

# TEHNIKA DIAGNOSTIČNE IN OPERATIVNE LAPAROSKOPIJE V GINEKOLOGIJI

Martina Ribič - Pucelj

## Uvod

Čeprav segajo začetki uspešnih laparoskopskih posegov na adneksih v zgodnja 70. leta 20. stol., je večina tedanje strokovne javnosti ostala zadržana do tovrstnega kirurškega pristopa in vse do sredine 80. let jih je uporabljalo le nekaj timov v manjših centrih. Glavni razlog je bila okornost tehnike in neustrezna oprema. Zato uvedba videolaparoskopije pomeni revolucionarni korak v ginekološki kirurgiji; laparoskopska kirurgija se je začela nezadržno širiti in je kmalu postala izbirni način za številne kirurške posege. Hitremu širjenju znanja in vedno bolj izkušenim kirurgom je prav kmalu sledila tudi industrija, ki je razvijala primernejše inštrumente ter s tem omogočala preprostejše in boljše tehnike operativne laparoskopije. Ker je laparoskopska kirurgija šele prebijala led, sta bili učinkovitost in varnost tega kirurškega pristopa izjemnega pomena, saj je bilo treba pregnati številne dvome. Zaradi spremenjenega kirurškega pristopa, to je operiranja v zaprti peritonealni votlini, je bilo treba posebno pozornost posvetiti hemostazi ter uporabi električnih inštrumentov in laserja, brisanje in odstranjevanje krvi pa sta nadomestili izpiranje in sesanje. Tako so bila zaradi skrbne hemostaze, izpiranja in sesanja ter operiranja pod povečavo (videokamera) v laparoskopsko kirurgijo uvedena dobro znana načela mikrokirurgije.

Osnovna zahteva za učinkovito in varno operativno laparoskopijo je poznavanje in obvladovanje diagnostične laparoskopije.

## Tehnika operativne laparoskopije

Tehniko operativne laparoskopije lahko razdelimo v šest stopenj:

1. predoperativna priprava,
2. vzpostavitev pnevmoperitoneja in laparoskopski vstop,
3. rezanje, koagulacija in hemostaza,
4. rekonstrukcija organov,
5. odstranitev tkiva iz trebušne votline,
6. preprečevanje nastanka zarastlin.

### *1. Predoperativna priprava*

Bolnica, pri kateri je predviden kirurški poseg, mora biti natančno seznanjena s postopkom in morebitnimi zapleti, zaradi česar mora podpisati Obveščeni pristanek. Razumljivo je, da moramo pred vsako laparoskopsko operacijo, tako kot tudi sicer pred vsako drugo operacijo, narediti klinični pregled in laboratorijske preiskave. Upoštevati moramo vse kontraindikacije za diagnostično laparoskopijo, pred operativno laparoskopijo pa še posebno mnenje anesteziologa. Zaradi Trendelenburgovega položaja

ter dalj časa trajajočega pnevmoperitoneja pride namreč do pritiska na diafragmo, kar povzroči zmanjšano ventilacijo pljuč in zmanjšan dotok venozne krvi iz velikih žil, to pa lahko povzroči srčno-pljučne in možganske zaplete.

Pomembno je predoperativno čiščenje črevesja, zato so pred posegom priporočljiva odvajala. Takšno čiščenje prepreči raztezanje črevesja med posegom, ki sicer oteži poseg in pomeni večje tveganje za poškodbe. Razen tega prepreči prehod bakterij, predvsem pa njihovih toksinov iz črevesa, do katerega pride zaradi hipoksije črevesne sluznice pri dalj časa trajajočem pnevmoperitoneju. Posledici sta pooperativno draženje peritoneja in meteorizem.

Anestezija ni pomembna zgolj zaradi nadzora življenjskih funkcij, temveč tudi zaradi dobre relaksacije mišic, kar omogoča lažje in varnejše uvajanje troakarjev ter ravnanje z inštrumenti.

Bolnica je za laparoskopski poseg v dorzolitotomijskem položaju z zadnjico napeto preko operacijske mize, stegna so skrčena pod kotom  $120^\circ$  zaradi lažjega rokovanja z inštrumenti (slika 1).



