in quella ginecologica (0,15% vs 0,04%). In conclusione la "Direct Trocar Entry" può essere considerata una valida alternativa all'uso dell'ago di Veress e alla tecnica Open (25).

METODI ALTERNATIVI DI INDUZIONE DELLO PNEUMOPERITONEO

Aderenze nella zona ombelicale sono presenti nel 10% delle laparoscopie. Data la grande propensione dell'intestino e delle sue appendici di omento di aderire ai lembi di peritoneo precedentemente sezionato, tutte le donne sottoposte a chirurgia addominale dovrebbero essere considerate come potenziali portatrici di aderenze. In tal caso, la via ombelicale comporta il rischio di lesioni intestinali soprattutto quando l'intestino risulti tenacemente adeso alla parete addominale. Su 362 donne sottoposte a laparoscopia dopo laparotomia, erano presenti aderenze tra la parete addominale e l'intestino o l'omento nel 27% delle procedure secondo Pfannenstiel, nel 55% delle incisioni mediane ombelico-pubiche e nel 67% delle incisioni xifo-pubiche (31). Da alcuni studi è emersa inoltre l'importanza di una valutazione ultrasonografica preoperatoria delle aderenze viscerali (32,33) anche se non sussistono ancora chiare evidenze per raccomandare uno studio ecografico di routine delle pazienti candidate a intervento per via laparoscopica.

Uno studio recente del nostro gruppo, pubblicato su JMIG (34), ha fornito dati nuovi e più confortanti al riguardo di una metodica efficace ed accurata per la valutazione ecografica delle aderenze subombelicali, tramite l'osservazione dello "sliding viscera sign" (Figura 3).

Qualora la via trans ombelicale risulti impraticabile

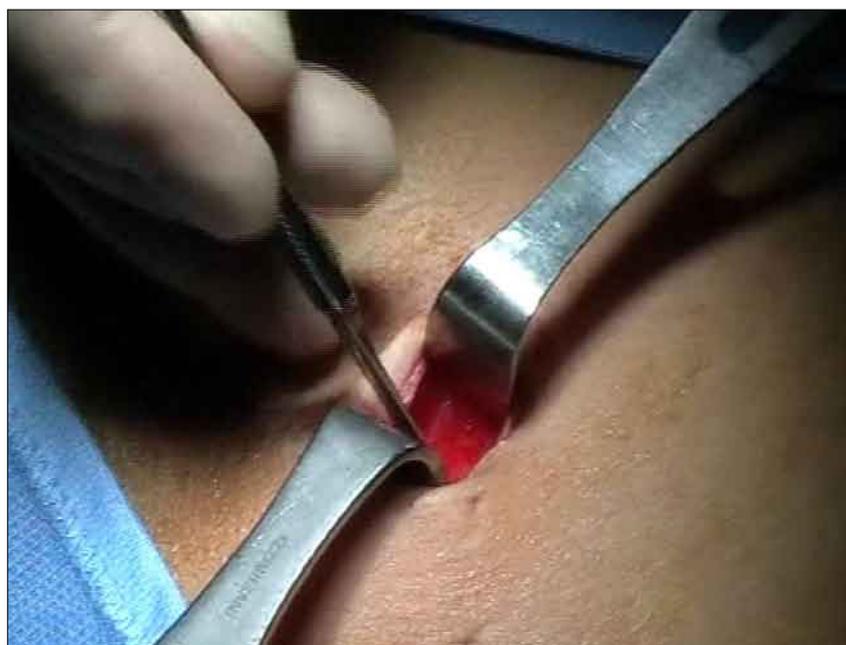
sarebbe opportuno valutare delle tecniche alternative di insufflazione e/o di accesso alla cavità peritoneale. L'accesso attraverso il quadrante superiore sinistro è considerato da alcuni autori un valida alternativa alla via ombelicale nelle donne precedentemente sottoposte a chirurgia addominale (35-37). È invece controindicato in quelle affette da epato-splenomegalia o che abbiano subito una chirurgia splenica o gastrica. Inoltre, prima di iniziare l'intervento, è opportuno svuotare il contenuto gastrico. La prima incisione cutanea dovrebbe essere condotta con il bisturi, 3 cm caudalmente il margine costale sinistro, tra la linea emiclavare e l'ascellare anteriore ricordando il decorso dell'arteria epigastrica superiore. La parete addominale viene stirata caudalmente all'incisione con l'aiuto dell'assistente e l'ago, tenuto tra pollice e indice, verrà inserito perpendicolarmente alla cute. Al momento dell'inserimento dell'ago, l'operatore percepirà tre scatti: l'ultimo è dato dal peritoneo il quale viene stirato e poi superato. Dopo una sufficiente insufflazione di gas, verrà predisposto un trocar da 5 mm perpendicolarmente alla parete addominale e successivamente il laparoscopio. Per limitare sanguinamenti causati dall'uso di un trocar da 5 mm, l'insufflazione può essere eseguita con un ago di Veress più grande che permette di accomodare un micro laparoscopio da 3 mm. In alternativa, il quadrante superiore sinistro può essere sfruttato per inserire l'ago di Veress direttamente attraverso l'ottavo o il nono spazio intercostale. La prima incisione cutanea viene condotta a livello della linea ascellare anteriore lungo la faccia superiore della costola allo scopo di evitare lesioni del fascio neuro vascolare sottostante. A causa dello stretto rapporto tra peritoneo e costola in questo punto, il passaggio in cavità peritoneale è percepito con due scatti. Quando l'ago di Veress viene inserito perpendicolarmente, si percepisce la sottile cartilagine intercostale seguita da uno scatto improvviso che corrisponde al superamento dello strato peritoneale. L'inconveniente di questo tipo di accesso è la possibilità di creare uno pneumotorace anche se l'apice caudale della pleura raramente si estende così in basso. Il primo rapporto su l'uso di questa tecnica eseguita su 50 donne descriveva solo 3 fallimenti e nessuna complicanza maggiore (38). Nelle donne obese invece è particolarmente indicata la creazione dello pneumoperitoneo dal Cul de Sac. La punta dell' ago di Veress, è posizionata precisamente nella linea mediana circa 2 cm dietro la giunzione tra le ru-

