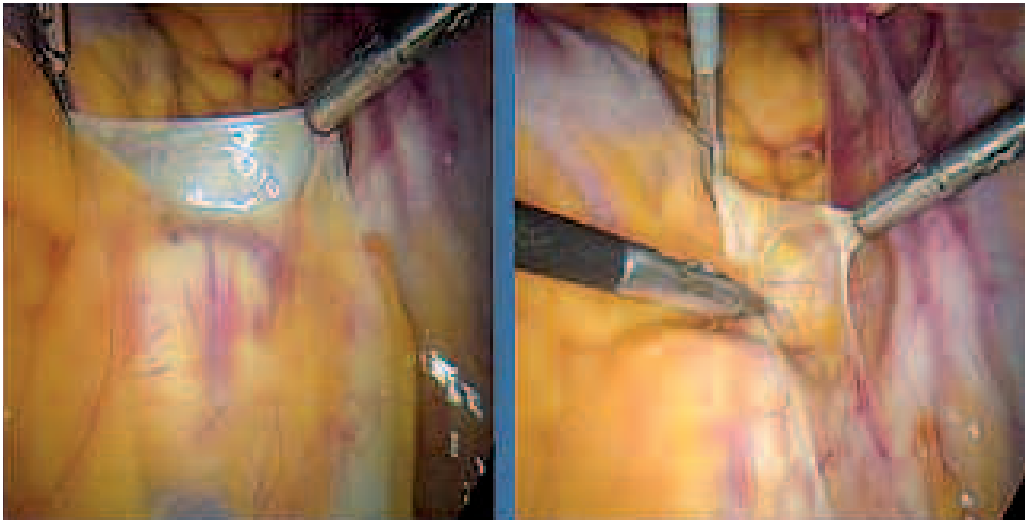


**LAPAROSCOPIC
APPLICATION OF MESH
IN THE TREATMENT
OF PELVIC FLOOR
DISORDERS:
A REVIEW
OF THE LITERATURE**

**APPLICAZIONE DI MESH
PER VIA LAPAROSCOPICA
NEL TRATTAMENTO
DEI DIFETTI
DEL PAVIMENTO PELVICO:
REVISIONE
DELLA LETTERATURA**

F. Genovese, V. Leanza



INTRODUCTION

The use of laparoscopically introduced mesh was adopted in order to correct all pelvic floor disorders, however today laparoscopic prostheses tend to be used increasingly for patients with prevailing apical prolapse: III and IV degree hysterocoele and/or post-hysterectomy prolapse of the vaginal vault. The co-existence of other defects, for example cystocoele and/or III degree rectocoele, urethral hypermobility and/or urethrocele with associated urinary incontinence and above all the presence of these defects in an isolated form, usually indicates a vaginal surgical approach. Therefore the operation in which the application of laparoscopically introduced prostheses prevails is indirect promontory colpopexy (or sacrocolpopexy) and hysterocropexy.

At the beginning of the '90s, Dorsey [1] and Nezhat [2] were the first authors to describe laparoscopic sacral colpopexy, with dissection of the vagina anterior to the bladder and posterior to the rectum, in order to apply the mesh to the anterior and posterior wall of the vagina. The method then became widely used and was perfected, and it tended increasingly to be performed together with the laparotomic approach. Wattiez [3] even claims that the laparoscopic approach is better than the vaginal and/or laparotomic approach for the treatment and/or prevention, not only of apical genital prolapse, but of the whole range of pelvic floor disorders.

Therefore, considering the grow-

INTRODUZIONE

L'impiego di mesh per via laparoscopica è stato adottato per la correzione di tutti i difetti del pavimento pelvico, tuttavia l'utilizzo di protesi per via laparoscopica oggi tende sempre più ad essere riservato alle pazienti con prevalente prollasso apicale: isterocoele di III e IV grado e/o prollasso di cupola vaginale post-isterectomia. La coesistenza di altri difetti, quali il cistocoele e/o il rettocoele di III grado, l'ipermobilità uretrale e/o l'uretrocele con incontinenza urinaria associata e soprattutto la presenza di tali difetti in forma isolata, di solito indirizza verso un approccio chirurgico vaginale. Pertanto l'intervento in cui è predominante l'applicazione di protesi per via laparoscopica è la promontocolpopessi (o colposacropessi) indiretta e la isterosacropessia.

Nei primi anni '90 Dorsey [1] e Nezhat [2] furono i primi a descrivere la sacrocolpopessia laparoscopica, con dissezione della vagina anteriormente dalla vescica e posteriormente dal retto, al fine di applicare la mesh sulla parete anteriore e posteriore della vagina. Successivamente la metodica si è diffusa e perfezionata, tendendo sempre più ad affiancarsi all'approccio laparotomico. Wattiez [3], addirittura, sostiene la superiorità dell'approccio laparoscopico rispetto alla via vaginale e/o laparotomica, per il trattamento e/o profilassi, non soltanto dei prollassi genitali apicali, ma dell'intera gamma dei difetti del pavimento pelvico.

Data, quindi, la crescente importanza che la correzione protesica per

ing importance of the laparoscopic prosthetic correction of apical defects, the authors, on the basis of a revision of the literature, describe the following aspects: rational of the technique, type of prosthetic materials used, controversies regarding the method of application of the mesh and whether or not hysterectomy is also to be performed. There is also a comparison between the laparoscopic and the laparotomic methods in terms of duration of the operation, intra- and postoperative complications, results and relapses.

For even greater thoroughness, experiences concerning the laparoscopic prosthetic correction of isolated defects of both the anterior and the posterior section are also mentioned.

Finally, taking into consideration the literature and also their experience, the authors propose a check-list of both the equipment and the materials necessary for optimising the success of the laparoscopic sacrocolpopexy with application of the mesh. They also provide a critical description of the various phases of the operation's strategy and technique.

The data presented show that this type of surgery requires a long learning curve and that apart from being "surgeon-dependent", it is also "centre-dependent", which means that it needs an impeccably well organised operating theatre, specifically trained nursing staff and the advanced equipment to be constantly checked so it always works properly.

via laparoscopica dei difetti apicali sta assumendo, gli Autori, sulla base di una revisione della letteratura, descrivono il razionale della tecnica, il tipo di materiale protesico utilizzato, le controversie sulle modalità di applicazione delle mesh e sulla necessità o meno di associare l'isterectomia; inoltre si riporta un confronto tra la metodica laparoscopica e quella laparotomica in termini di durata dell'intervento, complicanze intra e postoperatorie, risultati e recidive.

Per una maggiore completezza vengono anche citate esperienze riguardanti la correzione protesica per via laparoscopica dei difetti isolati sia del compartimento anteriore che posteriore.

Infine gli Autori, tenendo conto della Letteratura ed anche sulla base della loro esperienza, propongono una *check-list* riguardante sia le attrezzature che il materiale necessario per ottimizzare la riuscita dell'intervento di promontocolpopexy laparoscopica con apposizione di mesh ed offrono una descrizione critica dei vari tempi della strategia e della tecnica operatoria.

I dati presentati evidenziano che questo tipo di chirurgia necessita di una lunga curva di apprendimento e che essa, oltre ad essere "chirurgo-dipendente", è anche "centro-dipendente" e cioè ha bisogno di una impeccabile organizzazione della sala operatoria, di una formazione ad hoc del personale infermieristico e di attrezzature all'avanguardia costantemente revisionate per essere sempre ben funzionanti.

USE OF PROSTHETIC MATERIALS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

The mesh used to correct pelvic statics disorders can either be of an organic nature or synthetic. The organic materials include the human cadaveric fascia, dermal tissue and porcine small intestine submucosa. The synthetic material most frequently used at the moment is polypropylene, but Marlex, Tretex, Gore-Tex, Teflon and Mersilene are also used. Compared with synthetic materials, natural materials offer the following advantages: *in vivo* reshaping of the tissue, histological similarity to the original tissue and reduced incidence of erosion. The disadvantages include higher costs, limited availability and lower resistance of the tissue.

Depending on their porosity, the synthetic meshes used in hernia type or pelvic statics disorders differ as follows:

- **TYPE I: TOTALLY MACROPOROUS MATERIALS.** These materials have pores of over 75 microns. This structure makes excellent tissue diapedesis possible, it also makes macrophage and fibroblast invasion easier and finally, it makes good angiogenesis possible. These meshes are the ones most often used in urogynaecology and they include prolene, marlex, texel and atrium.

- **TYPE II: TOTALLY MICROPOROUS MATERIALS.** These meshes, including Gore-Tex and the dual mesh have pores of less than 10 microns.

- **TYPE III: MACROPOROUS MATERIALS WITH MULTIFILAMENT AND MICROPOROUS ELEMENTS.** These

IMPIEGO DEL MATERIALE PROTESICO: LUCI ED OMBRE.

Le mesh impiegate nella correzione dei difetti di statica pelvica possono essere di natura biologica o sintetica. Fra i materiali di natura biologica vanno ricordati la fascia cadaverica umana, il tessuto dermico e la sottomucosa dell'intestino tenue suino. Il materiale sintetico attualmente più utilizzato è il polipropilene, ma non si dimentichi il marlex, il tretex, il goretex, il teflon ed il mersilene. Paragonato con il materiale sintetico, il materiale naturale offre i seguenti vantaggi: un rimodellamento del tessuto *in vivo*, somiglianza istologica al tessuto nativo e ridotta incidenza di erosioni. Gli svantaggi sono rappresentati da un costo maggiore, da una minore disponibilità e da una minore resistenza del tessuto.

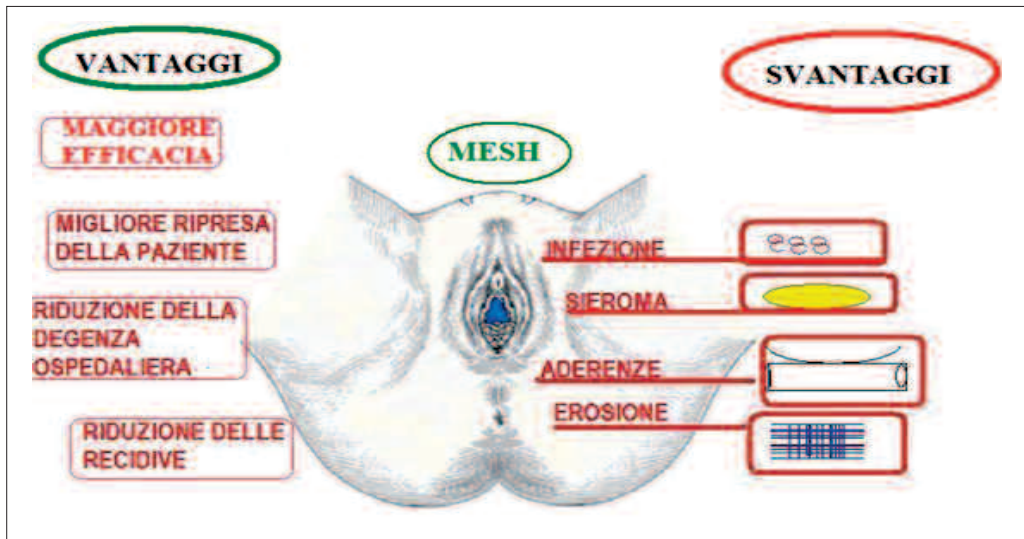
In base alla porosità, le mesh sintetiche utilizzate nei difetti di natura erniaria o di statica pelvica si possono distinguere in:

- **I TIPO: PROTESI TOTALMENTE MACROPOROSE.** Queste protesi hanno pori, che superano i 75 micron. Tale conformazione permette un'ottima diapedesi tissutale, facilita, altresì l'invasione dei macrofagi e dei fibroblasti e infine consente una buona angiogenesi. Queste reti sono quelle più impiegate in uroginecologia e comprendono il prolene, il marlex, il texel, e l'atrium.

- **II TIPO: PROTESI TOTALMENTE MICROPOROSE.** Queste mesh, quali il goretex e la dual-mesh, hanno pori inferiori ai 10 micron.

- **III TIPO: PROTESI MACROPOROSE CON COMPONENTI MULTIFILA-**

Fig. 1 - *Advantages and disadvantages of using the Mesh*



types of materials include Teflon, Mersilene, Surgipro and Mycromesh.

- TYPE IV: BIOMATERIALS WITH SUBMICRONIC SIZED PORES. This group includes Silastic and Cellgard.

However, it is also important to point out that when using the mesh one has to consider the concept of biocompatibility. This consists in the implant's capacity to determine an exclusively positive reaction in the living tissue that it comes into contact with. At present no mesh expresses this characteristic totally, and the result is the continuous research for materials that are as biocompatible as possible.

Even the softest macroporous mesh, made of monofilaments, which is closest to the ideal of biocompatibility, has some disadvantages (**Fig. 1**). In terms of short, medium and long-term post-operative complications, these disadvantages manifest as infection, seroma,

MENTOSE E MICROPOROSE. Questo tipo di protesi include il teflon, il mersilene, il surgipro e la mycromesh.

- IV TIPO: BIOMATERIALI CON GRANDEZZA DI PORI SUBMICRONICI. Questo gruppo comprende il silastic ed il cellgard.

Detto questo, va precisato che nell'uso delle reti bisogna tener presente il concetto di biocompatibilità. Esso consiste nella proprietà dell'innesto di determinare esclusivamente una reazione favorevole nel tessuto vivente con cui viene a contatto. Attualmente nessuna mesh possiede pienamente questa caratteristica, ne consegue la continua ricerca di materiale che sia il più biocompatibile possibile.

In atto anche le reti macroporose più morbide, costituite da monofilamento, che più si avvicinano all'ideale di biocompatibilità, presentano degli svantaggi (**Fig.1**) che in termini di

intestinal adherence, erosion and shrinkage.

As far as the risk of infection is concerned, it is a consequence of infiltration and proliferation of bacteria behind the mesh. The macroporous and monofilament mesh is less exposed to infection than the microporous and multifilament mesh. When an infection concerns the type I mesh, one has to drain any material secreted and removing the prosthesis is not usually necessary. When, on the other hand, there is an infection with a type II or type III prosthesis, one can consider partially or totally removing the mesh.

When using prostheses one has to be very careful to avoid infection, or in any case to reduce the risk of infection to a minimum, for example: handle the mesh as little as possible and always provide antibiotic protection.

Regarding the onset of a seroma, this is a consequence of the local inflammatory reaction to a foreign body, with the successive formation of a dead space between the prosthesis and the surrounding tissue. A seroma is more likely to occur when a large mesh comes into contact with the subcutaneous tissue. Seromas are less likely to develop with type I and type II meshes because diapedesis takes place quicker, preventing interspaces, which are the favourite site for bacterial colonisation.

As for the possible onset of intestinal adherence and any secondary occlusions, they are caused by the adhesion of the mesh to the intestine. A higher percentage of adhesions is observed in indirect abdominal colposacropexy, when the mesh is not

complicanze postoperatorie, a breve, medio e lungo termine, si traducono in: infezione, sieroma, aderenze intestinali, erosione e shrinkage (raggrinzimento).

Per quanto riguarda il rischio d'infezione, esso è una conseguenza dell'infiltrazione e della proliferazione batterica a ridosso della rete. Le reti macroporose e monofilamento sono meno esposte ad infezione, rispetto a quelle microporose e multifilamento. Quando un'infezione riguarda la rete di I tipo, occorre far drenare eventuale materiale di secrezione ed in genere non è necessaria la rimozione della protesi. Quando, invece, si ha l'infezione con una protesi di II o III tipo, si può prendere in considerazione la rimozione parziale o totale della stessa.

Nell'impiego delle protesi occorre assumere particolari accorgimenti che permettono di prevenire o, comunque, di ridurre al minimo il rischio d'infezione, ad esempio: manipolare la mesh il meno possibile ed eseguire sempre una copertura antibiotica.

Circa la possibile insorgenza del sieroma, bisogna rilevare che esso è una conseguenza della reazione flogistica locale nei confronti di un materiale estraneo, con successiva formazione di spazio morto fra la protesi ed il tessuto adiacente. La probabilità di sieroma è maggiore, quando reti di ampie dimensioni vengono messe a contatto con tessuto sottocutaneo. Le mesh di tipo I e quelle di tipo III vanno meno facilmente incontro a sieromi, in quanto la diapedesi tissutale avviene più rapidamente, evitando interspazi, che costituiscono sede preferenziale per la colonizzazione batterica.

covered by the peritoneum.