**Slika 1:** Položaj bolnice



Izoginiti se moramo pretirani razširitvi, iztegnitvi in zunanji rotaciji zaradi nevarnosti poškodbe femoralnega živca. Ta zaplet je verjetno pogostejši, kot se zdi, ker so blažje oblike poškodbe običajno spregledane. Pod rameni (nad akromionom) naj bodo položene blazinice, da se ne bi poškodovale brahialni pletež, obenem pa preprečijo drsenje bolnice po operacijski mizi, saj to povzroči povečan pritisk na žile nog in pooperativno trombozo in/ali embolijo (slika 2).

**Slika 2:** podložena ramena

To lahko preprečujemo tudi z elastičnimi nogavicami ali povoji. Sečni mehur mora biti prazen, da se izognemo poškodbi pri uvajanju dodatnih troakarjev, zato uvedemo Foleyjev kateter (slika 3).



**Slika 3:** Foley kateter v mehurju

Metilensko modrilo vbrizgamo na začetku ali koncu posega, da izključimo morebitno poškodbo mehurja. Za premikanje maternice uporabljamo različne manipulatorje, odvisno od vrste posega. Kadar gre za neplodnost, vbrizgamo skozi metilensko modrilo. Pri uporabi električnih inštrumentov je potrebna pravilno nameščena ozemljitvena elektroda za enkratno uporabo.

Nič manj ni pomemben položaj kirurgov. Operacijska miza mora biti spuščena do višine operaterjevih bokov. Tak položaj omogoča varno uvajanje troakarjev in natančno ravnanje z inštrumenti ter prepreči utrujenost rok, še zlasti pri dolgotrajnih posegih (slika 4).



**Slika 4:** Položaj kirurgov

## ***2. Vzpostavitev pnevmoperitoneja in laparoskopski vstop***

Prvi najpomembnejši korak je varen laparoskopski vstop – vzpostavitev pnevmoperitoneja in uvajanje optičnega troakarja. Ugotovljeno je, da je prvi vbod zaradi pomanjkljivega obvladovanja diagnostične laparoskopije vzrok za 50 % več žilnih poškodb. V 10 % so vzrok drugi vbodi in Verresova igla, različne druge poškodbe pa prispevajo 30 %. Problemi pri uvajanju prvega vboda so najresnejši, vendar pa moramo bolnice glede tveganja razdeliti v štiri skupine:

1. netežavne bolnice in bolnice z nizkim tveganjem,
2. bolnice z velikim tveganjem zaradi prejšnjih operacij ali vnetij ter zaradi tega verjetnosti zarastlin v trebušni votlini,
3. skupina bolnic z velikim tveganjem zaradi debelosti,
4. bolnice, pri katerih prejšnji poskusi laparoskopije niso bili uspešni.

Da bi se pri uvajanju prvega vboda izognili nevarnostim ali jih zmanjšali, je priporočljivo uporabljati različne inštrumente, tehnike in vbodna mesta. Nekateri proizvajalci opreme priporočajo optične troakarje; H. Turner je uvedel radialni razširitveni sistem Iner Dyne (gl. poglavje Inštrumenti). Kljub temu da nekateri kirurgi uvajajo prvi troakar neposredno, brez predhodne vzpostavitve pnevmoperitoneja, pa je vzpostavitev le-tega s pomočjo Verresove igle zelo pomembna za preprečevanje zapletov. Prav tako sta, razen najpogostejšega uvajanja skozi popek, pomembna poznavanje in izbira alternativnih vbodnih mest.

*Vstop skozi popek* To je najpogostejše vstopno mesto in je primerno za netežavne bolnice in tiste z nizkim tveganjem. Verresovo iglo z odprto zaklopko uvedemo skozi 1 do 1,5 cm veliko zarezo v popku, in sicer pod kotom 45° proti svodu maternice, kar zmanjšuje tveganje za poškodbo velikih žil. Pri debelih bolnicah iglo uvedemo pod kotom 60° ali 90°. Obstajajo različni testi, s katerimi preverimo, da je igla res v trebušni votlini.

– *Aspiracijski test* To je prvi test. Brizgalko, napolnjeno s fiziološko tekočino, namestimo na Verresovo iglo, in če je igla pravilno nameščena, steče tekočina v trebušno votlino. Če se to ne zgodi, je možno dvoje: ali je igla zamašena ali pa je vrh igle v trebušnih organih. Sledi aspiracija in pri pravilni namestitvi se aspirirajo samo zračni mehurčki. Aspiracija krvi ali črevesne vsebine pomeni, da so poškodovane žile ali črevo.