gosità della volta vaginale e l'epitelio liscio della portio. Si introduce poi l'ago di non più di 3 cm. Dopo un adeguato pneumoperitoneo viene rimosso l'ago di Veress sotto diretta visione laparoscopica. Le condizioni permissibili per l'uso di questo accesso sono: assenza di masse nel Douglas, assenza di endometriosi retto vaginale con obliterazione del cul de sac, retroversione fissa dell'utero e interventi sulla volta della vagina. Le percentuali di insuccesso della tecnica si aggirano mediamente intorno al 2,7% (39). In ultimo l'accesso trans uterino, tecnica descritta per la prima volta da Sanders e Filshie nel 1975 (40) prevede l'inserimento di un lungo ago nella cavità che viene sfruttato per flettere l'utero verso la vescica. Tale accorgimento permette di creare maggior spazio tra questo e la porzione retto sigmoidea dell'intestino e i grandi vasi iliaci. Si attraversa il fondo dell'utero e l'accesso in peritoneo si presume dallo scatto che si avverte quando la punta dell'ago supera la parete del viscere. L'ago viene successivamente estratto sotto controllo laparoscopico. Questo tipo di accesso è controindicato in caso di fibromatosi uterina, PID, aderenze tra il fondo dell'utero e l'intestino. Tale tecnica è stata eseguita con successo su 98 donne su 100, molte delle quali obese; i due casi di insuccesso sono stati attribuiti a stenosi cervicale (41, 42).

LAPAROSCOPIA OPEN

La laparoscopia condotta con tecnica "Open" prevede l'accesso addominale attraverso una piccola incisione infraombelicale (Figura 5), con successiva identificazione e apertura del peritoneo, sotto visione diretta.