Regarding shrinkage, this may derive from the contraction of the mesh during the repair process, bad positioning or a fold in the mesh during the suture of the tissue that covers it. To avoid this eventuality one has to use the meshes *cum grano salis*, that is, use meshes whose size is in proportion to the tissue to be repaired, without ever exaggerating, and also carefully spread out the prosthesis before closing the tissue above it.

As far as erosion is concerned, this occurs after the breakdown of the tissue that the mesh comes into contact with. In the field of urogynaecology erosion in hollow organs is extremely rare, whereas *ad externum* erosion is more frequent.

The advantages of using the mesh instead of directly repairing the tissue are as follows: greater effectiveness, lower incidence of relapses even at a distance, faster recovery and shorter periods of hospitalisation.

Taking into consideration the above mentioned pros and cons of the prostheses, most authors agree that any collapse of any of the sections that urogynaecology covers, that is, anterior, apical and posterior (**Fig. 2**) can benefit from various types of mesh, which can be introduced, as already mentioned, through a vaginal, abdominal or laparoscopic approach.

Per quanto riguarda la possibile insorgenza di aderenze intestinali ed eventuale occlusione secondaria, esse sono riconducibili all'adesione della mesh con l'intestino. Una maggiore percentuale di aderenze viene riscontrata nell'intervento di colposacropessia addominale indiretta, allorché la mesh impiegata non viene ricoperta dal peritoneo.

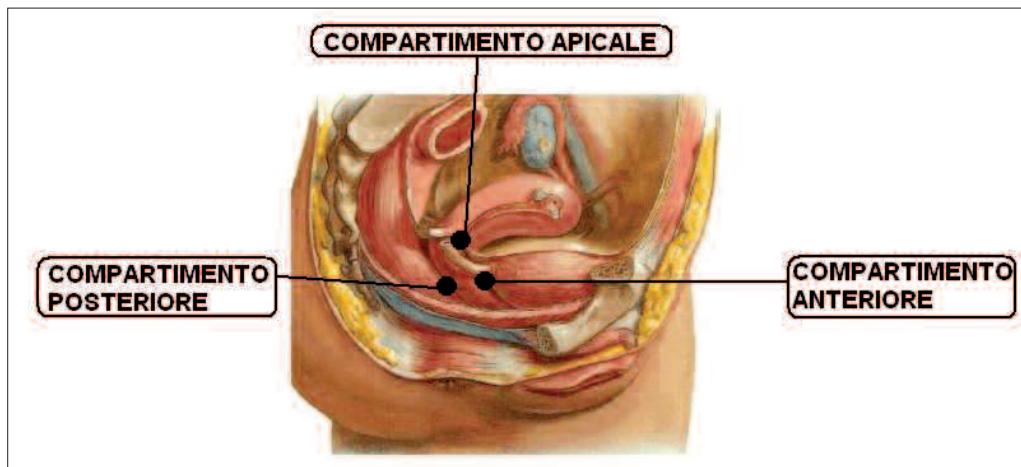
Im merito allo shrinkage (raggrinzimento), esso può derivare dalla contrazione della mesh durante il processo riparativo, da un cattivo posizionamento ovvero da un ripiegamento della stessa durante la sutura dei tessuti che la ricoprono. Per evitare tale evenienza occorre usare le mesh *cum grano salis*, ossia impiegare reti di dimensioni proporzionate al tessuto da riparare, senza mai eccedere ed inoltre distendere accuratamente la protesi prima di chiudere il tessuto soprastante.

Quanto all'erosione, essa è secondaria allo sfaldamento del tessuto con cui la mesh viene a contatto. Nel campo uroginecologico, sono estremamente rare le erosioni negli organi cavi, mentre sono frequenti le erosioni *ad externum*.

Per quanto riguarda i vantaggi derivanti dall'applicazione protesica rispetto alla riparazione tissutale diretta, essi sono: la maggiore efficacia, la minore incidenza di recidive anche a distanza, la più rapida ripresa e la riduzione della degenza ospedaliera.

Tenendo nella dovuta considerazione i suddetti pro e contro delle protesi, la maggior parte degli studiosi concorda nel ritenere che tutti i cedimenti di ciascuno dei compartimenti, di cui si occupa l'uroginecologia: ante-

Fig. 2 - *Application of the Mesh in the various sections*



riore, apicale e posteriore, (**Fig. 2**) possono avvalersi dell' applicazione di mesh di vario genere, la cui introduzione può effettuarsi, come già detto altrove, mediante approccio vaginale, addominale e laparoscopico .

RATIONAL OF THE TECHNIQUE

The laparoscopic operation has the same indications and aims to achieve the same goals as traditional vaginal and/or laparotomic surgery, that is, to restore normal anatomy, cause the symptoms to regress and restore normal urinary, intestinal and sexual functions.

The advantages of laparoscopic surgery are:

- 1) better visualisation of the anatomy of the peritoneal cavity, of the pre-sacral and rectovaginal space, thanks to the enlargement that the technique provides, which is also useful for identifying small occurrences of bleeding;
- 2) respect of the integrity of the en-

RAZIONALE DELLA TECNICA

L'intervento laparoscopico ha le stesse indicazioni e si propone di raggiungere gli stessi obiettivi della chirurgia tradizionale, vaginale e/o laparotomica, e cioè ripristinare la normale anatomia, far regredire la sintomatologia e ripristinare le normali funzioni urinarie, intestinali e sessuali.

I vantaggi della chirurgia laparoscopica sono:

- 1) la migliore visualizzazione dell'anatomia della cavità peritoneale, dello spazio presacrale e rettovaginale grazie all'ingrandimento che la tecnica consente, utile anche per l'individuazione di piccoli sanguinamenti;
- 2) rispetto dell'integrità della fascia

dopelvica fascia [3], which is not opened and thus potentially weakened, as can occur in vaginal surgery;

3) the effect of insufflation of the gas, which facilitates dissection of the subperitoneal spaces of the pelvis;

4) reduced hospitalisation;

5) reduced postoperative pain;

6) rapid return to normal occupations.

The disadvantages of the method are:

1) technical difficulty in acquiring the ability to suture in laparoscopy;

2) increase in duration of surgery, especially during the initial phase of the learning curve and if other laparoscopic operations are being performed at the same time;

3) increase in the secondary costs, both due to the increased use of the operating theatres and because of the use of disposable instruments (this latter point is subject to controversy since these greater costs are widely compensated by the shorter duration of hospitalisation).

Naturally the choice of method has to take the following aspects into consideration:

1) the surgeon's ability and the patient's preference;

2) previous surgery;

3) whether it is a relapse after colposuspension to the sacrospinous ligament or to the iliococcygeal muscle;

4) a small or short vagina;

5) the patient's age and weight;

6) the need to perform another operation at the same time;

7) an adherence syndrome;

8) any contraindications to general anaesthesia.

endopelvica [3], che non viene aperta e quindi potenzialmente indebolita, come può accadere negli interventi per via vaginale;

3) l'effetto dell'insufflazione del gas, che facilita la dissezione degli spazi sottoperitoneali della pelvi;

4) la ridotta ospedalizzazione;

5) il ridotto dolore postoperatorio;

6) il rapido ritorno alle normali occupazioni.

Gli svantaggi della metodica sono:

1) la difficoltà tecnica di acquisire l'abilità a suturare per via laparoscopica;

2) aumento dei tempi operatori specialmente nella fase iniziale della curva di apprendimento e se interventi concomitanti si eseguono per via laparoscopica;

3) aumento dei costi secondario sia al maggior impiego della sala operatoria che all'uso di strumenti monouso, (quest'ultimo punto è oggetto di controversia in quanto tali maggiori costi sarebbero largamente compensati dalla minor durata della degenza).

Naturalmente la scelta della via da seguire deve tener conto:

1) dell'abilità del chirurgo e delle preferenze della paziente;

2) dei precedenti interventi chirurgici;

3) se trattasi di recidiva dopo colposospensione al legamento sacrospinoso o al muscolo ileococcigeo;

4) di un'eventuale vagina piccola o corta;

5) dell'età e del peso della paziente;

6) della necessità di eseguire in concomitanza un altro intervento;

7) di una sindrome aderenziale;

8) di eventuali controindicazioni all'anestesia generale.

ANATOMICAL INTRODUCTION

The clinical staging of prolapse, according to the Baden Walker classification [4], relates to the three anatomic levels of vaginal support described by De Lancy in 1992 [5]. According to this description, the upper third of the vagina (level 1) is connected to the cardinal-uterosacral ligament complex, the middle portion (level 2) to the tendinous arch of the fasciae pelvis and to the medial fibres of levator ani muscles, and the lower third (level 3) is incorporated in the perineal body.

The vagina lies within the endopelvic fascia, with which it is connected to the above mentioned structures and which is called pubovesicocervical fascia or Halban in the front, rectovaginal septum or fascia (Denonvillier's) at the back and pericervical ring at the top.

A break in the continuity of this fascia and/or its detachment from the above mentioned supports is behind any disorder of the pelvic floor, whether anterior, apical or posterior.

The surgeon's aim is therefore to re-establish the continuity of the fascia, both directly and indirectly, with the mesh.

A thorough knowledge of specific anatomical landmarks is necessary for this and due to its particular nature, laparoscopy makes it much easier to identify these landmarks. One has a detailed visualisation of the subperitoneal pelvic spaces (prevesical or Retzius, paravesical, vesicovaginal and rectovaginal space) and of the internal (peritoneal) surface of the abdominal

PREMESSE ANATOMICHE

È noto che la stadiazione clinica del prolasso secondo la classificazione di Baden Walker [4] si collega ai tre livelli anatomici di supporto della vagina descritti da DeLancey nel 1992 [5], secondo cui, il terzo superiore della vagina (livello 1) è sospeso al complesso legamentoso cardinale-uterosacrale, la metà intermedia (livello 2) all'arco tendineo *fasciae pelvis* ed ai fasci mediali dei muscoli elevatori dell'ano ed il terzo inferiore (livello 3) è fuso col corpo perineale.

Si ricordi che la vagina è racchiusa nella fascia endopelvica, che la collega alle strutture di cui sopra e che prende il nome di fascia pubocervicovesicale o di Halban anteriormente, di setto o fascia rettovaginale (Denonvilliers) posteriormente e di *pericervical ring* superiormente.

Una soluzione di continuo di questa fascia e/o il suo distacco dai supporti predetti sta alla base di qualunque difetto del pavimento pelvico sia anteriore, che apicale che posteriore.

L'obiettivo del chirurgo è pertanto ripristinare la continuità della fascia sia direttamente che indirettamente mediante l'interposizione di mesh;

A questo scopo è necessaria una approfondita conoscenza di specifici *landmark* anatomici e la laparoscopia, grazie alle sue peculiarità, contribuisce notevolmente alla loro identificazione, si pensi alla dettagliata visualizzazione degli spazi sottoperitoneali della pelvi, (spazio prevesicale o del Retzius, paravesicale, vescicovaginale e rettovaginale) e della superficie interna (peritoneale) della parete addominale (fos-

wall (lateral, intermediate and medial inguinal fossas).

In particular, the anatomical points of reference used in laparoscopy for the prosthetic correction of apical and posterior defects are as follows:

a) vesicovaginal space, pubovesicocervical fascia and pericervical ring (anterior wall of the vagina, upper third) anterior attachment point of the mesh;

b) rectovaginal space and perirectal fascia (posterior wall of the vagina, posterior third) and pericervical ring, posterior attachment point of the mesh;

c) uterosacral ligaments;

d) medial fasciae of the levator ani, puborectal;

e) perineal body (the anatomic elements in c, d and e, can all be used as posterior attachment points for the mesh, regardless of whether or not there are posterior defects);

f) right pelvic ureter, the retroligamentous portion, which defines the lower margin of the ovarian fossa and which, at the point where it passes under the uterine artery, runs around 1-1.5 cm laterally to the right uterosacral ligament;

g) the artery and the median sacral vein;

h) the sacral promontory with the anterior longitudinal ligament (**Fig. 3**), the upper attachment point of the mesh, which corresponds to the intervertebral disc between the 5th lumbar vertebra (L5) and the 1st sacral vertebra (S1);

i) the right common iliac vessels, which constitute the right hand margin of the presacral space;

l) the bifurcation of the aorta and

sette inguinali laterale, intermedia e mediale).

In particolare, i punti di *reperere* anatomici per la correzione protesica dei difetti apicali e posteriori utilizzati in laparoscopia sono i seguenti:

a) spazio vescico-vaginale, fascia pubocervicovesicale e *pericervical ring* (parete anteriore della vagina, terzo superiore), punto di attacco anteriore della mesh;

b) spazio retto-vaginale e fascia perirettale (parete posteriore della vagina, terzo posteriore) e *pericervical ring*, punto di attacco posteriore della mesh;

c) legamenti uterosacrali,

d) fasci mediali dell'elevatore dell'ano, puborettale,

e) corpo perineale; (gli elementi anatomici di cui alla lettera *c*, *d*, ed *e* possono essere tutti sedi di aggancio posteriore della mesh, indipendentemente dall'esistenza o meno di difetti posteriori);

f) uretere pelvico destro, porzione retroligamentosa, che delimita il margine inferiore della fossetta ovarica e che nel punto in cui passa sotto l'arteria uterina decorre a circa 1- 1.5 cm lateralmente al legamento uterosacrale destro;

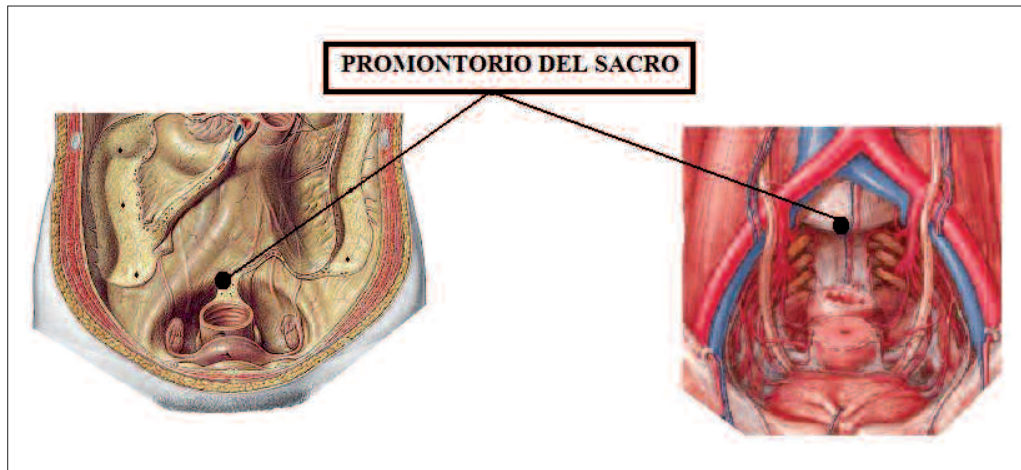
g) l'arteria e la vena sacrale media;

h) il promontorio sacrale col legamento longitudinale anteriore (**Fig. 3**), punto di attacco superiore della mesh, che corrisponde al disco intervertebrale tra la V vertebra lombare (L5) e la I vertebra sacrale (S1);

i) i vasi iliaci comuni di destra, che costituiscono il margine destro dello spazio presacrale;

l) la biforcazione dell'aorta e la ve-

Fig. 3 - Presacral region in the woman (apical attachment point of the Mesh)



the vena cava, which constitute its upper margin;

m) the sigmoid colon, which helps define the left hand margin of the presacral space, to which one has to pay special attention during dissection or retraction, so as to avoid damaging the left common iliac vein (medial with respect to the left common iliac artery), which runs at this level.