– *Test s kapljico* Zaklopko Verresove igle zapremo, na vrh kanemo kapljico fiziološke raztopine. Trebušna stena se dvigne, zaklopka se odpre in kapljica steče v trebušno votlino zaradi negativnega tlaka v njej. Če so testi potrdili pravilno namestitev Verresove igle, se nanjo priključi CO<sub>2</sub>-insulator. Začetni tlak naj ne presega 10 mm Hg; če je tlak višji, je igla najverjetneje preperitonealno, v omentumu ali kakšnem organu. Iglo moramo izvleči in ponovno uvesti. Po vzpostavitvi pnevmoperitoneja Verresovo iglo zasučemo za 360° in izvlečemo.

– *Vstop skozi levi zgornji kvadrant* Verresovo iglo uvedemo pod kotom 90° tik pod levim rebrnim lokom ali 3 cm nižje v tako imenovani Palmerjevi točki, in sicer v liniji, ki poteka po sredini ključnice. To vstopno mesto naj bil izbirni način pri debelih bolnicah ter pri tistih s predhodnimi operativnimi posegi v trebušni votlini, predvsem pri posegih skozi spodnjo srednjo laparotomijo.

– *Insuflacija skozi maternico* Ta vstop je primeren predvsem za zelo debele bolnice z obilo maščobnega tkiva v trebušni steni. Je zelo varen in preprost način, vendar ni primeren za bolnice z velikimi miomi ter za tiste, pri katerih moramo preveriti prehodnost jajcevodov.

– *Vstop nad sramno kostjo (suprapubični)* Nekateri kirurgi ga uporabljajo rutinsko. Prednost ima predvsem pri zelo debelih bolnicah in pri tistih s predhodnimi operacijami v trebušni votlini.

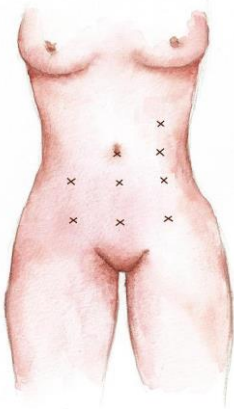
– *Odprta laparoskopija* Uvedel jo je H. M. Hasson. Skozi 2 do 3 cm velik rez v koži popka vstavimo poseben top troakar, prerežemo trebušno fascijo in odpremo peritonej. Ta tehnika zmanjšuje tveganje za poškodbo žil, ne pa za poškodbe črevesja. Ni primerna za zelo debele bolnice.

– *Visok tlak*, od 20 do 24 mm Hg, priporočajo nekateri avtorji pri uvajanju prvega troakarja.

– *Neposredno uvajanje troakarja* brez predhodnega pnevmoperitoneja je hitra in varna tehnika za izbrane bolnice – mnogorodke in suhe bolnice z ohlapno trebušno steno.

Osnovni pogoj za učinkovito operativno laparoskopijo so primerni in kakovostni inštrumenti in izurjen operater. Prepotrebno dodatno znanje iz operativne laparoskopije je mogoče dandanes pridobiti v številni endoskopskih učnih centrih po svetu, ki razen znanja iz diagnostične in operativne laparoskopije nudijo tudi pridobitev znanja o osnovnih zakonitostih različnih energetskih virov. Navsezadnje pa moramo upoštevati tudi učinke dolgotrajajočega pnevmoperitoneja in Trendelenburgovega položaja.

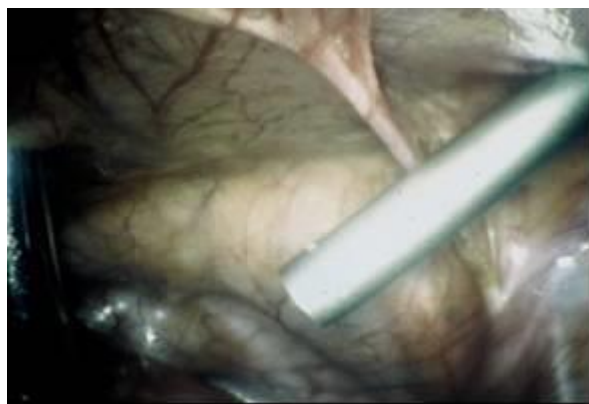
Tehnika uvajanja dodatnih troakarjev je zelo pomembna in je odvisna od vrste posega in operaterja. Čeprav je vstopno mesto prvega troakarja najpogosteje popek, so vstopna mesta drugega, tretjega in morda četrtega troakarja bistvenega pomena za manipulacijo s tkivi, rezanje in šivanje (slika 5 a, b, c, d). Pri ginekoloških operacijah je običajno prvi dodatni vbod 3 cm nad sramno kostjo, drugi in tretji pa lateralno od prvega, na koncu namišljenega Pfannenstielovega reza, oziroma višje, kadar gre za večje tumorje. Pred uvajanjem dodatnih troakarjev moramo z laparoskopom presvetliti trebušno steno, da se izognemo poškodbi večjih žil, predvsem spodnje epigastrične arterije; takšna poškodba je najpogostejši vzrok za hematom (6). Dodatne troakarje vedno uvajamo in odstranjujemo pod kontrolo očesa.