Figura 4. Accesso ombelicale "open"



Questa tecnica, sviluppata per la prima volta da Har-rith Hasson di Chicago, è stata concepita per ridurre al minimo i rischi dell'introduzione alla cieca di strumenti taglienti. La cute della piega ombelicale inferiore è tenuta in tensione con due pinze di Allis. Viene poi praticata un'incisione di circa 3 cm in direzione verticale a partenza dalla fossa ombelicale. Si sposta delicatamente il tessuto adiposo prefasciale usando due valve di Deever e dopo aver disposto due Kocher sulla fascia, questa viene incisa trasversalmente. I margini della fascia vengono trafitti da due punti di sutura che si andranno ad ancorare al trocar di Hasson, dotato di punta smussa. Successivamente verrà indotto lo pneumoperitoneo. L'accesso secondo tecnica OPEN diminuisce il rischio di lesioni a carico dei vasi retro peritoneali e riduce ma non azzerà il rischio di perforazione intestinale. La complicanza più frequente della tecnica "open" è rappresentata dalla lesione dell'intestino al momento dell'incisione della fascia. Da uno studio condotto su 5284 pazienti sottoposti a laparoscopia "Open" è emersa una bassissima percentuale di complicanze (0,5%). In particolare vennero descritti 21 casi di infezioni minori, 4 casi di ematoma, 1 caso di ernia ombelicale, e un caso di lesione intestinale (43).

LAPAROSCOPIA GASLESS

L'induzione dello pneumoperitoneo, assicura lo spazio necessario alle manovre chirurgiche grazie al sollevamento simmetrico della parete addominale. La laparoscopia "gasless" è stata introdotta allo scopo di ovviare alla continua necessità di reintegrare gas. La possibilità di eseguire interventi laparoscopici senza pneumoperitoneo, cosiddetta laparoscopia gasless o isobarica, ha degli indubbi vantaggi come per esempio l'abolizione degli effetti negativi della CO₂ sui sistemi cardiopolmonare, acido-base, endocrino ed immunologico. Inoltre è utile perchè elimina i pericoli di una insufflazione preperitoneale, e, in chirurgia oncologica, riduce la possibilità della disseminazione di cellule tumorali (44). Dato che le cannule a tenuta ermetica non sono necessarie, è possibile manipolare gli organi addominali direttamente con le mani e usare strumenti convenzionali come bisturi, aghi guida e pinze, direttamente attraverso l'incisione addominale, o attraverso grandi guide. La parete dell'addome viene sollevata meccanicamente con dispositivo dedicato. Si esegue un'incisione infraombelicale di circa 2 cm e si procede all'apertura del peritoneo con tecnica simile a quella adottata per la "Laparoscopia Open". Si dispone il divaricatore in posizione intraperitoneale attaccato a un braccio operatorio attraverso un sistema di sollevamento meccanico o pneumatico (Laparolift). La parete addominale

anteriore viene stirata con una forza equivalente a uno pneumoperitoneo di 15 mmHg sfruttando un divaricatore particolare oppure un pallone gonfiabile. Il laparoscopia viene inserito nello stesso punto, cranialmente al divaricatore. Questa tecnica presenta tuttavia degli svantaggi. Mentre lo pneumoperitoneo assicura un sollevamento simmetrico della parete addominale, i sollevatori meccanici attualmente in uso non consentono un'esposizione adeguata della regione dei fianchi, rendendone difficoltosa l'esplorazione. Inoltre non vi è una riduzione della mobilità intestinale ad opera del gas CO₂. È stato condotto uno studio randomizzato su 57 donne nel quale gli autori hanno comparato la tecnica "Gasless" con la procedura classica (45). Il tempo di esposizione del campo chirurgico era maggiore nel gruppo "Gasless" a causa sia della grandezza dell'incisione ombelicale che dei fastidiosi incarceramenti delle anse intestinali e dell'omento. Sebbene i parametri della funzione cardiaca e respiratoria fossero migliori, non erano significativamente differenti rispetto a quelli ottenuti nelle donne sottoposte alla tecnica classica. In più, non vi furono differenze significative sul senso di nausea e il dolore postoperatorio riferito. L'adeguatezza del campo operatorio e la comodità sperimentata durante l'atto chirurgico, risultava maggiore dopo induzione dello pneumoperitoneo poiché, oltre ad esporre adeguatamente e simmetricamente gli organi endoaddominali, induceva una compressione intestinale utile a migliorare la visione della cavità. Sebbene la laparoscopia isobarica rappresenti una valida alternativa in casi selezionati (donne cardiopatiche, tumori maligni) non è ancora del tutto chiaro il ruolo della tecnica Gasless nell'ambito della chirurgia laparoscopica convenzionale.