However, as far as the prosthetic correction of defects of the anterior portion are concerned, the anatomical points of reference of the Retzius space are as follows:

a) the Cooper ligament (lateral attachment point for the mesh), laterally to which, and near the femoral ring, are the iliac vessels: the external iliac artery and vein;

b) the urethrovessical junction;

c) the Halban pubovesicocervical fascia (medial attachment point for the mesh);

d) the white line and the tendinous arch of the levator ani;

na cava, che ne costituiscono il margine superiore;

m) il colon sigmoideo, che contribuisce a delimitare il margine sinistro dello spazio presacrale, al quale bisogna prestare estrema attenzione durante la dissezione o la retrazione per non danneggiare la vena iliaca comune sinistra (mediale rispetto all'omonima arteria) che decorre a questo livello.

Per quanto riguarda invece la correzione protesica dei difetti del compartimento anteriore, si ricorda che i punti di *reperire* anatomici dello spazio del Retzius sono i seguenti:

a) il legamento di Cooper (punto di attacco laterale di eventuale mesh), lateralmente al quale ed in prossimità dell'anello femorale, si trovano i vasi iliaci: arteria e vena iliaca esterna;

b) la giunzione uretrovesicale;

c) la fascia di Halban parauretrovesicale (punto di attacco mediale della mesh);

d) la *white line* e l'arco tendineo dell'elevatore dell'ano;

e) the obturator fascia (lateral attachment point for the mesh, in the case of detachment of the endopelvic fascia from the lateral wall of the pelvis).

LAPAROSCOPIC SACROCOLPOPEXY: TYPES OF PROSTHESES

The prostheses used in laparoscopic promontory fixation are basically the same as the ones used in laparotomy.

As far as the materials are concerned, first of all the meshes used can be divided into two main groups: synthetic prostheses and organic prostheses. The polyester and/or polypropylene prostheses are the ones most widely used, and they may be covered with anti-adherence substances, like for example in Rozet's study [6], which used a polyester mesh covered with silicone on one side.

Organic prostheses, whether made of autologous (fascia lata or cadaveric fascia) or acellular heterologous materials, are not often used in laparoscopy. The organic prosthesis made of dehydrated cadaveric fascia has only been used once, in concomitance with an intestinal resection, in a series of laparoscopic sacrocolpopexies [7].

Regarding the morphology of the prostheses, there are Y shaped meshes, upside down T shaped meshes, rectangular shaped meshes and all sorts of other shaped meshes.

Miklos [8] and DiMarco [9] have used a single Y shaped synthetic mesh (**Fig. 4**) made of two equal sized lower arms, which are fixed to the vagina and of an upper arm, which is at-

e) la fascia otturatoria (punto di attacco laterale della mesh, in caso di disinserzione della fascia endopelvica dalla parete laterale della pelvi).

LA PROMONTOCOLPOPESSI LAPAROSCOPICA: TIPOLOGIA DELLE PROTESI

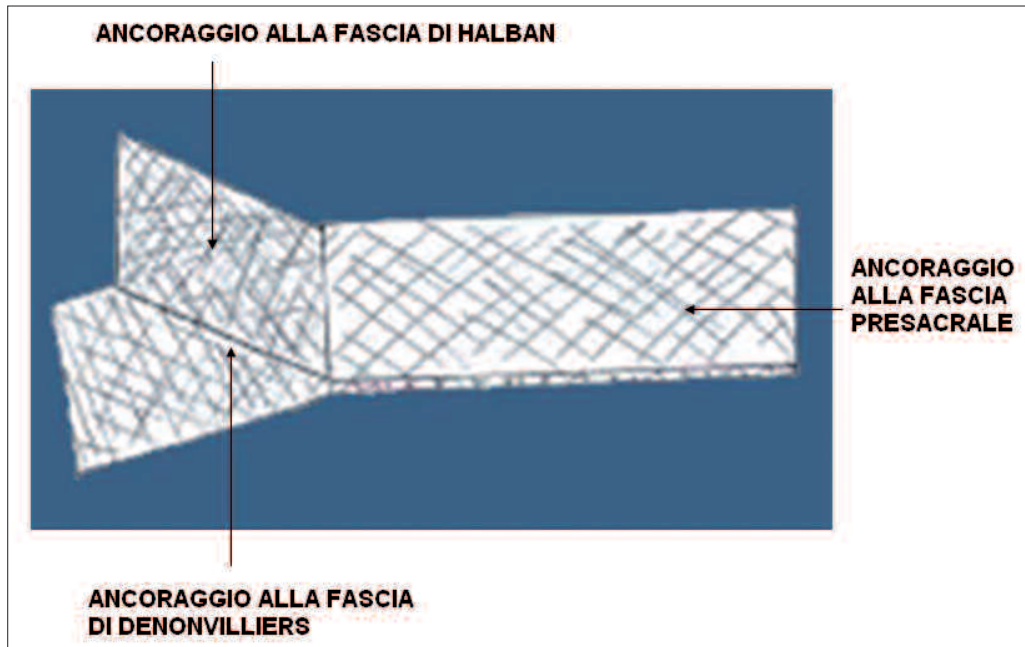
Le protesi usate nella promontofissazione laparoscopica sono sostanzialmente le stesse di quelle che si utilizzano per via laparotomica.

Per quanto riguarda i materiali, le mesh impiegate possono, innanzitutto, essere suddivise in due grandi gruppi: protesi sintetiche e protesi biologiche. Le protesi sintetiche in poliestere e/o polipropilene sono quelle più diffuse, eventualmente rivestite da sostanze antiaderenziali, come, ad esempio, nello studio di Rozet [6], in cui è stata impiegata una mesh in poliestere ricoperta, da un lato, da silicone.

Per quanto riguarda le protesi biologiche sia in materiale autologo (fascia lata o fascia cadaverica) che eterologo acellulare, esse risultano poco utilizzate in laparoscopy, basti pensare che la protesi biologica, nella fattispecie costituita da fascia cadaverica disidratata, è stata usata soltanto una volta, in concomitanza ad una resezione intestinale, in una serie di sacrocolpopessi laparoscopica [7].

Circa la morfologia delle protesi, si distinguono mesh ad Y, a T capovolta, mesh di forma rettangolare e mesh dalle foggie più svariate.

Una mesh unica a forma di Y in materiale sintetico (**Fig. 4**), è stata utilizzata da Miklos [8] e DiMarco [9], essa

Fig. 4 - *Upside down y shaped Mesh*

tached to the presacral fascia of the promontory.

However, other authors [10], [7], [6] have used a double polyester and/or polypropylene mesh, made of two single rectangular shaped pieces, which are attached separately to the anterior and posterior wall of the vagina, that is *anterior* and *posterior mesh* and at the same time to the sacral promontory.

In certain cases a single rectangular mesh can be used [10].

The upside down T shaped mesh (**Fig. 5**) is made of a wide rectangular piece, acting as the *anterior mesh*, which is sutured with a non-absorbable thread to a smaller mesh of around 4 x 2.5 cm [11], previously fixed to the posterior wall of the vagina.

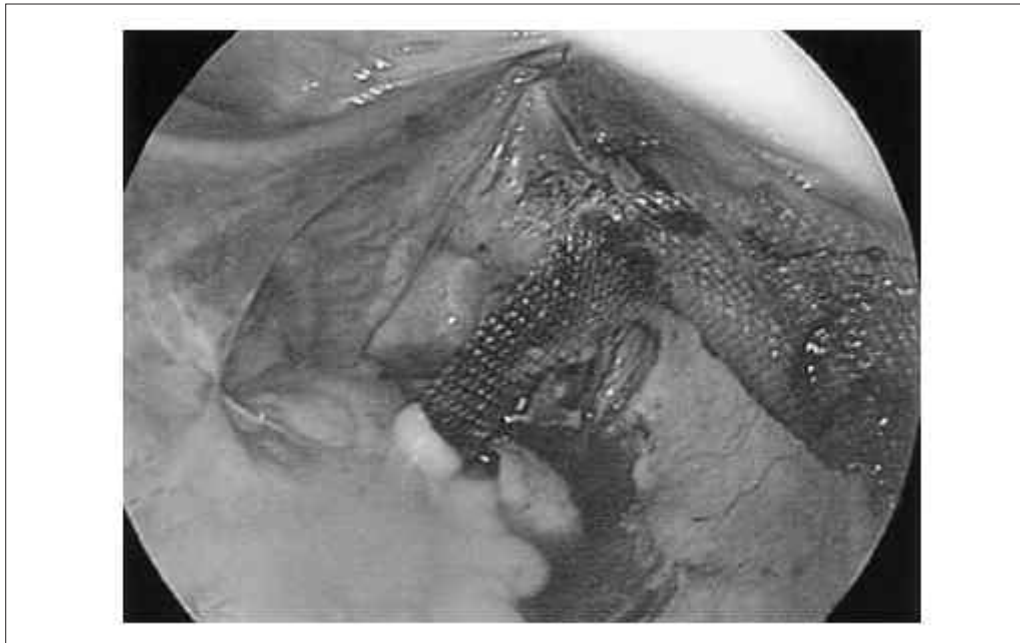
è fatta da due bracci inferiori, di uguale dimensione, che vengono fissati alla vagina ed da un braccio superiore, che si collega alla fascia presacrale del promontorio.

Altri Autori [10], [7], [6], invece, hanno adoperato una duplice mesh in poliestere e/o polipropilene, costituita da 2 singoli pezzi di forma rettangolare, che vengono applicati separatamente sulla parete anteriore e posteriore della vagina, da cui *mesh anteriore* e *posteriore* e congiuntamente al promontorio sacrale.

Da notare che in casi selezionati anche una singola mesh rettangolare anteriore può essere impiegata [10].

Per quanto riguarda la mesh a forma di T capovolta (**Fig. 5**), essa è costituita da un ampio pezzo rettangola-

Fig. 5 - Laparoscopic sacrocolpopexy using a T Shaped Mesh (from Paraiso MFR [11])



This type of polypropylene mesh was used in laparoscopic prosthetic sacrocolpopexy at first [7] and was later substituted by a double mesh (Fig. 6) in order to avoid the development of excessive traction on one of the two sides of the vagina used for fixation, which could occur with the use of a single upside down T shaped mesh.

Figure 6. DOUBLE MESH MADE OF TWO SINGLE TAPES, EACH WITH THEIR OWN FIXATION POINTS

Naturally, apart from the single or double rectangular Y or upside down T shaped meshes, prostheses with a different morphology can be made on

re, che funge da *mesh anteriore*, cui viene suturata con filo non assorbibile una mesh più piccola di circa cm 4 x 2.5 [11], preventivamente fissata alla parete posteriore della vagina.

Questo tipo di mesh in polypropylene è stata utilizzata nella sacrocolpopessia protesica laparoscopica in una prima fase [7], e successivamente sostituita da una doppia mesh (**Fig. 6**), che eviterebbe lo sviluppo di una indebita trazione su uno dei due versanti vaginali di ancoraggio, cosa che invece si potrebbe verificare con l'impiego di una mesh singola a T capovolta.

Naturalmente oltre alle mesh di forma rettangolare singola o duplice, ad Y o a T capovolta, protesi di altra morfologia possono essere confezionate in base all'anatomia, al tipo di inter-

Fig. 6 - *Double Mesh made of two single tapes, each with their own fixation points*

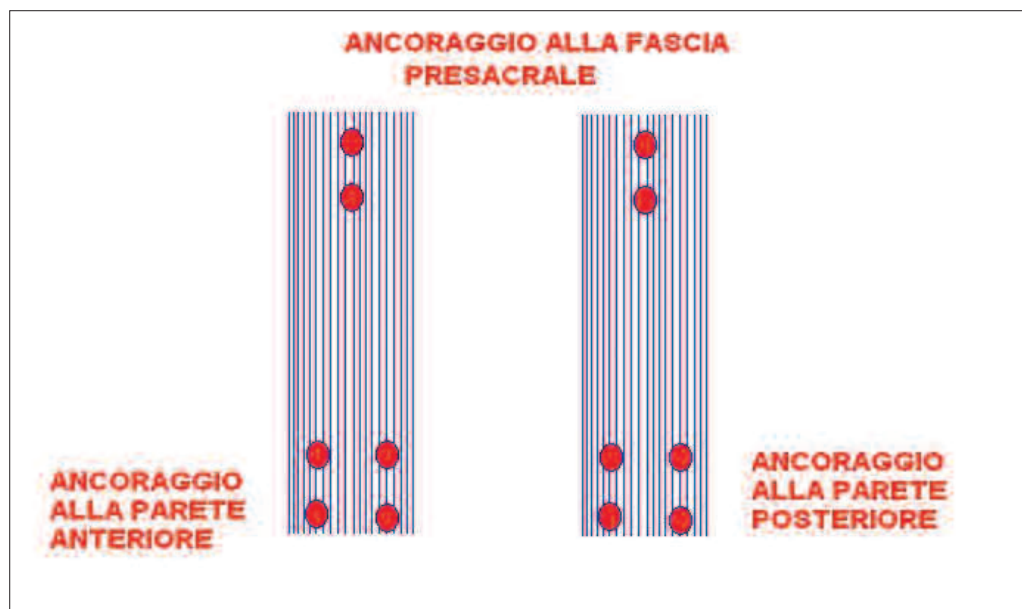
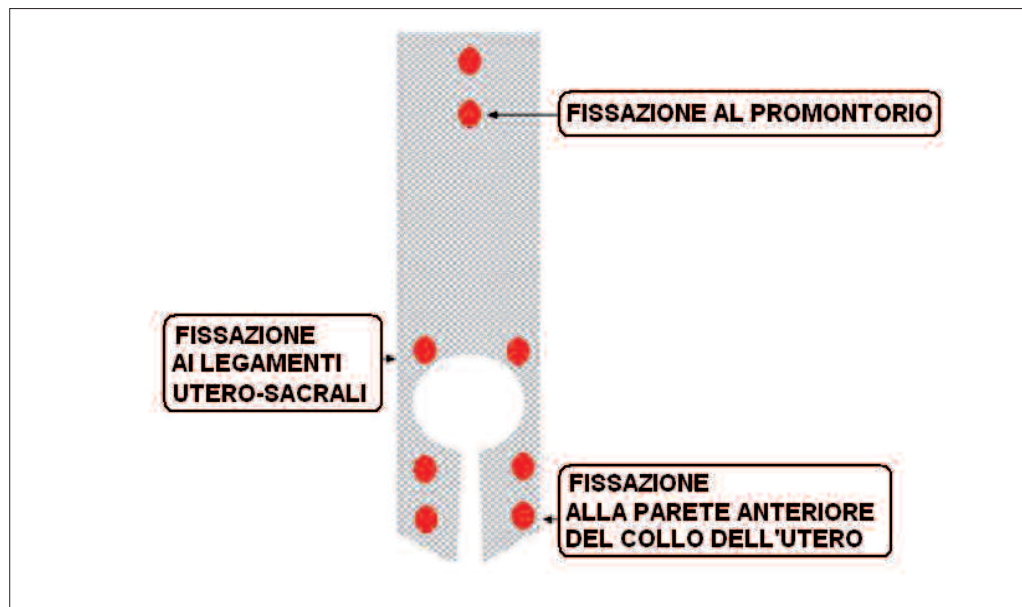


Fig. 7 - *Morphology of Mesh used in hysteropexy (Trouser Mesh)*



the basis of the patient's anatomy, the type of operation and the surgeon's experience. In particular (**Fig.7**) one can see the distinctive shape (trouser shaped mesh) used by Wattiez [3] in laparoscopic sacrocolpopexy with conservation of the uterus (hysterosacropexy) (TROUSER MESH).

LAPAROSCOPIC SACROCOLPOPEXY: HYSTERECTOMY OR CONSERVATION OF THE UTERUS

Laparoscopy, as a new surgical procedure, has been used increasingly in the treatment of pelvic floor disorders and in particular apical defects, as shown in **Table 1**. There has been progress from the pioneer phase [2] to extensive series [6], [10], in which the vagina, with or without the uterus, is fixed to the sacral promontory with the aid of a mesh.

vento e all'esperienza del chirurgo, in particolare (**Fig. 7**) si osservi la particolare foggia (trousers shaped mesh) impiegata da Wattiez [3] nella sacrocolpopessi laparoscopica con preservazione dell'utero (isterosacropessi) (TROWERS MESH)..