**Slika 5 a:** Vbodna mesta (shema)



**Slika 5 b:** Vodna mesta troakarjev



**Slika 5 c, d:** Vbodna mesta troakarjev – notranji pogled





**Slika 6:** Presvetlitev trebušne stene

### ***3. Rezanje, koagulacija in hemostaza***

Za rezanje tkiv uporabljamo škarje (ostra disekcija), monopolarne električne inštrumente in laser. Ostra disekcija je zelo razširjen način rezanja ter je primerna predvsem za rezanje neprekrvljenih oziroma slabo prekrvljenih struktur (zlasti zarastlin) ter za rezanje na lateralni medenični steni, kjer se zaradi bližine sečevodov in velikih žil raje izognemo rezanju z monopolarnimi električnimi inštrumenti, razen če gre za izjemno izkušenega operaterja. V tem predelu je eden od varnostnih ukrepov tudi hidrodisekcija, ko v retroperitonealni prostor vbrizgamo fiziološko raztopino. Pred rezanjem s škarjami ali monopolarnimi inštrumenti je priporočljivo koagulirati bolj prekrvljene strukture z bipolarno pinceto, ki je tudi sicer najbolj varen in učinkovit inštrument za koagulacijo. Ta tehnika se danes najpogosteje uporablja, z njo pa je mogoče narediti vse ginekološke operacije. Danes obstajajo inštrumenti, ki hkrati režejo in koagulirajo (harmonični skalpel, ligasure, steplerji). Razen bipolarne pincete se za hemostazo uporabljajo še laser, endozanke, sponke in vedno redkeje endokoagulacija.

Izbira tehnike je odvisna od inštrumentov, ki so na voljo, in tudi od kirurga, ki uporablja tisto tehniko, ki jo najbolj obvlada. Za varen in učinkovit poseg je nujno poznati osnovne načine delovanja inštrumentov, elektrokirurgijo in laser.

*Elektrokoagulacija* Večina modernih električnih generatorjev ima tako mono- kot bipolarne sisteme. Delovanje obeh sistemov je enako: kadar teče visokofrekventni tok skozi tkivo, se tkivo segreva in koagulira. Pri monopolarnem sistemu teče tok iz generatorja preko inštrumenta skozi tkivo proti negativni (ozemljitveni) elektrodi. Pri bipolarnem sistemu teče tok med obema krakoma inštrumenta. (Gl. poglavje Energetski viri.) Za laparoskopsko kirurgijo sta primerna oba sistema, in sicer monopolarni za rezanje in bipolarni za koagulacijo.

*Endokoagulacija* To tehniko je razvil K. Semm leta 1962. Temelji na principu segrevanja tkiva na 100 do 140°, zaradi česar se beljakovine denaturirajo. Zaradi sorazmerno velikih inštrumentov ta način ni primeren za mikrokirurške posege, pa tudi sicer se vedno manj uporablja.



*Laser* V endoskopski kirurgiji ga je uveljavil razvoj laserske tehnologije, in sicer tako za rezanje kot koagulacijo. Uporablja se CO<sub>2</sub>-, Nd-Yag- in KTP-laserji. Laser temelji na zakonitosti hitre pretvorbe svetlobne energije v toplotno. Prednost laserja je varna uporaba, zelo natančno rezanje in minimalna poškodba tkiva. Slabosti so draga oprema in učenje osebja. Danes se laser manj uporablja, nedvomno pa je najprimernejši od vseh energetskih virov za operacije endometrioze.

*Harmonični skalpel* Rezanje in koagulacija temeljita na visokofrekvenčni oscilaciji. Za razliko od električnih inštrumentov je harmonični skalpel zelo varen inštrument, ki povzroča minimalno poškodbo tkiva. Njegova slaba stran je, žal, cena inštrumenta.