INTRODUZIONE DEI TROCAR ACCESSORI

L'inserimento dei trocar accessori avviene sempre sotto visione laparoscopica diretta. La scelta della posizione e della grandezza dei trocar da utilizzare, dipende dalla configurazione anatomica degli organi pelvici e dal tipo di chirurgia da eseguire. Idealmente i trocar andrebbero inseriti con un angolo di 90 gradi tra loro, a formare un triangolo equilatero. Il posizionamento dei trocar accessori lateralmente alla linea mediana, incrementa il rischio di lesioni a carico dei vasi che decorrono nel contesto della parete addominale. Cranialmente e lateralmente alla sinfisi pubica decorrono le arterie epigastrica inferiore e superficiale. L'arteria epigastrica superficiale origina dall'arteria femorale, distalmente al legamento inguinale, e decorre cranialmente in direzione dell'ombelico, a servire la cute e il tessuto sottocutaneo della parete addominale. L'arteria

epigastrica inferiore invece, origina dall'arteria iliaca esterna dietro il legamento inguinale, e decorre verso l'alto sulla faccia interna del muscolo retto dell'addome determinando la plica ombelicale laterale. La trans illuminazione, permette di individuare l'esatta posizione e il decorso dell'arteria epigastrica superficiale, evitando quindi lesioni vascolari al momento dell'inserimento del trocar accessorio. Tale tecnica non è utile al chirurgo nei casi di pregressa cicatrice addominale, nelle donne obese e nella popolazione nera (46). Al contrario, la peculiare localizzazione sottomuscolare dell'arteria epigastrica inferiore, preclude all'operatore la possibilità di studiarne il decorso. La localizzazione delle suddette arterie può essere identificata per via laparoscopica sfruttando però le conoscenze sul loro decorso anatomico; in condizioni normali, tali vasi possono essere riconosciuti lungo il decorso del peritoneo parietale tra il legamento ombelicale mediale e l'emergenza del legamento rotondo a livello dell'anello inguinale interno. Al di sotto dell'arteria sono distinguibili due vene che ne accompagnano decorso. È possibile visualizzare quindi una vaso pulsante, che è l'arteria, al di sotto del quale viaggiano due vasi a decorso parallelo. Quando non è possibile identificare il decorso dell'arteria epigastrica inferiore, per ridurre il rischio di lesione della stessa, sarebbe opportuno inserire il trocar medialmente al legamento ombelicale mediale o lateralmente all'emergenza del legamento rotondo. Sfruttando immagini di tomografia computerizzata, eseguita su 21 donne, la posizione dell'arteria epigastrica inferiore viene descritta subito cranialmente alla sinfisi pubica, circa 5,6 cm dalla linea mediana per cui il posizionamento del trocar laterale a una distanza di circa 4 cm dalla linea mediana, può essere considerato sicuro (47,48). Lateralmente invece, il margine laterale del muscolo retto dell'addome può essere sfruttato dal chirurgo come via di accesso, essendo questa un'area molto poco vascolarizzata. Il punto esatto per l'introduzione del trocar corrisponde al margine laterale del muscolo retto, oppure a 8 cm dalla linea mediana in donne normopeso. Nel caso di donne in sovrappeso si preferisce inserire il trocar ancora più lateralmente. È bene ricordare che l'uso delle cannule grandi è legato a un rischio elevato di lesionare i vasi. È pertanto preferibile inserire i trocar più grandi a livello della linea mediana e sfruttare le cannule piccole negli accessi laterali. Sebbene le punte coniche siano preferite per un minor rischio di lacerazione dei vasi sanguigni rispetto a una punta piramidale multi lama, (48) il loro utilizzo deve essere sempre valutato alla luce di una maggiore forza necessaria per l'introduzione del trocar (49). Nei punti scelti per l'istituzione delle vie ausiliarie vengono eseguite delle incisioni della cute con una lama n. 11,