LA PROMONTOPESSI PROTESICA LAPAROSCOPICA: ISTERECTOMIA O PRESERVAZIONE DELL'UTERO

La laparoscopia, come nuova modalità chirurgica, è stata impiegata in modo progressivamente crescente nel trattamento dei difetti del pavimento pelvico ed in particolare di quelli apicali, come si evince dalla Tabella I. Si è passati dalla fase pionieristica [2] ad ampie serie [6] , [10], in cui la vagina con o senza l'utero viene ancorata al promontorio sacrale con l'ausilio di una mesh (**tab. 1**).

Tab. 1 - *The most important series of laparoscopic prosthetic sacrocolpopexy in chronological order of publication*

Autore	Anno	N. Pazienti
Nezhat [2]	1994	15
Lyons [20]	1995	10
Ross [21]	1997	19
Cosson [15]	2000	83
Bruyere [14]	2001	76
Cheret [13]	2001	44
Antiphon [10]	2004	108
Rozet [6]	2004	363
Paraiso [7]	2005	56

Laparoscopic and/or laparotomic surgery for apical defects is generally performed at the same time as removal of the uterine viscus. Nonetheless today many patients for whom the operation is advised, both young patients and also those already in menopause, request conservation of the uterus during the preoperative counselling, or opt for conservation if this is proposed. The rationale of conservation of the uterus is obvious in reproductive aged women, whereas in women in menopause it basically concerns two factors: 1) reduction of the risk of infection of the mesh due to the lack of the vaginal opening; 2) respect for the nervous fibres that run along the thickness of the cardinal-utero complex.

The literature provides some interesting data regarding this aspect. In particular, with reference to a series of laparoscopic sacrocolpopexies [10], 27 out of 108 patients with a mean age of 59 ± 11 years had already undergone a hysterectomy and only 13 of the remaining 81 patients were treated with a concomitant subtotal hysterectomy. So in 68 of the 108 patients, that is in most cases, the uterus was preserved. In this case the anterior mesh was passed through the posterior layer of the right broad ligament, immediately above the right cardinal ligament and was fixed to the fascial structures near the cervix.

In this paper, the anatomical results, evaluated around 17 months after the operation, generally showed an apical prolapse relapse rate of 4.6%.

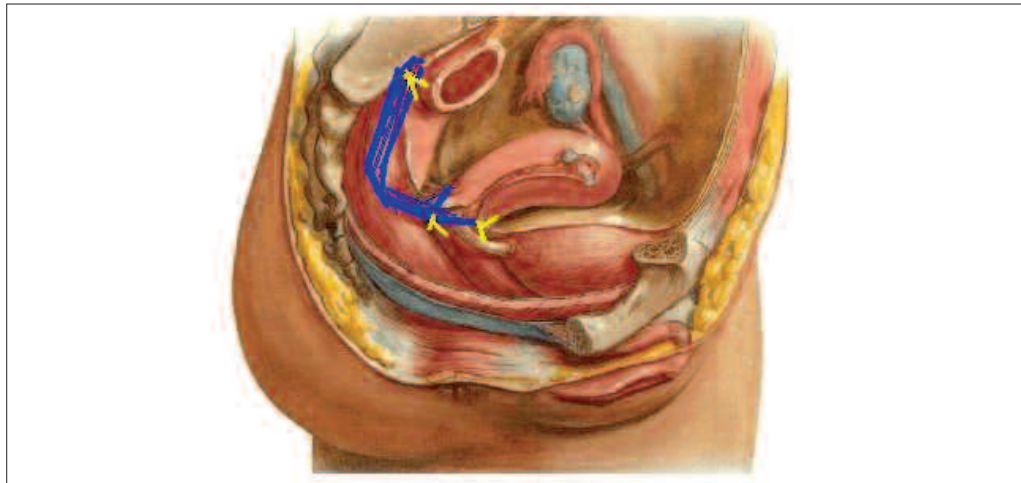
One can make similar considerations by analysing another paper [6], in which the uterus is preserved in 228

In genere il trattamento chirurgico laparoscopico e/o laparotomico dei difetti apicali viene eseguito in concomitanza con l'asportazione del viscere uterino, tuttavia oggi molte pazienti sia giovani che già in menopausa, cui viene proposto l'intervento, richiedono la conservazione dell'utero o optano per la preservazione dello stesso se questa gli viene prospettata, in sede di *counseling* preoperatorio. Il razionale della conservazione dell'utero è ovvio nelle donne in età riproduttiva, mentre nelle pazienti menopausali esso va ricondotto essenzialmente a 2 fattori: 1) riduzione del rischio di infezione della mesh per mancata apertura della vagina; 2) rispetto delle fibre nervose che decorrono nello spessore del complesso utero-cardinale.

La Letteratura, a questo proposito, fornisce dati interessanti. In particolare in riferimento ad una serie di promontocolpopessi laparoscopica[10], riguardante 108 pazienti di età media pari a 59 ± 11 anni, 27 erano già state sottoposte ad isterectomia e soltanto 13 delle rimanenti 81 pazienti vennero trattate con una concomitante isterectomia subtotale, pertanto in 68 delle 108 pazienti, cioè nella maggior parte dei casi, venne preservato l'utero. In questo caso la mesh anteriore venne passata attraverso il foglietto posteriore del legamento largo di destra, immediatamente al di sopra del legamento cardinale destro e fissata alle strutture fasciali in prossimità del collo dell'utero.

In questo studio i risultati anatomici, valutati a distanza di circa 17 mesi dall'intervento, attestavano in generale un tasso di recidiva del prolasso apicale pari al 4.6%.

Fig. 8 - *Positioning of the Mesh in laparoscopic sacrocolpopexy*



out of 325 patients, mean age 63 years old, who underwent laparoscopic prosthetic sacrocolpopexy (**Fig. 8**), performed with a similar technique as that of the above mentioned study [10].

Finally the prospective study by Krause [12], performed on 81 women, mean age 44 years old, who underwent laparoscopic sacrocolpopexy for uterine prolapse with conservation of the uterus in all cases, without using prostheses, simply by fixing the uterine *taurus* to the sacral promontory.

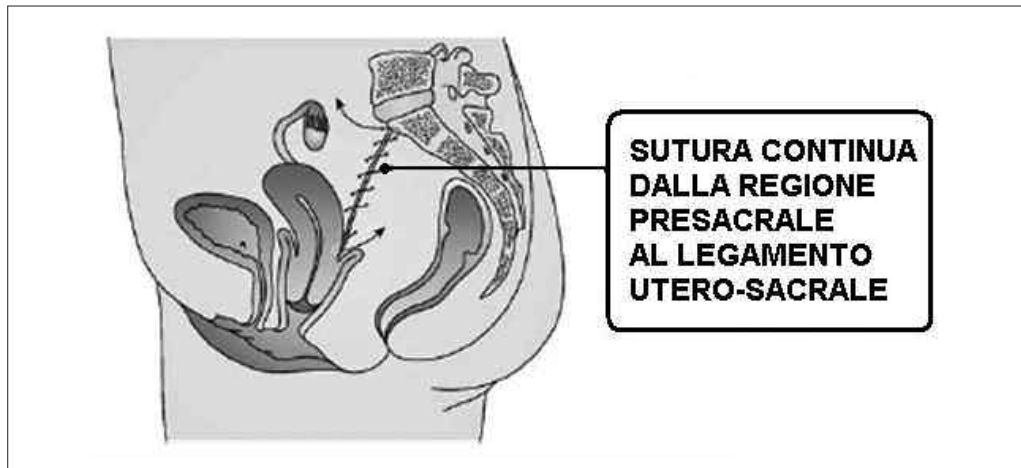
For this procedure one uses a monofilament suture in a non-absorbable material, which is passed behind the supravaginal portion of the cervix at the level of the insertion of the uterosacral ligaments (uterine *taurus*) and continues into the width of the right uterosacral ligament up to the sacral promontory (**Fig. 9**). Once the anterior longitudinal ligament of the sacrum has been transfixed, the continuous suture goes back until it reaches the cervix again, where it is knotted

Considerazioni simili si possono trarre dall'analisi di un altro lavoro[6], in cui l' utero venne preservato addirittura in 228 di 325 pazienti (**Fig. 8**), di età media pari a 63 anni, sottoposte a promontocolpopessi protesica laparoscopica eseguita con tecnica simile a quella dello studio anzidetto [10].

Infine va menzionato lo studio prospettico di Krause [12] eseguito su 81 donne, di età media pari a 44 anni, sottoposte a promontocolpopessi laparoscopica per prolasso uterino con conservazione dell'utero in tutti i casi e senza l'utilizzo di protesi, semplicemente fissando il *taurus* uterino al promontorio sacrale.

A tal fine si utilizza una sutura monofilamento in materiale non assorbibile che viene passata posteriormente sulla porzione supravaginale del collo dell'utero a livello dell'inserzione dei legamenti uterosacrali (*taurus* uterino) e continuata nello spessore del legamento utero-sacrale destro fino al promontorio sacrale (**Fig. 9**), una volta

Fig. 9 - Continuous suture of the presacral region to the uterosacral ligament

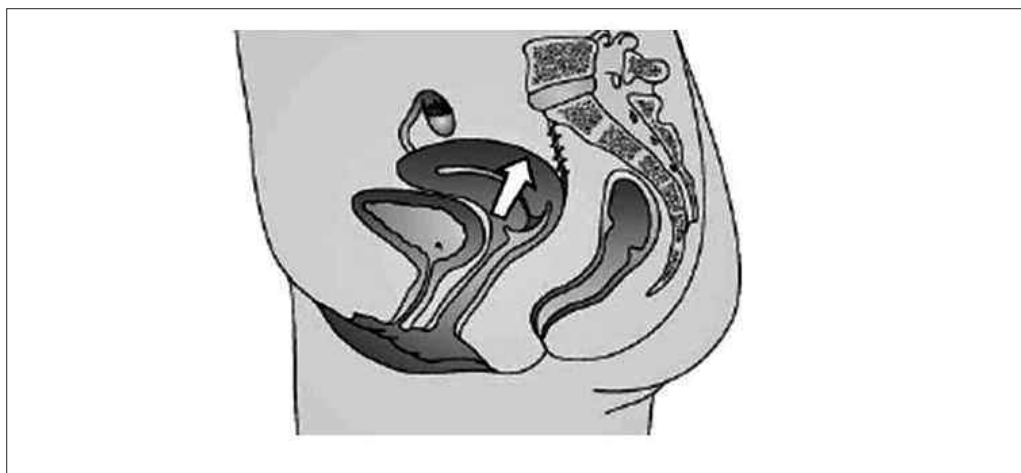


(Fig. 10). A second suture is then used to close any exposed suture fissures that can be seen after knotting the first thread.

Once the sacrohysteropexy has been performed, one precedes with intraoperative cystoscopy to check the perviousness of the ureters, in particular the right ureter, which must be

transfisso il legamento longitudinale anteriore del sacro si ritorna indietro con la sutura continua fino a raggiungere nuovamente il collo dell'utero, quindi si annoda (**Fig. 10**). Successivamente una seconda sutura viene applicata per chiudere eventuali rime di sutura esposte che si evidenziano dopo l'annodamento del primo filo.

Fig. 10 - Pelvic organs after peritonisation



identified before applying the suture in order to perform the operation correctly.

Only two significant complications were reported: a deep venous thrombosis and a secondary pulmonary embolism, despite the use of intraoperative antithrombotic prophylaxis, and an intestinal occlusion, 17 months after the operation, following the adherence of an intestinal ansa to a suture fissure exposed by the uterosacral neoligament.

As far as the results are concerned, around 20.3 months after the operation, 57 patients, that is 70.3%, presented for a clinical reassessment. Fifty-four of these patients, that is 94.7%, showed no further evidence of prolapse and 61 out of 76 patients, that is 82.4%, answering a specific questionnaire, said they were satisfied with the operation.

This technique is particularly interesting because if the above mentioned results are confirmed by other authors and with longer follow-ups, it could become a convenient alternative to laparoscopic prosthetic sacrocolpopexy, since it is easier to repeat and is less time consuming.

**LAPAROSCOPIC
SACROCOLPOPEXY:
CONTROVERSIES IN HOW TO
APPLY THE MESH**

Regarding laparoscopic prosthetic

Una volta effettuata la sacroisteropessia, si procede ad una cistoscopia intraoperatoria per controllare la pervietà degli ureteri, in particolare del destro, la cui individuazione prima dell'applicazione della sutura è fondamentale ai fini di una corretta esecuzione dell'intervento.

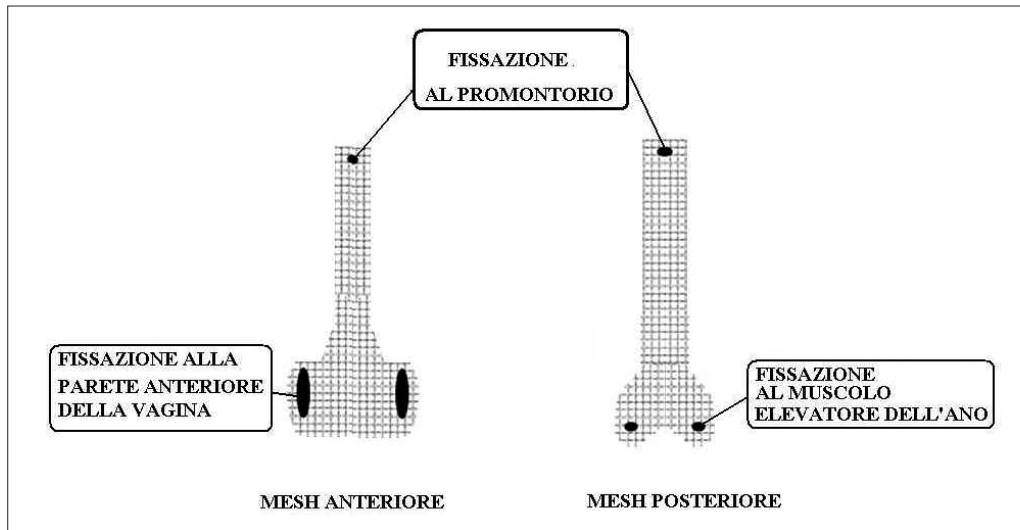
Le uniche complicitanze significative riportate sono state due: una trombosi venosa profonda ed un embolo polmonare secondario, nonostante l'uso di profilassi antitrombotica intraoperatoria ed un'occlusione intestinale, a distanza di 17 mesi dall'intervento, secondaria all'aderenza di un'ansa intestinale ad una rima di sutura esposta del neoligamento uterosacrale.

Per quanto concerne i risultati, a distanza di circa 20,3 mesi dall'intervento 57 pazienti, pari al 70,3%, si presentarono per una rivalutazione clinica, di queste 54, pari al 94,7%, non avevano più alcuna evidenza di prollasso e 61 di 76 pazienti, pari all'82,4%, rispondendo ad uno specifico questionario, si dichiararono soddisfatte dell'intervento.

Questa tecnica è particolarmente interessante in quanto, se i risultati summenzionati verranno confermati da altri Autori anche alla luce di follow-up più lunghi, essa potrebbe costituire una conveniente alternativa alla promontocolpopessi protesica laparoscopica, essendo più facilmente riproducibile e meno *time-consuming*.

**LA PROMOTOCOLPOPESSI
LAPAROSCOPICA:
CONTROVERSIE NELLA MODALITÀ
DI APPLICAZIONE DELLE MESH**

In tema di promontofissazione pro-

Fig. 11 - *Morphology of the double polyester Mesh*

promontory fixation, the posterior attachment point of the mesh is still controversial. In fact some authors, including Cheret [13], Bruyere [14], Rozet [3], and in particular Wattiez [3], advocate the systematic dissection of the rectovaginal space, fixing the posterior mesh distally from the puborectal muscles and from the perineal body, near the cervix and/or the uterosacral ligaments. Not all authors perform this latter attachment of the posterior mesh, for example, in the larger series of laparoscopic prosthetic promontory fixation, published by Rozet [6] in 2005, the only lower fixation points for the posterior mesh consist in the puborectal muscles (**Fig. 11**).