*Šivi, endozanke in sponke* Za šivanje se uporabljajo ravne in okrogle igle in igle v obliki smučke ter različni, predvsem resorbilni materiali ter intra- in ekstrakorporealno vozlanje. To ni enostavna tehnika, se je je pa mogoče učinkovito naučiti na pelvitrainirju, ki ga je razvil K. Semm. Danes številni proizvajalci ponujajo različne trenerje. Endozanke se uporabljajo predvsem za podvezovanje debelejših struktur, kot so večje žile, omentum, infundibulopelvični ligament ali mezosalpinks. Titanijeve sponke se uporabljajo za zaporo večjih žil, kot je maternična arterija.

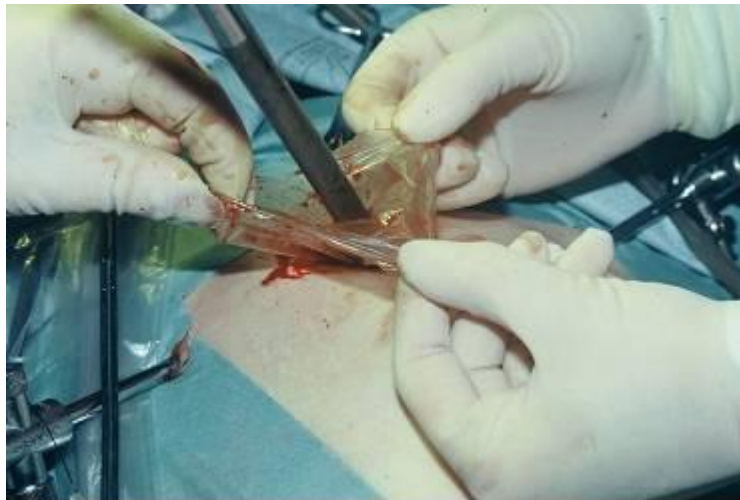
#### **4. Rekonstrukcija organov**

Pri konzervativnih posegih na adneksih (salpingotomija, enukleacije cist, fimbrioplastika) so možni različni načini rekonstrukcije organov. Robove zareze na operiranem organu lahko pustimo odprte, da se spontano zacelijo, robove lahko približamo šivom ali pa jih invertiramo ali evertiramo z bipolarno pinceto ali defokusiranim laserskim žarkom. Defekte v organu lahko tudi zalepimo s posebnimi lepili (Interceed, Fibringlue). Večina avtorjev, ki opravlja rekonstruktivne posege na adneksih, ne priporoča šivanja jajcevoda in jajčnika, ker šivi povzročajo ishemijo in posledično zarastline. Zato pri operaciji zunajmaternične nosečnosti puščamo robove vzdolžne salpingotomije odprte, pri enukleaciji cist jajčnika pa robove invertiramo z bipolarno pinceto ali laserjem. Kadar robov jajčnika ne moremo uspešno približati z bipolarno pinceto in kadar se hočemo izogniti pretirani koagulaciji in poškodbi tkiva, je priporočljivo narediti šive za približanje robov. Pri fimbrioplastiki običajno evertiramo sluznico jajcevoda z bipolarno pinceto ali laserjem, vedno pogosteje pa se priporoča rekonstrukcija s šivi, saj naj bi bila stopnja zanositve pri tej tehniki večja.

#### **5. Odstranitev tkiva iz trebušne votline**

Majhne koščke tkiva odstranimo iz trebušne votline skozi troakar. Za odstranitev večjih kosov tkiva (miomi, maternica) se danes uporabljajo mehanični in električni morcelatorji. Če teh inštrumentov ni na voljo, lahko večje kose tkiva razrežemo na manjše ter jih odstranimo skozi troakar. Miome in maternico lahko odstranimo tudi skozi zadnjo kolpotomijo ali minilaparotomijo. V zadnjem času se vedno pogosteje uporabljajo endovrečke, ki so priporočljive oziroma obvezne za odstranjevanje adneksnih tumorjev, ki jih ne moremo odstraniti skozi troakar. Za odstranitev adneksnih tumorjev ne smemo nikdar uporabiti morcelatorjev. Odstranitev adneksnih tumorjev v vrečki je pomembna zlasti zato, ker razlitje nekaterih tumorjev lahko povzroči zaplete, kot so kemični ali

želatinozni peritonitis (dermoidne ciste, mucinozni cistadenomi), reimplantacija trofoblasta pri zunajmaternični nosečnosti in ektopičnega endometrija pri endometriozi, ali pa razsoj malignih celic pri predoperativno nediagnosticiranem raku (slika 7a, b).