di dimensioni sufficienti per l'introduzione del trocar. Sotto continuo controllo laparoscopico, si inserisce il trocar usando movimenti molto lenti (latero-laterale per punte piramidali, a vite per punte coniche, lineare per lame lineari), inizialmente in direzione perpendicolare fino a penetrare la fascia. Circa la possibilità di formazione delle ernie, si è visto che i fattori predisponenti più importanti sono la grandezza dell'incisione e il sito prescelto. In particolare, un'incisione maggiore o uguale a 10 cm, laterale alla guaina del muscolo retto, è correlata con maggiore frequenza alla formazione di ernie di Richter (50, 51). Per evitare tali inconvenienti è opportuno rimuovere il gas dall'addome prima della rimozione dei trocar, e un accurata informazione della paziente circa la condotta del periodo postoperatorio.

CONCLUSIONI

Occorre porre in essere ogni sforzo per massimizzare la sicurezza in ambito di chirurgia ginecologica laparoscopica. E' pur vero che, entro certi limiti, l'incidenza di eventi avversi intraoperatori è incomprimibile, ma è altrettanto vero che la complicità operatoria, in ambito di chirurgia per patologia benigna, è sempre meno tollerabile da parte di un'opinione pubblica sempre più esigente e sempre meno prona a comprendere le ragioni della medicina.

In quest'ottica crediamo siano di aiuto le innovazioni che la tecnologia ha offerto allo sviluppo di nuovi strumenti chirurgici quali i già citati trocar ottici e i nuovi trocar ad accesso multiplo da singola porta (52) recentemente pubblicati su *Journal of Minimally Invasive Gynecology* da Langebrenke e collaboratori.

Tutto ciò che aiuta nel ridurre il rischio chirurgico e l'invasività dell'atto operatorio, dovrebbe essere guardato con attenzione e fiducia da parte del ginecologo che si occupa di chirurgia mininvasiva.

Maggiore attenzione e forse maggior cautela richiede l'approccio retro peritoneale previsto dalla chirurgia NOS (natural orifice surgery) o NOTES.

L'enfasi che si osserva in certa letteratura (53), al di là del punto di vista squisitamente dottrinale, pure interessantissimo, non è giustificata nella pratica clinica di una branca come la nostra che si può *stricto iure* definire la vera e propria antesignana della chirurgia NOS: basti pensare all'isterectomia vaginale ed alla chirurgia vaginale in generale.

Già una buona partenza sarebbe quella di diffondere la tecnica laparoscopica in modo tale che un ginecologo ospedaliero possa oggi proporre questa chirurgia di routine in caso di gravidanza extrauterina o di patologia annessiale benigna.

La NOS può attendere.