The rationale of systemic application of the posterior mesh in the rectovaginal space and the use of different fixation points than the posterior vaginal wall aims on one hand to prevent posterior defects (rectocele, enterocele)

tesica laparoscopica è ancora oggetto di controversie la sede di fissazione della mesh posteriormente. Vi sono infatti Autori, tra cui., Cheret [13], Bruyere[14], Rozet [6] ed in particolare Wattiez [3], che propugnano la dissezione sistematica dello spazio retto-vaginale, con fissazione della mesh posteriore distalmente ai muscoli puborettali ed al corpo perineale e prossimamente al collo dell'utero e/o ai legamenti uterosacrali; per quanto riguarda quest'ultimo attacco della mesh posteriore, non tutti gli Autori lo effettuano, ad esempio, nella serie più ampia di promontofissazione protesica laparoscopica, pubblicata da Rozet [6] nel 2005, gli unici punti di ancoraggio della mesh posteriore sono costituiti inferiormente soltanto dai muscoli pubo-rettali (**Fig. 11**).

Il razionale dell'applicazione sistematica della mesh posteriore nello spazio rettovaginale e l'applicazione dei

and on the other hand to reduce the risk of mesh erosion. This is because fixing the mesh to the posterior wall of the vagina, which is generally thinner than the anterior wall, is often associated with transfixion of the vaginal wall, and this can be the *primum movens* of erosion and/or infection of the mesh.

In particular, the laparoscopic approach, thanks to pneumodissection and a greater visualisation, is better than the laparotomic approach in preventing rectocele. In the latter approach one cannot fix the posterior mesh as low as the level of the puborectal muscles, so the low part of the rectovaginal space is left unprotected and the patient is therefore susceptible to low rectocele.

Nonetheless, other authors [7], [11], [15], [8], generally do not reach the puborectal muscles when preparing the rectovaginal space so they just attach the posterior mesh to the posterior wall of the vagina (Denonvillier's fascia). It is important to mention the study by Antiphon [10] in 2001, regarding whether attaching the posterior mesh to the posterior wall of the vagina is useful or not. The author compares two groups of patients who have both undergone laparoscopic prosthetic sacrocolpopexy. One group consists of 33 patients treated with a single anterior mesh, and the other one consists of 71 patients treated with a double anterior and posterior mesh, and the lower part of the latter mesh is fixed to both the puborectal and to the uterosacral muscles.

Antiphon concludes that although attaching the posterior mesh low down is extremely effective in terms of pre-

punti di ancoraggio in sedi diverse rispetto alla parete vaginale posteriore mira da un lato alla prevenzione dei difetti posteriori (rettocele, enterocele) e dall'altro alla riduzione del rischio di erosione della mesh, in quanto l'applicazione dei punti sulla parete posteriore della vagina, generalmente più sottile dell'anteriore, associandosi spesso alla transfissione della stessa, può rappresentare il *primum movens* dell'erosione e/o dell'infezione della mesh.

In particolare, nella prevenzione del rettocele, l'approccio laparoscopico, grazie alla pneumodissezione ed alla migliore visualizzazione, sarebbe superiore a quello laparotomico, in cui la mesh posteriore non si riesce a fissare così in basso fino a livello dei puborettali, lasciando la parte bassa dello spazio rettovaginale non protetto e quindi predisponendo la paziente al rettocele basso.

Altri Autori, [7], [11], [15], [8], tuttavia, non raggiungono, in genere, i muscoli pubo-rettali nella preparazione dello spazio retto-vaginale e si limitano ad applicare la mesh posteriore alla parete posteriore della vagina (fascia di Denonvilliers); circa l'utilità o meno dell'ancoraggio ai muscoli elevatori dell'ano, occorre menzionare lo studio di Antiphon [10] del 2001, l'Autore confronta 2 gruppi di pazienti entrambi sottoposti a sacrocolpopessia protesica laparoscopica, di cui uno costituito da 33 pazienti trattati con singola mesh anteriore e l'altro costituito da 71 pazienti trattati con doppia mesh anteriore e posteriore, di cui quest'ultima fissata inferiormente sia ai pubo-rettali che agli utero-sacrali.

Le sue conclusioni sono che la fis-

venting relapses, it is not absolutely necessary, unless a Burch operation is associated or there is a concomitant posterior defect, since patients who undergo this type of double prosthesis have a higher rate of constipation and greater postoperative pain.

Moreover, the deep dissection of the rectovaginal space exposes the patient to a higher risk, both of abundant bleeding (caused by lesions of the medial rectal vessels) and of rectal damage, as reported by other authors [13, 14].

Finally, not having to prepare the space obviously reduces the duration of the operation considerably and it decreases from 261 ± 69 to 195 ± 21 min [10].

Even if there is a rectocele the dissection does not have to be extended to the levator muscles. What is important is that a posterior colporrhaphy, reaching the lower limit of the mesh, follows the laparoscopic posterior attachment of the prosthesis [7], which makes this latter approach even easier to repeat.

LAPAROSCOPIC SACROCOLPOPEXY: COMPARISON BETWEEN MINI- INVASIVE AND OPEN SURGERY

The authors have mainly highlighted two aspects of the various series of laparoscopic sacrocolpopexies published in the literature (**Table 2**):

1) the long duration of the operation, except for one series [6] and 2) the relatively short follow-up.

sazione bassa della mesh posteriore, sebbene altamente efficace in termini di prevenzione delle recidive, può essere omessa, a meno che non si associ una Burch o vi sia un difetto posteriore concomitante, in quanto i pazienti sottoposti a questo tipo di doppia applicazione hanno un tasso di costipazione e di dolore postoperatorio più alto.

Inoltre la dissezione profonda dello spazio retto-vaginale espone ad un rischio maggiore sia di profuso sanguinamento (per lesione della rettile media) che di danno rettale, come riportato da altri Autori [13], [14].

Infine, la mancata preparazione dello spazio comporta logicamente una cospicua riduzione dei tempi operatori che scendono da 261 ± 69 a 195 ± 21 min [10].

Anche in presenza di un rettocele non è comunque necessario estendere la dissezione fino ai muscoli elevatori, l'importante che una colporrhaphia posteriore, che raggiunga il limite inferiore della mesh, faccia seguito alla fissazione posteriore della protesi per via laparoscopica [7], il che rende quest'ultimo approccio anche più facilmente riproducibile.

LA PROMONTOCOLPOPESSI LAPAROSCOPICA: CONFRONTO TRA INTERVENTO MININVASIVO ED OPEN

Gli Autori, osservando le diverse serie di promontocolpopessi laparoscopica pubblicate in Letteratura (**Tab. 2**), hanno evidenziato essenzialmente due dati: 1) la lunga durata dell'intervento, ad eccezione di una serie [6] e 2) il follow-up relativamente breve.

Tab. 2 - Comparison between the various series of laparoscopic prosthetic sacrocolpopexies in terms of: duration of the operation, follow-up and apical relapse rate

Autore	Anno	N. Pazientii	Durata media intervento in minuti	Follow-up in mesi	Percentuale di recidiva del difetto apicale
Nezath [2]	1994	15	170	3-40	0
Cosson [15]	2000	83	238	11	1,2
Antiphon [10]	2004	108	261	17	4,6
Rozet [6]	2004	363	97	1,6	4
Paraíso [7]	2005	56	269	13,5	1,7

Having said this, it makes sense to wonder whether the laparoscopic approach, despite the relative briefness of the follow-ups and the long duration of the operation, has ever been compared with the laparotomic approach in terms of effectiveness and safety, apart from in meta-analyses.

The only study found in the literature that compares the two methods concomitantly is by Paraíso in 2005 [7].

This is a retrospective paper based on a revision of the medical and outpatient files of 56 patients who underwent laparoscopic surgery and 61 patients who underwent laparotomic surgery, with a mean follow-up of 13.5 and 15.7 months respectively.

Apart from prosthetic sacrocolpopexy, over 50% of the patients from each group also underwent concomitant operations.

The **type of prosthetic material** used consisted of a T shaped polypropylene mesh or two rectangular pieces of the same type of mesh, 15

Ciò premesso, è logico chiedersi se l'approccio laparoscopico, fermo restando la relativa brevità dei follow-up, e nonostante la lunga durata dell'intervento, sia stato finora messo a confronto con l'approccio laparotomico in termini di efficacia e sicurezza, al di là delle meta-analisi.

In tal senso l'unico studio trovato in letteratura che paragona contestualmente le due metodiche è quello di Paraíso del 2005 [7].

Si tratta di un lavoro retrospettivo basato sulla revisione delle cartelle cliniche ed ambulatoriali di 56 pazienti sottoposti ad intervento laparoscopico e 61 pazienti sottoposti a trattamento laparotomico con un followup medio di 13.5 e 15.7 mesi.

I pazienti di entrambi i gruppi vengono sottoposti, oltre alla sacrocolpopessi protesica, ad interventi concomitanti all'incirca in egual misura in oltre il 50% dei casi.

Il **tipo di materiale protesico** utilizzato è costituito da mesh in polipropo-

x 3 cm each, which are attached separately to the anterior and posterior surface of the vagina.

From this comparison the **laparoscopic operation appears to last** significantly longer than the laparotomic operation: 269 ± 65 min vs. 218 ± 60 min. However estimated blood loss is lower in the laparoscopic group than in the laparotomic group: 172 ± 166 ml *versus* 234 ± 149 ml.

The **duration of hospitalisation** is significantly less in the laparoscopic group than in the control group: 1.8 ± 1 vs. 4.0 ± 1.8 . No significant difference in terms of complications was found between the two groups, although the number of patients with complications in the two groups is significant: 19 (excluding the laparotomic conversion) out of 56 in the first group and 17 out of 61 in the second group.

The following **complications** were found: 6 *cystotomy/vesical sutures* in the laparoscopic group and 2 in the laparotomic group; 1 *enterotomy* in the first group and 2 in the second group; 1 *transfusion* in each group; 1 *deep venous thrombosis* in each group; 2 *heart complications* and 2 cases of *paralytic ileus* in the laparotomic group alone; 6 *wound infections* in the first group and 2 in the second group; one *intestinal hernia* in the laparoscopic group but 2 in the laparotomic group, and finally 2 *mesh erosions* in the laparoscopic group but 1 in the laparoscopic group.

Complete excision of the mesh was necessary in all 3 cases, in 2 cases it was performed vaginally and in one case (in the laparoscopic group) through laparoscopy.

There is no statistically significant

difference in the duration of the operation between the two groups. The mesh is made of polypropylene in the form of T or from 2 rectangular pieces of the same type of mesh, each of cm 15 x 3, which are applied separately on the anterior and posterior surface of the vagina.

From the comparison it emerges that the **duration of the laparoscopic intervention** is significantly longer than the laparotomic operation, 269 ± 65 minutes *versus* 218 ± 60 minutes; The estimated blood loss is lower in the laparoscopic group than in the laparotomic group: 172 ± 166 ml *versus* 234 ± 149 ml.

The **duration of hospitalization** is significantly shorter in the laparoscopic group than in the control group: 1.8 ± 1 *versus* 4.0 ± 1.8 . No significant difference in terms of complications was found between the two groups, although the number of patients with complications in the two groups is significant: 19 (excluding the laparotomic conversion) out of 56 in the first group and 17 out of 61 in the second group.

The **complications** observed were the following: *cystotomy / vesical sutures*, 6 in the laparoscopic group and 2 in the laparotomic group, *enterotomy*, 1 in the first and 2 in the second group, 1 *transfusion* in both groups, 1 *deep venous thrombosis* in both groups, 2 *cardiac complications* and 2 *paralytic ileus* only in the laparotomic group, 6 *intestinal occlusions* in the laparotomic group and 2 in the laparoscopic group, 6 *wound infections* in the first group and 2 in the second group, 1 *intestinal hernia* in the laparoscopic group but 2 in the laparotomic group, and finally 2 *mesh erosions* in the laparoscopic group but 1 in the laparoscopic group.

difference between the two groups regarding the total number of patients re-operated, whether because of prolapse relapse or because of complications.

Three patients (5%) in the laparoscopic group were **re-operated because of complications**, one for an enterotomy, one to remove an infected mesh and one for a trocar site hernia. However four patients (7%) in the laparotomic group were re-operated because of complications, two for laparocele and two for intestinal occlusion, one of which early and the other one late.

As for the patients **re-operated because of prolapse relapse**, 4 patients in the laparoscopic group were re-operated for a rectocele relapse and one for a *de novo* rectocele, as opposed to just one who was re-operated for *de novo* rectocele in the laparotomic group. Only 1 case of apical vaginal prolapse relapse, treated with suspension to the sacrospinal ligament, was reported among the patients operated on through laparotomy.

LAPAROSCOPIC INTRODUCTION OF MESH IN ISOLATED ANTERIOR AND POSTERIOR DEFECTS

During the last decade surgery for urinary incontinence due to anatomical support deficits has increasingly frequently made use of laparoscopic ac-

pico contro 1 nel gruppo laparotomico.

L'escissione completa della mesh si rende necessaria in tutti e 3 i casi, in 2 viene effettuata per via vaginale ed in uno (gruppo laparoscopico) per via laparoscopica.

Non viene evidenziata differenza statisticamente significativa tra i due gruppi per quanto riguarda il totale dei reinterventi, sia per recidiva del prolasso, sia per complicanze.

Nel gruppo laparoscopico i **reinterventi per complicanze** sono stati 3 (pari al 5%), uno per enterotomia, uno per rimuovere la mesh infetta ed uno per erniazione attraverso il sito di un trocar, nel gruppo laparotomico invece i reinterventi per complicanze sono stati 4 (pari al 7%), due per laparocele e due per occlusione intestinale di cui una precoce e l'altra tardiva.

Per quanto riguarda i **reinterventi per recidiva del prolasso** si sono osservati 4 reinterventi per rettocele recidivo nel gruppo laparoscopico ed uno per rettocele *de novo* contro un solo reintervento per rettocele *de novo* nel gruppo laparotomico. Soltanto 1 caso di recidiva di prolasso vaginale apicale, trattato con sospensione al legamento sacrospinoso, è stato registrato tra i pazienti operati per via laparoscopica (tab.2).

IMPIEGO DI MESH PER VIA LAPAROSCOPICA NEI DIFETTI ISOLATI ANTERIORI E POSTERIORI

Durante lo scorso decennio la chirurgia dell'incontinenza urinaria da deficit dei supporti anatomici si è avvalsa sempre più frequentemente dell'acces-

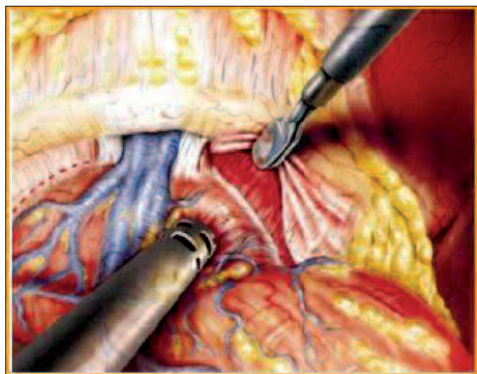


Fig. 12 - Laparoscopic access to the Retzius space.

cess to the Retzius space (**Fig. 12**), both for fixing the para-urethral-cervical tissues to the Cooper ligaments (Burch) and for paravaginal repair.

Reshaping the above-mentioned structures is performed with both non-absorbable sutures and also by fixing the mesh with tackers.

The advantages of this latter method are both a shorter learning curve than by using sutures and also greater cicatrization and fibrosis, with similar results and complications to those in laparotomy (see Ross' paper of 1996 [16] and Soygur's of 2000 [17]).

Despite the initial enthusiasm, the use of tackers for fixing the mesh to the paravaginal tissues has gradually declined because of tackers emerging in the vagina with consequent dyspareunia. Moreover, cases of apparent migration to the bladder of tackers fixed through laparoscopy, were reported by Kenton [18] in 2002.

The 1st case concerns a 45 year old patient, who had undergone vaginal hysterectomy with bilateral adnexectomy and a few years later, laparoscopic



Fig. 13 - Tacker protruding through the bladder cuff mucosa

so laparoscopico allo spazio del Retzius (**Fig. 12**), sia per l'ancoraggio dei tessuti para-uretro-cervicali ai legamenti di Cooper (Burch) che per la ricostituzione dell'*arcus tendineus fasciae pelvis* (paravaginal repair).