**Slika 7 a, b:** Odstranitev tkiva z endo-vrečko

Po končani laparoskopski operaciji trebušno votlino temeljito izperemo in dodatne troakarje odstranimo pod kontrolo očesa. Ko izpraznimo pnevmoperitonej in se v trebušni votlini ponovno vzpostavi normalni tlak, ponovno preverimo hemostazo.

#### ***6. Preprečitev nastanka zarastlin***

Zarastline v večjem ali manjšem obsegu so kar pogosta posledica kirurških posegov v trebušni votlini. Redkejšje so pri laparoskopski kot pri odprti kirurgiji, verjetno zato, ker se posegi pri laparoskopski kirurgiji opravljajo v vlažnem okolju in se namesto brisanja s

tamponi uporabljata izpiranje in sesanje, kljub temu pa zarastlin ni mogoče popolnoma preprečiti. Za njihovo preprečitev ali vsaj za zmanjšanje nastanka se priporočajo različni načini. Po nekaterih poročilih naj bi intraabdominalna aplikacija kortikosteroidov zmanjšala nastanek zarastlin, medtem ko naj bi bil visokomolekularni dekstran manj učinkovit. Kljub temu so naše izkušnje z njim zelo dobre. Alergične reakcije na dekstran 70 so sicer redke, vendar je kljub temu nekaj minut pred njegovim ulitjem priporočljivo v trebušno votlino dati intravensko injekcijo dekstrana 1, ki zasede ustrezne receptorje. V zadnjem času se vedno bolj uveljavlja Adept (Inovate plc, Surrey, Velika Britanija), saj poročajo o odličnih rezultatih, zlasti po obsežnih posegih v trebušni votlini. Za preprečevanje zarastlin se priporočajo tudi različne pregrade, kot so Interceed (Johnson Medical, Somerville, NJ) in SprayGel (Confluent Surgical, Waltham, MA). Ne glede na vsa dodatna sredstva pa so za preprečevanje zarastlin najpomembnejši nežno ravnanje s tkivi, izogibanje uporabi grobih inštrumentov, natančna hemostaza brez prevelike toplotne poškodbe tkiva, to je brez čezmerne koagulacije, izpiranje in sesanje ter pravilna rekonstrukcija organov.

## Literatura

1. Brunsted JR, Deaton J, Lavigne E et al. Postoperative adhesion formation after ovarian wedge resection with and without reconstruction in the rabbit. *Fertil Steril* 1990; 53: 723.
2. Hasson HM. Open laparoscopy: a report of 150 cases. *J Reprod Med* 1974; 12: 234–8.
3. Hurd WW, Bude RO, Delancey JO et al. The relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation; implication for laparoscopic technique. *Obstet Gynecol* 1992; 80: 48–50.
4. Johns DB, Keyport GM, Hoehler F, et al. Reduction of post surgical adhesions with Intergel adhesion prevention solution: a multicenter study of safety and efficacy after conservative gynecologic surgery. *Fertil Steril* 2001; 76: 595–604.
5. Malik E, Berg C, Meyhofer-Malik A, et al. Subjective evaluation of the therapeutic value of laparoscopic adhesiolysis. A retrospective analysis. *Surg Endosc* 2000; 14: 79–81.
6. Murphy AA. Operative laparoscopy. *Fertil Steril* 1987; 47: 53.
7. Nezhat C, Nezhat F, Nezhat C. Operative laparoscopy (minimally invasive surgery): State of the art. *J Gynecol Surg* 1992; 8: 11.
8. Pring DW. Inferior epigastric haemorrhage: An avoidable complication of laparoscopic clip sterilisation. *Br J Obstet Gynaecol* 1983; 90: 480.
9. Ribič-Pucelj M. Laparoskopsko operiranje adneksalnih tumorjev. Minimalno invazivna kirurgija, Ljubljana: Johnson&Johnson 1993; 3: 9.
10. Semm K. New methods of pelviscopy for myomectomy, ovariectomy, tubectomy and adnexectomy. *Endoscopy* 1977; 2: 85.
11. Vakili C, Knight R. A technique for needle insertion in obese patients. *Surg Laparosc Endosc* 1993; 3: 489.