BIBLIOGRAFIA

1. Harkki-Siren P, Kurki T. A Nationwide analysis of laparoscopic complications. *Obstet Gynecol* 1997; 89:108-12
2. Leonard F, Lecuru F, Rizk E, et al. Perioperative morbidity of gynecological laparoscopy. A prospective monocenter observational study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000; 79:129-34
3. Baadsgaard SE, Bille S, Egeblad K. Major vascular injury during gynecologic laparoscopy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1989; 68:283-5
4. Soderstrom RM. Injuries to major blood vessels during endoscopy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1997; 4: 395-8
5. Chapron CM, Pierre F, Lacroix S, et al. Major vascular injuries during gynecologic laparoscopy. *Am J Coll Surg* 1997; 185: 461-5
6. Chapron C, Fauconnier A, Goffinet F, et al. Laparoscopic surgery is not inherently dangerous for patients presenting with benign gynecologic pathology: results of meta-analysis. *Hum Reprod* 2002; 17: 1334-42
7. Loffer FD, Pent D. Laparoscopy in the obese patient. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 125: 104-7
8. Hulka JF. Major vessel injury during laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1980; 138: 590
9. Gray H. In *Anatomy of the Human Body*, 28th ed. Edited by GM Goss. Philadelphia, Lea & Febiger, 1966; 646-7
10. Pelosi MA III, Pelosi MA. Alignment of umbilical axis: An effective maneuver for laparoscopic entry in the obese patient. *Obstet Gynecol* 1998; 92: 869-72
11. Hurd WW, Bude RO, DeLancey JO, et al. The relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation: Implications for laparoscopic technique. *Obstet Gynecol* 1992; 80:48-51
12. Nezhat F, Brill A, Nezhat CH, et al. Laparoscopic appraisal of the anatomic relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1998; 5:135-40
13. Lynn SC, Katz AR, Ross PJ. Aortic perforation sustained at laparoscopy. *J Reprod Med* 1982; 27: 217-9
14. Toth A, Graf M. The center of umbilicus as the Veress Needle's entry site for laparoscopy. *J Reprod Med* 1984; 29:126-8
15. Loffer FD, Pent D. An alternate technique in penetrating the abdomen for laparoscopy. *J Reprod Med* 1974; 13:37-40
16. Corson SL: Major vessel injury during laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1980; 138: 589-90
17. Hurd WW, Wang L, Schmmel MT. A comparison of the relative risk of vessel injury with conical versus pyramidal laparoscopic trocars in a rabbit model. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173: 1731-3
18. Reich H, Ribeiro SC, Rasmussen C, et al. High-pressure trocar insertion technique. *J Soc Laparoendosc Surg* 1999; 3:45-8
19. Hallfeldt KJ, Trupka A, Kalteis T, et al. Safe creation of pneumoperitoneum using an optical trocar. *Surg Endosc* 1999; 13:306-7
20. Mettle L, Ibrahim M, et al. Clinical experience with an optical access trocar in gynecological laparoscopy-pelviscopy. *J Soc Laparoendosc Surg* 1997; 1: 315-8
21. Sharp HT, Dodson MK, Draper ML et al. Complications associated with optical-access laparoscopic trocars. *Obstet Gynecol* 2002; 99: 553-5
22. Dingfelder JR. Direct laparoscopic trocar insertion without prior pneumoperitoneum. *J Reprod Med* 1978; 21:45-7
23. Catarci M, Carlini M, Gentileschi P, et al. Major and minor incurie during the creation of pneumoperitoneum: a multi center study on 12,919 cases. *Surg Endos* 2001; 15:566-9
24. Byron JW, Markenson G, Miyazawa K. A randomized comparison of Veress Needles and direct trocar insertion for laparoscopy. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 177:259-62
25. Molloy D, Kallou PD, Cooper M, Nguyen TV. Laparoscopic entry: a literature review and analysis of techniques and complications of primary port entry. *Aust NZJ Obstet Gynaecol* 2002; 42: 246-54
26. Borgatta L, Gruss L, Barad D, Kaali SG. Direct trocar insertion vs Veress needle use for laparoscopic sterilization. *J Reprod Med* 1990; 35: 891-4
27. Kaali SG, Barad DH. Incidence of bowel injury due to dense adhesions of direct trocar insertions. *J Reprod Med* 1992; 27: 617-8
28. Hill DJ, Maher PJ. Direct cannula entry for laparoscopy. *J am Assoc Gynecol Laparosc* 1996; 4(1):77-9
29. Jacobson MT, Osias J, Bizhang R et al. The direct trocar technique: an alternative approach to abdominal entry for laparoscopy. *J SLS* 2002; 6:169-74
30. Nezhat FR, Silfen SL, Evans D et al. Comparison of direct insertion of disposable and standard reusable laparoscopic trocars and previous pneumoperitoneum with Veress needle. *Obstet Gynecol* 1991; 78: 148-50
31. Brill A, Nezhat F, Nezhat C et al: The incidence of adhesions after prior laparotomy. A laparoscopic appraisal. *Obstet Gynecol* 1995; 85: 269-72
32. Painvain E, De Pascale A, Carillo C, et al. Preoperative ultrasonic detection of abdominal wall adhesions in laparoscopic surgery. *Gynaecol Endosc* 1995; 4: 265-8
33. Kolecki RV, Golub RM, Sigel B, et al. Accuracy of visceral slide detection of abdominal adhesions by ultrasound. *Surg Endosc* 1994; 8: 871-4