Il rimodellamento delle strutture summenzionate è stata eseguito sia con l'impiego di suture in materiale non assorbibile, che con l'applicazione di mesh fissate con l'impiego di spirali in titanio (*tackers*).

Quest'ultima modalità avrebbe il vantaggio sia di avere una più breve curva di apprendimento rispetto all'impiego delle suture che di indurre una maggiore cicatrizzazione e fibrosi con risultati e complicazioni sovrapponibili alla via laparotomica, si ricordi gli studi di Ross [16] del '96 e di Soygur [17] del 2000.

Nonostante l'entusiasmo iniziale, l'impiego di materiale metallico (spirali in titanio) per l'ancoraggio delle mesh ai tessuti paravaginali, si è progressivamente ridimensionato, a causa dello affioramento di tali dispositivi in sede endovaginale e conseguente di-

colposuspension for stress incontinence, using mesh and tackers. The mesh used, a 2 x 3 cm rectangle, made of polyethylene, was fixed to the paravaginal fascia on both sides of the bladder neck and to Cooper's ligament, without performing a cystoscopy.

Immediately after the operation the patient presented suprapubic pain, increasingly severe micturition disorders and later dyspareunia and recurrent bladder calculus.

A cystoscopy, performed a year after the operation, revealed a calculus firmly attached to a tacker, which had perforated the wall of the bladder cuff (**Fig. 13**). During the cystoscopy it was possible to remove the calculus through the urethra, but not the tacker. So the patient underwent a laparotomic exploration of the retropubic space, and thanks to the guidance of an x-ray of the pelvis, it was possible to remove 14 tackers, 4 of which (2 on each side) in the detrusor muscles. No tackers were found at the level of Cooper's ligaments. Dissection of the retropubic space was difficult because of the cicatrizing reaction caused by the mesh, which was firmly attached to the iliac vessels and was therefore left in place.

After the operation the patient had a thrombosis of the right superficial femoral vein that required long-term anticoagulation. Only 8 months after the operation did the patient notice a significative improvement of her micturition symptoms.

The patient's retropubic pain decreased after the pelvic floor exercises.

2nd case: a 77 year old woman who underwent a vaginal hysterectomy and

spareunia. Inoltre casi di apparente migrazione in vescica di *tackers* applicati per via laparoscopica sono stati riportati da Kenton [18] nel 2002.

Il 1° caso riguarda una paziente di 45 anni, la cui storia clinica è significativa per isterectomia vaginale con annessiectomia bilaterale, sottoposta a colposospensione laparoscopica per *stress-incontinence* con impiego di mesh e spiratine. La mesh utilizzata, di forma rettangolare in polietilene di 2 x 3 cm, venne fissata alla fascia paravaginale su entrambi i lati del collo vescicale ed al legamento di Cooper dello stesso lato, senza eseguire un controllo cistoscopico.

Immediatamente dopo l'intervento la paziente presentò dolore soprapubico, disturbi urinari ingravescenti e successivamente dispareunia e calcolosi vescicale recidivante.

La cistoscopia, eseguita ad un anno dall'intervento, rilevò un calcolo tenacemente aderente ad una spirulina, che aveva perforato la parete della cupola vescicale (**Fig. 13**); nel corso della cistoscopia fu possibile rimuovere il calcolo per via transuretrale, ma non la spirulina. Pertanto la paziente venne sottoposta ad esplorazione laparotomica dello spazio retropubico e grazie alla guida di una radiografia della pelvi fu possibile rimuovere 14 spiraline di cui 4 (2 per lato) nel contesto della muscolatura del detrusore. Nessuna spirulina fu trovata a livello dei legamenti del Cooper. La dissezione dello spazio retropubico risultò difficile a causa della reazione cicatriziale determinata dalla mesh, tenacemente aderente ai vasi iliaci e pertanto lasciata in sede.

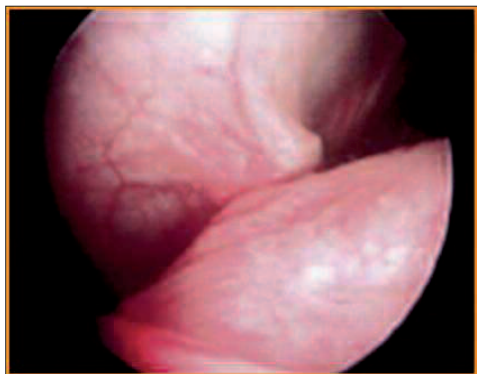


Fig. 14 - *Cystoscopic vision of posterior bladder wall attached to anterior wall by a tacker*
(from Kenton K [14])

Marshall-Marchetti-Krantz and laparoscopic colposuspension for stress incontinence, using tackers and a rectangular 2 x 5 cm prolene mesh. No intra-operative cystoscopy was performed in this case either. Three months after the operation the patient began to complain of the following symptoms: continuous urine loss, urge incontinence, pollakiuria. The cystoscopy showed the following:

- the posterior wall of the bladder attached to the right anterior wall (**Fig. 14**);
- several tackers emerging from the bladder mucosa.

During a retropubic examination, 8 tackers were removed from the bladder wall and from the retropubic space. However, no tackers were found at the level of Cooper's ligaments and the mesh, which was firmly attached to the pelvic vessels, was left in place in this case too.

After the operation the patient developed a thrombosis of the right superficial femoral vein, as in the 1st case. Removal of the tackers improved the urge incontinence symptoms but 2 months after the operation the patient

Dopo l'intervento la paziente ebbe una trombosi della vena femorale superficiale destra che richiese una anti-coagulazione a lungo termine. Soltanto dopo 8 mesi dall'intervento la paziente notò un significativo miglioramento dei sintomi urinari.

Per quanto riguarda il dolore retro-pubico questo migliorò attraverso terapia fisica del pavimento pelvico.

2° caso: una donna di 77 anni con una storia clinica significativa per isterectomia vaginale e Marshall-Marchetti-Krantz venne sottoposta a colposospensione laparoscopica per stress-incontinence con utilizzo di *tackers* e mesh in prolene, di forma rettangolare e del diametro di 2 x 5 cm, anche in questo caso non fu fatto il controllo cistoscopico intraoperatorio. Dopo 3 mesi dall'intervento la paziente cominciò a lamentare i seguenti sintomi: continua perdita di urine, *urge-incontinence*, pollachiuria. La cistoscopia evidenziò:

- ancoraggio della parete posteriore della vescica con quella anteriore destra (**Fig. 14**);
- svariate spiruline affioranti dalla mucosa vescicale;

All'esplorazione retropubica, 8 spiruline vennero rimosse dalla parete vescicale e dallo spazio retropubico, nessuna di esse venne però ritrovata a livello dei legamenti di Cooper, la me-

still presented stress incontinence. These two cases lead to the following considerations:

a) performing a cystoscopy after every laparoscopic prosthetic colposuspension is advisable, even though the fact that no tackers at the level of Cooper's ligaments were found during either of the retropubic examinations might lead one to hypothesize that finding tackers in the bladder could be the result of migration;

b) the mesh adheres very firmly to the vascular structures that delimit the Retzius space and this makes it almost impossible to remove the mesh, even if it causes a reaction to a foreign body. It is still not sure whether this phenomenon is correlated to pneumoperitoneum or not.

In conclusion, it is probably best not to fix staples or tackers through laparoscopy in the paravesical site and it may well be safer to use prostheses made out of organic materials when operating in the Retzius space (*Burch* and/or *paravaginal repair*).

Operations on the Retzius space with mesh can cause haemorrhagic complications because of the rich vascularisation of this anatomical site.

The functional effects are mainly urine loss and dysuria, when the tissues are stretched too much. This results in complete or partial urine retention, with the risk of urethral obstruction.

Later occurring complications include:

- prepubic pain
- infection

In many cases prepubic pain is caused by the involvement of the pu-

sh tenacemente aderente ai vasi pelvici venne anche qui lasciata in sede.

Nel postoperatorio la paziente sviluppò una trombosi della vena femorale superficiale destra come nel 1° caso. La rimozione delle spiruline migliorò il quadro sintomatologico per quanto riguarda l'urgenza incontinenza, ma 2 mesi dopo l'intervento la paziente presentava ancora stress-incontinenza. Gli spunti di riflessione che i due casi descritti offrono sono i seguenti:

a) è utile eseguire una cistoscopia dopo ogni colposospensione protesica per via laparoscopica, anche se il mancato riscontro di spiruline a livello del Cooper in entrambe le esplorazioni retropubiche, potrebbe indurre a ipotizzare che il loro riscontro in sede vescicale possa essere frutto di un fenomeno di migrazione;

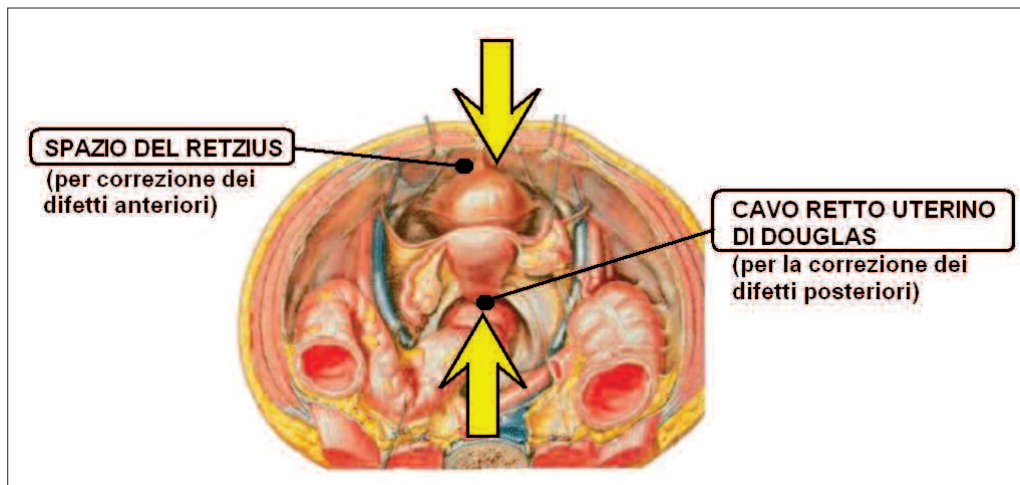
b) la mesh aderisce molto tenacemente alle strutture vascolari che delimitano lo spazio del Retzius e ciò ne rende quasi impossibile la rimozione anche quando si dovesse determinare una reazione da corpo estraneo, è ancora oggetto di speculazione se tale fenomeno sia correlabile o meno al pneumoperitoneo;

Concludendo, è conveniente, probabilmente, astenersi dall'applicazione laparoscopica di *staples* o *tackers* in sede paravesicale ed è forse più sicuro utilizzare protesi in materiale biologico quando si opera nello spazio del Retzius (*Burch* e/o *paravaginal repair*).

Gli interventi sul Retzius con mesh possono essere causa di complicanze emorragiche per la ricca vascolarizzazione di questo sito anatomico.

I risvolti funzionali sono principalmente rappresentati dalla perdita di

Fig. 15 - *Laparoscopic access for the correction of anterior and posterior defects*



bic bone during transfixation. So one has to be particularly careful while fixing the mesh to Cooper's ligament, in order to avoid the periosteum.

Mesh infections can cause osteitis.

The laparoscopic introduction of the mesh in the Retzius space has not been performed nearly as frequently as vaginal introduction, in the correction of stress incontinence or of cystocele.

Finally, laparoscopic access of the mesh in isolated posterior defects is through the rectouterine Douglas pouch (**Fig. 15**).

In 1997 Lyones and Winer [19] reported using polyglactin mesh for the laparoscopic correction of rectocele in 20 patients. The operation lasted 35 minutes, blood loss was minimum and hospitalisation was less than 24 hours. During a telephone interview a year after the operation, 80% of the patients reported regression of their symptoms.

urina e dalla disuria, quando i tessuti vengono stirati eccessivamente. Ne consegue una ritenzione completa o incompleta d'urina con il rischio di ostruzione uretrale.

Le complicanze tardive comprendono

- Dolori prepubici
- Infezioni.

I dolori prepubici sono dovuti, in molti casi al coinvolgimento dell'osso pubico durante la trasfissione. Occorre pertanto usare particolare attenzione durante l'ancoraggio al legamento di Cooper, evitando il periostio.

Le infezioni da mesh possono determinare una osteite.

L'uso di mesh per via laparoscopica nel cavo del Retzius non ha avuto l'ampia diffusione che si è riscontrata per via vaginale nella correzione dell'incontinenza da sforzo e del cistocele.

Per quanto riguarda infine l'impiego di mesh per via laparoscopica nei difetti isolati posteriori, la via d'accesso è

CHECK-LIST OF THE MATERIALS AND EQUIPMENT REQUIRED FOR LAPAROSCOPIC SACROCOLPOPEXY

It is important to have a clear idea of which materials should be requested and of how the operating theatre should be organised, before getting ready to perform any operation, in particular if it involves a complex procedure, as in the case of laparoscopic sacrocolpopexy.

This is what is needed:

a) a latest generation operating table that makes it possible to change the patient's position easily and with easily positioned, padded thigh supports (Allen stirrups);

b) a video system with a 17 inch main monitor, an additional monitor and a preferably high definition video camera;

c) a 10-12 mm trocar for optics, two 5 mm trocars, and at least one 5-15 mm central trocar with a star-shaped or shell-shaped valve, rather than the flap valve, since the latter tends to get

represented by the rectal uterine Douglas (Fig.15).

Occorre ricordare lo studio di Lyons e Winer [19], che nel 1997 hanno riportato l'uso di mesh in polyglactin per la correzione laparoscopica del rettocele in 20 pazienti. La durata dell'intervento è stata di 35 minuti, la perdita ematica minima e la degenza inferiore a 24 ore; l'80% dei pazienti ha dichiarato ad un'intervista telefonica di aver avuto una regressione della sintomatologia ad 1 anno dall'intervento.

CHECKLIST DEL MATERIALE E DELLE ATTREZZATURE NECESSARIE PER L'ESECUZIONE DELLA SACROCOLPOPESSI PROTESICA LAPAROSCOPICA

È importante avere le idee chiare sul materiale da richiedere e sulla organizzazione della sala operatoria, prima di accingersi ad eseguire qualunque intervento, in particolare se trattasi di una procedura complessa, come la promontocolpopessi laparoscopica.