34. Larciprete G, Valli E, Meloni P et al. Ultrasound detection of the "sliding viscera" sign promotes safer laparoscopy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16(4):445-9.
35. Cohen MR, Scoccia B. Double laparoscopy: An alternative two-stage procedure to minimize bowel and blood vessel injury. *J Gynecol Surg* 1991; 7:203-6
36. Childers JM, Brzechffa PR, Suriwit EA: Laparoscopy using the left upper quadrant as the primary trocar site. *Gynecol Oncol* 1993; 50:221-5
37. Patsner B. Laparoscopy using the left upper quadrant approach. *J Am Assoc Gynecol laparosc* 1999; 6:323-5
38. Reich R, Levie L, McGlynn F, et al: Establishment of pneumoperitoneum through the left ninth intercostal space. *Gynaecol Endosc* 1995; 4: 141-3
39. Van Schie KJ, van Lith D, Beekhuizen W, et al. Cul-de-sac insufflations to induce pneumoperitoneum: An analysis of rare problems. *Int J Gynecol Obstet* 1980; 18:245-7
40. Sanders RR, Filshie GM. Transfundal induction of pneumoperitoneum prior to laparoscopy. *J Obstet Gynecol Br Commonw* 1974; 81: 829-30
41. Morgan HR. Laparoscopy: Induction of pneumoperitoneum via transfundal puncture. *Obstet Gynecol* 1978; 54: 260-1
42. Wolfe WM, Pasic R. Transuterine insertion of Veress needle in laparoscopy. *Obstet Gynecol* 1990; 75: 456-7
43. Hasson HM, Rotman C, Rana N et al. Open laparoscopy: 29-year experience. *Obstet Gynecol* 2000; 96:763-6
44. Canis M, Botchorishvili R, Wattiez A et al. Cancer and laparoscopy, experimental studies: A review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 91:1-9
45. Goldberg JM, Mauer WG. Randomized comparison of gasless laparoscopy and CO2 pneumoperitoneum. *Obstet Gynecol* 1997; 90:416-20
46. Quint EH, Wang FL, Hurd WW. Laparoscopic transillumination for the location of anterior abdominal wall blood vessels. *J Laparoendosc Surg* 1996; 6:167-9
47. Hurd WW, Bude RO, Delancey JO et al. The location of abdominal wall blood vessels in relationship to abdominal landmarks apparent at laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171:642-6
48. Hurd WW, Pearl ML, Delancey JO et al. Laparoscopic injury of abdominal wall blood vessels: A report of three cases. *Obstet Gynecol* 1993; 82:673-6
49. Tarnay CM, Glass KB, Munro MG. Incision characteristics associated with six laparoscopic trocar-cannula systems: A randomized, observer-blinded comparison. *Obstet Gynecol* 1999; 94:89-93
50. Boike GM, Miller CE, Spirtos NM et al. Incisional bowel herniations after operative laparoscopy: A series of nineteen cases and review of the literature. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1726-31
51. Kadar N, Reich H, Liu CY et al. Incisional hernias after major laparoscopic gynecologic procedures. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 168:1493-5
52. Langebrekke A et al. Total Laparoscopic Hysterectomy with single port access without vaginal surgery. *Journal of Minimally Invasive Gynecology* 2009; 16:609-11.
53. Zacharopoulou C, Nassif J, Allemann P, et al. Exploration of the retroperitoneum using the transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery technique. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16(2):198-203