Ecco quanto occorre:

a) lettino operatorio di ultima generazione che consenta di operare agevolmente i cambiamenti di decubito e dotato di reggiscia imbottiti facilmente posizionabili (gambali di Allen)

b) videocolonna con monitor principale da 17 pollici e monitor accessorio e telecamera preferibilmente ad alta definizione.

c) un trocar da 10-12 per l'ottica, due trocar da 5, ed almeno un trocar centrale da 5-15 fornito di valvola a stella o a guscio di conchiglia, da preferire alla valvola a *flap*, poiché quest'ultima tende a far impigliare il filo

the thread tangled while tying extracorporeal knots. Using a 15 mm central trocar is suggested, only 3 mm wider than the usual 10-12 mm trocar, because this diameter makes it possible to easily introduce up to 36 mm long, semi-circular needles, without having to partly straighten them out before introducing them or having to drag them in, after extracting and reinserting the trocars every time one wants to introduce a needle into the abdomen;

d) a 15-5 cannula reducer to place the mesh on, before introducing it into the abdomen, in order to avoid unnecessary traction on the mesh during the passage through the trocar or while dragging it through the trocar entrances;

e) two straight needles, around 5 cm long, used to lift the sigma and move it aside (by transfixing the epiploic appendages) and/or to move the vagina forwards. As an alternative one can use 36 mm long, semi-circular vicryl or silk needles, to be introduced through the central trocar and a suture-fascia and/or Reverdin needle, which, once the stitch has been made, makes it possible to externalise the suture threads;

f) 10-12 suture threads in non-absorbable material, at least 90 cm long (so that one can tie the extracorporeal knots), on 27 and/or 36 mm long, semi-circular needles;

g) a knot pusher;

h) preferably two laparoscopic needle holders (Cook model), one of which makes it possible to automatically position the needle at a 45° toe out angle and the other one at a 90°

durante l'annodamento extracorporeo. Per quanto riguarda il trocar centrale si suggerisce l'impiego di quello da 15, di solo 3 mm più grande del consueto 10-12, in quanto tale diametro consente l'introduzione agevole di aghi mezzo-cerchio fino a 36mm di lunghezza, senza necessità di raddrizzarli in parte prima dell'introduzione o di introdurli per trascinamento previa estrazione e reintroduzione dei trocars ogni qual volta si vuole introdurre un ago in addome.

d) una cannula riduttore 15-5 su cui caricare la mesh, prima di introdurla in addome, al fine di evitare indebite trazioni sulla stessa durante il passaggio attraverso il trocar o per trascinamento attraverso le vie di ingresso dei trocars.

e) due aghi retti di circa 5 cm di lunghezza da utilizzare per il sollevamento e la lateralizzazione del sigma (attraverso l'aggancio delle appendici epiploiche) e/o per l'anteriorizzazione della vagina. In alternativa è possibile utilizzare degli aghi mezzo-cerchio, 36 mm di lunghezza in vicryl o seta da introdurre attraverso il trocar centrale ed un sutura-fascia e/o ago di Reverdin, che, una volta dato il punto, consenta di esteriorizzare i fili di sutura.

f) 10 – 12 fili di sutura in materiale non assorbibile di almeno 90 cm di lunghezza (in modo da poter eseguire l'annodamento extracorporeo) montati su aghi mezzo-cerchio 27 e /o 36 mm di lunghezza.

g) uno spinginodo

h) preferibilmente due porta-agoi laparoscopici (modello *Cook*), di cui uno che consenta di disporre automaticamente l'ago con un'angolazione di 45° verso l'esterno (*toe out*) e l'altro con un'angolazione di 90° rispetto all'asse

angle with respect to the axis of the needle holder. This type of instrument makes it possible to quickly position the needle according to the plane on which the tissue to be transfixed lies. In fact the needle should ideally form a 90° angle with the surface which it is to penetrate. So when the axis plane of the needle holder is oblique with respect to the surface to be transfixed, it is better to use the needle holder with an automatic toe out direction for the needle. On the other hand, when the axis of the needle holder is parallel to the surface to be penetrated by the needle, it is better to use the instrument that positions the needle at 90°. As an alternative the surgeon can obviously use the laparoscopic needle holder he is most used to;

i) a counter needle holder;

l) a uterus manipulator. The type of manipulator depends on whether the uterus is to be preserved or whether the promontory fixation operation has to be preceded by total or subtotal laparoscopic hysterectomy;

m) a stapler, to be used only to fix the prosthesis to the sacral promontory, if at all;

n) a rectal probe (also useful in laparotomy);

o) a vaginal probe (a gauze wad held in ring forceps will do perfectly well);

p) possible robotic assistance for supporting the laparoscope [6] or for applying Di Marco's sutures [9];

q) synthetic or organic mesh, to be shaped according to the patient's anatomic requirements, to the type of operation, either sacrocolpopexy or prosthetic promontory hysteropexy,

del porta-aghi. Questo tipo di strumento permette un più rapido posizionamento intraoperatorio dell'ago in base al piano su cui giace il tessuto da transfiggere. Ricordiamo infatti che l'ago idealmente dovrebbe formare un angolo di 90° gradi con la superficie in cui va introdotto. Pertanto quando il piano dell'asse del porta-aghi è obliquo rispetto alla superficie da transfiggere è più conveniente utilizzare il porta-aghi con orientamento automatico dell'ago a 45° (*toe out*), quando, invece, l'asse del portaaghi è parallelo alla superficie in cui infiggere l'ago è più conveniente utilizzare lo strumento con posizionamento dell'ago a 90°.

In alternativa è ovvio che il chirurgo si può avvalere del portaaghi laparoscopico cui è più abituato.

i) un contro-porta-aghi.

l) un manipolatore uterino, il cui tipo varia a secondo se si desidera mantenere l'utero o se l'intervento di promontofissazione deve essere preceduto da un' isterectomia laparoscopica totale o subtotale;

m) un applicatore di spiruline al titanio, da utilizzare eventualmente soltanto per l'ancoraggio della protesi al promontorio sacrale;

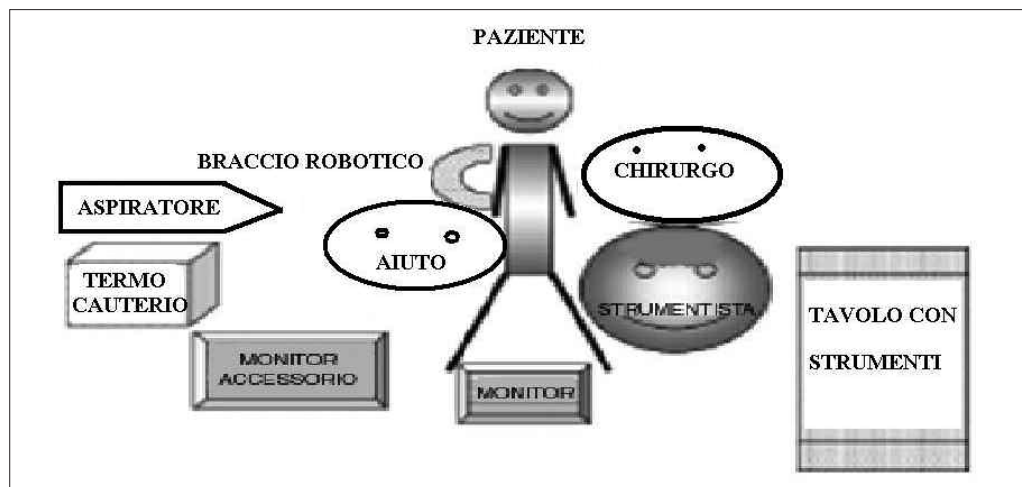
n) una sonda rettale (utile anche per via laparotomica);

o) una sonda vaginale (un batuffolo di garza montato su una pinza ad anelli può adempiere egregiamente tale compito);

p) eventuale impiego di assistenza robotica per il supporto del laparoscopia [6] o per l'applicazione dei punti di sutura Di Marco [9];

q) mesh in materiale sintetico o biologico la cui foggia, predefinita e/o

Fig. 16 - This diagram indicates the patient's position with respect to the surgeon, his assistant, the scrub nurse and the equipment used in videolaparoscopy



and also to the surgeon's preferences and/or experience;

- r) two de Juan forceps;
- s) two Manet forceps;
- t) appropriate instruments for dissection and haemostasis: cold blade

modificabile in corso d'opera, va adattata sia alle esigenze anatomiche della paziente sia al tipo di intervento, promontocolpopessi *versus* promontoistepessi protesica, sia, infine, alle preferenze e/o esperienza del chirurgo;

Fig. 17 - Positioning and calibre of the trocars proposed by the authors

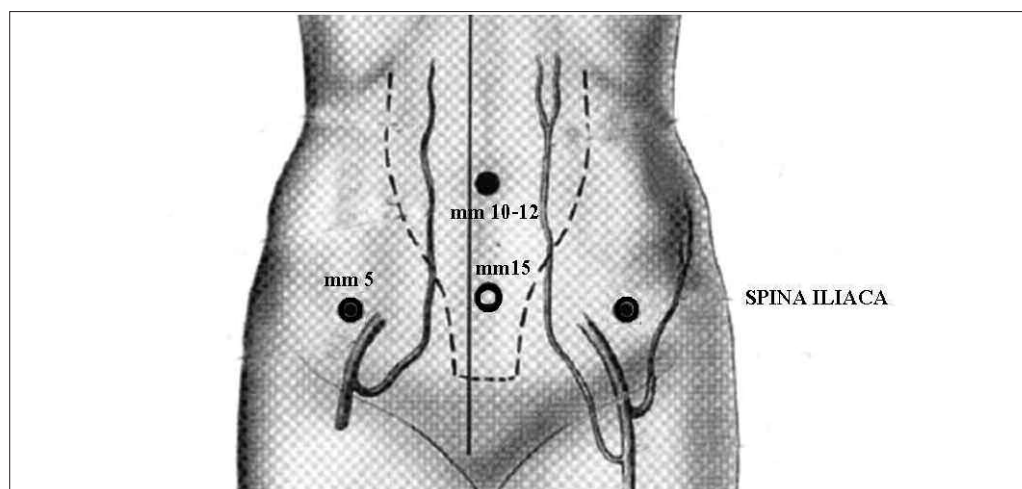
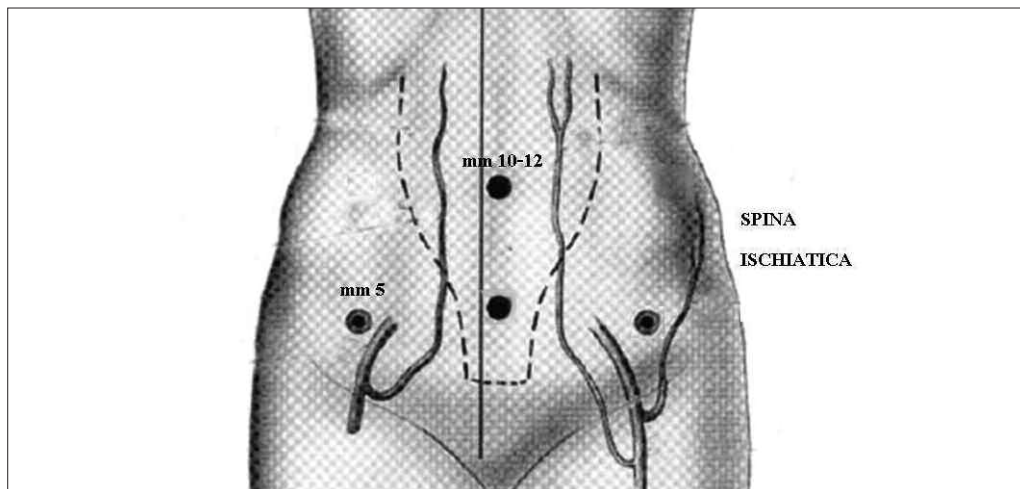


Fig. 18 - Positioning and calibre of the trocars according to Wattiez



and bipolar scissors, bipolar forceps that are also used as dissectors.

The diagram proposed [6], regarding the position of the patient on the operating table, with respect to the surgeon, his assistant, the scrub nurse and the equipment used, is the one the authors agree with (**Fig. 16**).

Regarding positioning the trocars on the abdominal wall, the authors propose inserting the 5 mm trocars 2-3 cm medially to the anterior superior iliac spines and the central trocar on the bisiliac line or just above it (**Fig. 17**).

This solution is similar to that of Wattiez [3] (**Fig. 18**), with the difference that the latter uses a 10-12 mm central trocar and not a 15 mm trocar.

Regarding alternative access, **Fig. 19** indicates another possibility for positioning the trocars [7], in which the central trocar is substituted by a potential 5 mm entrance point on either side of the umbilical trocar.

Another author [10] (**Fig. 20**) intro-

r) due pinze di Juan;

s) due pinze di Manet;

t) adeguati strumenti per la dissezione e l'emostasi: forbici a lama fredda e bipolari, pinza bipolare che funge anche da dissettore.

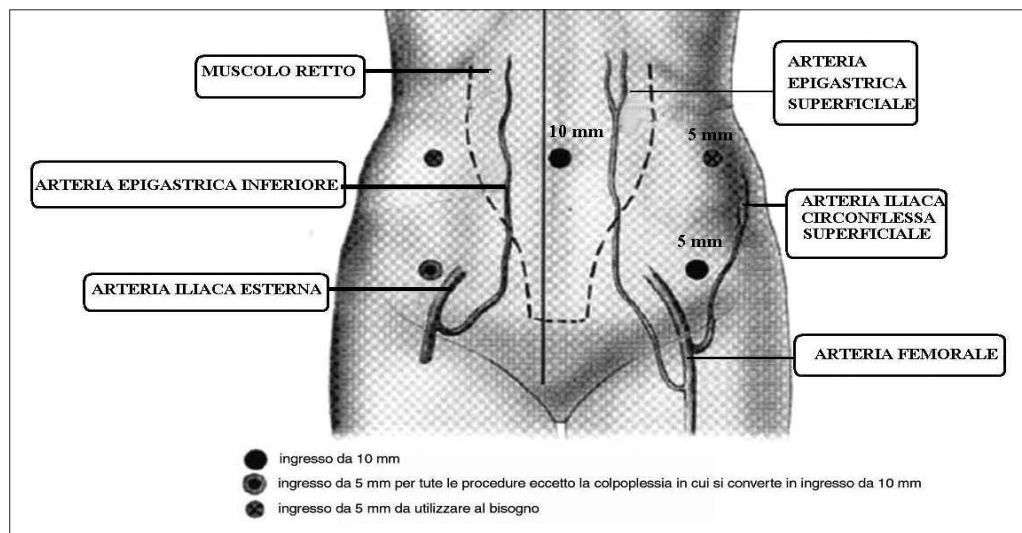
Per quanto riguarda la disposizione della paziente sul lettino operatorio in relazione al chirurgo, all'aiuto ed alla strumentista ed alle apparecchiature impiegate, lo schema proposto [6] è quello condiviso dagli Autori (**Fig. 16**).

Circa la disposizione dei trocar sulla parete addominale, gli Autori propongono di inserire i trocar da 5 mm 2 – 3 cm medialmente alle spine iliache anteriori superiori ed il trocar centrale sulla linea bisiliaca o leggermente al di sopra (**Fig. 17**).

Tale disposizione è sovrapponibile a quella utilizzata da Wattiez [3] (**Fig. 18**), con la differenza che quest'ultimo utilizza un trocar centrale da 10-12 e non da 15.

Circa le modalità di accesso alterna-

Fig. 19 - Vascularisation of the anterior abdominal wall, with areas designed for positioning the trocars (from Paraiso and Falcone [22])



duces the 5 mm trocars at the middle of the line that joins the anterior superior iliac spine with the umbilicus.

Finally **Fig. 21** indicates another variation for positioning the trocars.

tive, la **Fig. 19** indica un altro possibile posizionamento dei trocar [7], da notare l'assenza del trocar centrale, sostituito da due potenziali ingressi da 5 ai lati del trocar ombelicale.

Fig. 20 - Positioning and calibre of the trocars (Antiphon)

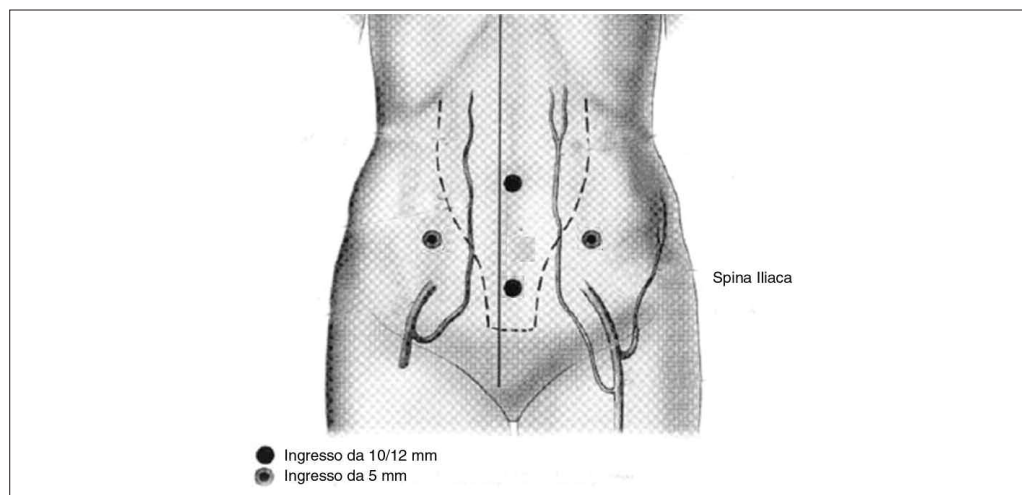
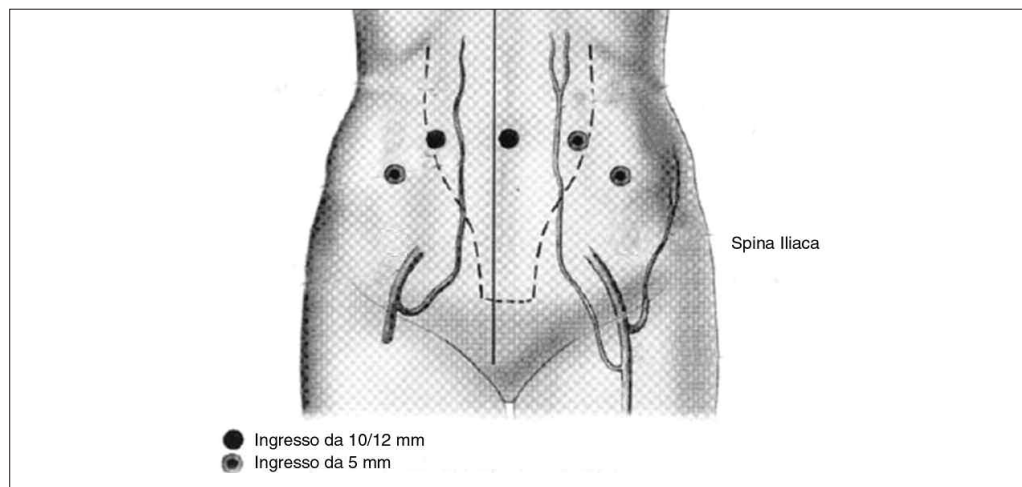


Fig. 21 - Positioning of the trocars: the 10mm umbilical entrance point is for the laparoscope, the other 10mm one on the right is used to introduce the Mesh and needles and the 5mm trocars on the left are for the surgeon



In any case, whatever the positioning chosen for the trocars, it has to correspond to the safety criteria dictated by the course of the following blood vessels in the abdominal wall:

the inferior epigastric artery, a branch of the external iliac;

the superficial epigastric superficial circumflex iliac arteries, branches of the femoral artery.

Un altro Autore[10] (**Fig.20**) introduce i trocar da 5 mm nel punto medio della linea che congiunge la spina iliaca anteriore superiore con l'ombelico.

Infine la **Fig. 21** indica un'ulteriore variante del posizionamento dei trocar.

In ogni caso, qualunque sia il posizionamento dei trocar scelto, esso deve rispondere a dei criteri di sicurezza dettati dal decorso dei seguenti vasi sanguigni nella parete addominale:

a) l'arteria epigastrica inferiore, ramo dell'iliaca esterna,

b) le arterie epigastrica superficiale e circonflessa iliaca superficiale, rami della femorale.

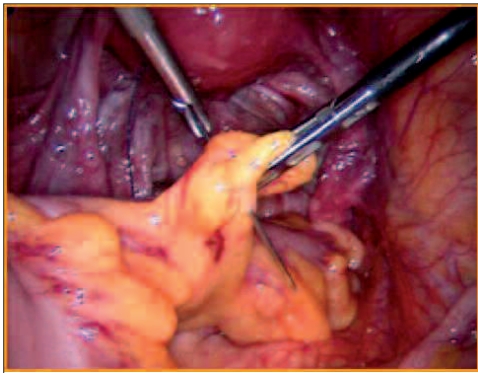
PHASES OF LAPAROSCOPIC SACROCOLPOPEXY

Prosthetic surgery for apical defects can be divided into three phases:

I TEMPI DELLA PROMONTOCOLPOFISSAZIONE LAPAROSCOPICA

La chirurgia protesica dei difetti apicali è suddivisibile in tre fasi:

Fig. 22 - *Transfixation of epiploic appendage*



1) preparatory phase; 2) dissection phase; 3) reconstructive phase.

The PREPARATORY PHASE involves the following:

a) placing the patient in a (dorsosacral) lithotomy position, with her buttocks reaching the lower edge of the operating table to favour the movements of the uterine manipulator or of the vaginal probe (in the case of vault prolapse);

b) choice and introduction of the uterine manipulator with respect to the type of operation to be performed: hysteropexy or hysterectomy before treating the prolapse;

c) formation of pneumoperitoneum and introduction of the trocars;

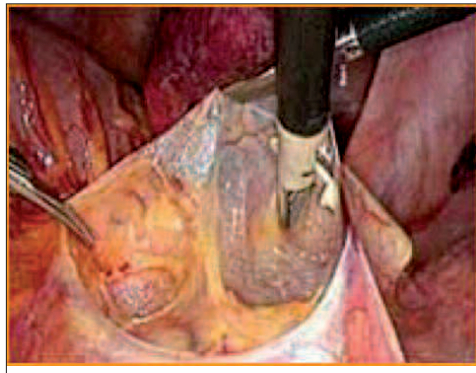
d) preparation of the operative field, moving the sigmoid colon aside by transfixing an epiploic appendage (**Fig. 22**);

e) identification of the origin of the uterosacral ligaments, which can be marked by the bipolar instrument.

The DISSECTION PHASE involves the following:

identification and dissection of the

Fig. 23 - *Identification and dissection of the sacral promontory*



1) fase preparatoria, 2) fase della dissezione e 3) fase della ricostruzione.

La FASE PREPARATORIA si articola nei seguenti punti:

a) posizionamento della paziente in posizione dorsolitotomica, con i glutei che raggiungono il margine inferiore del tavolo operatorio per favorire i movimenti del manipolatore uterino o della sonda vaginale (in caso di prolasso di cupola);

b) scelta e introduzione del manipolatore uterino in relazione al tipo di intervento da eseguire: isteropessi o isterectomia prima del trattamento del prolasso;

c) formazione del pneumoperitoneo ed introduzione dei trocar;

d) preparazione del campo operatorio con allontanamento del colon sigmoideo mediante transfissione di un'appendice epiploica (**Fig.22**);

e) identificazione dell'origine dei legamenti uterosacrali, che può essere marcata attraverso un segno lasciato col bipolare.

La FASE DELLA DISSEZIONE comprende:

Fig. 24 - Incision of the right parietal peritoneum

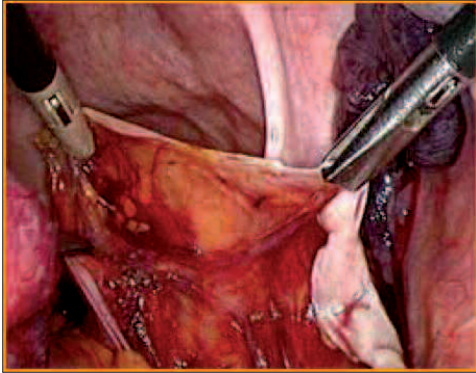
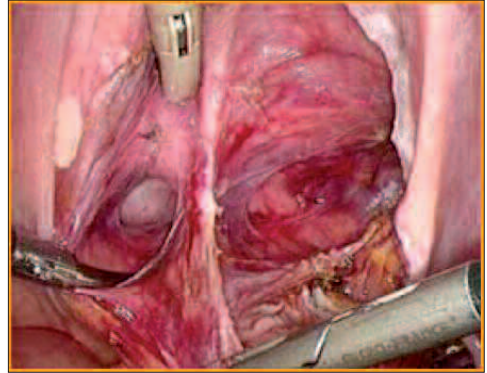


Fig. 25 - Preparation of the rectovaginal space



promontory with isolation of the anterior vertebral ligament (**Fig. 23**);

b) incision of the right lateral peritoneum, leaving the ipsilateral urethra at the top and laterally and reaching the Douglas pouch (**Fig. 24**);

c) possible hysterectomy and/or identification of the vaginal vault, using a vaginal probe;

d) dissection of the rectovaginal space, as deep as necessary (**Fig. 25**), this phase can be optimised by introducing a rectal probe, if necessary, as

a) identificazione e dissezione del promontorio con isolamento del legamento vertebrale anteriore (**Fig. 23**);

b) incisione del peritoneo laterale destro, lasciando l'uretere omolaterale in alto e lateralmente e raggiungendo il Douglas (**Fig. 24**);

c) eventuale esecuzione dell'isterectomia e/o identificazione della cupola vaginale, mediante un intruso vaginale;

d) dissezione, più o meno profonda, dello spazio retto-vaginale (**Fig. 25**), questo tempo può essere ottimiz-

Fig. 26 - Identification of the rectovaginal space

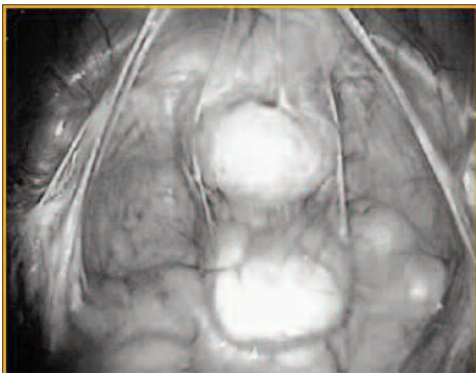


Fig. 27 - Preparation of the vesicovaginal space

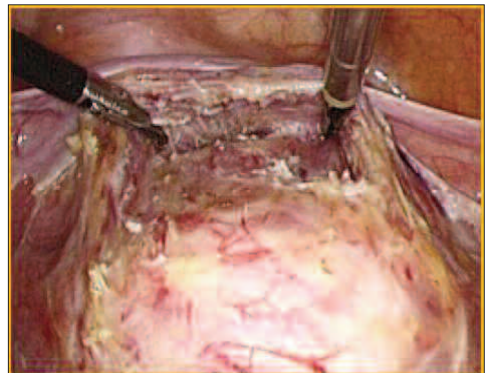
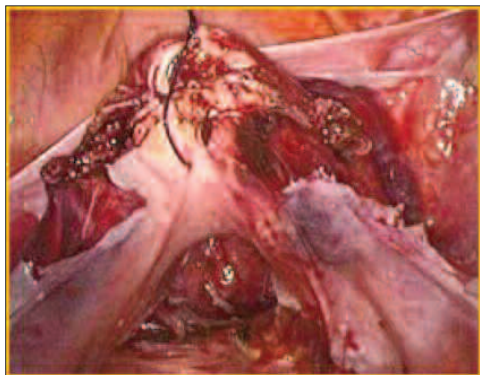


Fig. 28 - *Suspension of the vaginal vault to the abdominal wall*



well as the vaginal probe (**Fig. 26**);

e) dissection of the vesicovaginal space (**Fig. 27**);

f) possible opening of the wide ligament's avascular area, in cases of hysteropexy;

g) possible suspension of the vaginal vault to the anterior abdomen wall, to free the assistant's instrument (**Fig. 28**).

The RECONSTRUCTIVE PHASE involves the following:

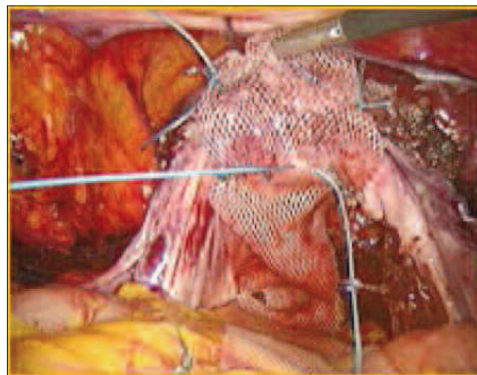
a) selection of the type of mesh to use and introduction of the mesh into the abdomen;

b) fixation of the mesh to the posterior wall of the vagina and/or to the adjacent tissues (uterosacral ligaments, levator ani, perineal body and/or to the cervix (in cases of hysteropexy) with two or more stitches, depending on the various authors (**Fig. 29**);

c) anterior suture of the mesh (**Fig. 30**);

d) fixation of the mesh to the anterior vertebral ligament at the level of the sacral promontory (L5-S1) or S1-S2), with two stitches in non ab-

Fig. 29 - *Posterior fixation of the Mesh*



zato mediante l'introduzione, al bisogno, di una sonda rettale oltre quella vaginale (**Fig 26**);

e) dissezione dello spazio vescicovaginale (**Fig. 27**);

f) eventuale apertura dello spazio avascolare del legamento largo, nei casi di isteropessi;

g) eventuale sospensione della cupola vaginale alla parete anteriore dell'addome, per liberare lo strumento dell'aiuto (**Fig. 28**).

La FASE DELLA RICOSTRUZIONE si articola in:

a) selezione del tipo di mesh ed introduzione della stessa in addome;

b) ancoraggio della mesh alla parete posteriore della vagina e/o ai tessuti limitrofi (legamenti uterosacrali, elevatore dell'ano, corpo perineale) e/o alla cervice uterina (nei casi di isteropessi) con due o più punti di sutura, a secondo dei vari Autori (**Fig. 29**);

c) sutura della mesh anteriormente (**Fig. 30**);

d) fissaggio della mesh al legamento vertebrale anteriore a livello del promontorio sacrale (L5-S1 oppure S1-

Fig. 30 - Fixation of the Mesh to the anterior vaginal wall

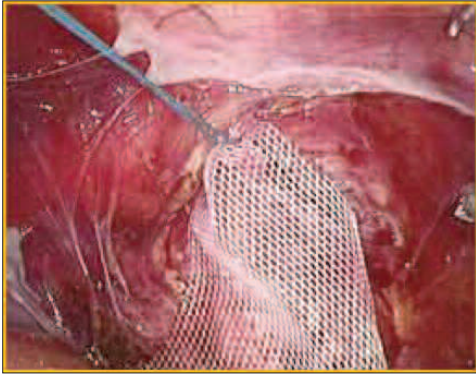
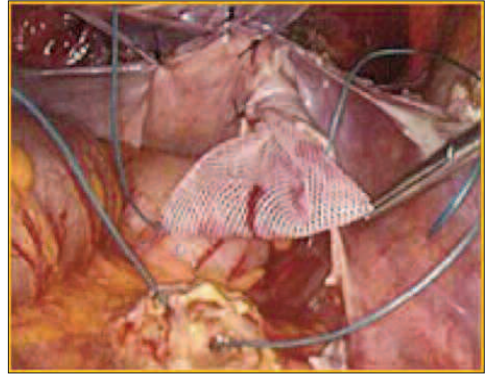


Fig. 31 - Fixation of the Mesh to the anterior vertebral ligament



sorbable material or with tackers or other devices in titanium (**Fig. 31**);

e) peritonisation: this phase is fundamental if synthetic prostheses are being used, but it can be ignored if organic prostheses are being used (**Fig. 32**);

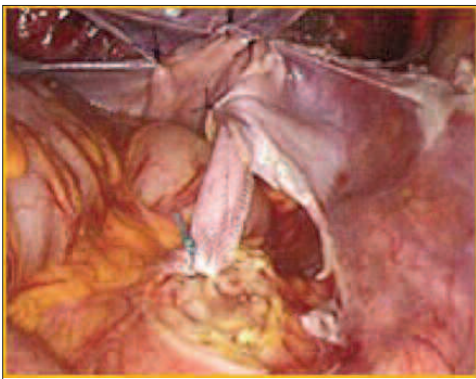
f) it is possible to correct any urinary incontinence and/or lateral cystocele, with access to the Retzius space through the peritoneum.

S2), con due o più punti di sutura in materiale non assorbibile o con l'impiego di spiruline o di altro materiale in titanio (**Fig. 31**);

e) peritoneizzazione: questo tempo è fondamentale se si utilizzano delle protesi in materiale sintetico, potrebbe essere tralasciata se si impiegano protesi biologiche (**Fig. 32**);

f) in presenza di incontinenza urinaria e/o cistocele laterale è possibile effettuarne la correzione, accedendo allo spazio del Retzius per via transperitoneale.

Fig. 32 - Peritonisation phase



ON THE USE OF ROBOTS IN LAPAROSCOPIC PROSTHETIC SACROCOLPOPEXY

Telerobotics is fast becoming part of the management of mini-invasive surgery, in that it offers considerable advantages, such as: three-dimensional vision, increased manoeuvrability of the laparoscopic instruments and the elimination of the natural tremor of the surgeon's hand, as well as the possibility of operating the patient at a distance.

Regarding the data from the literature, Rozet [6] carried out his case history relying only on the robot (Aesop 3000 TM) to support the laparoscope. However, DiMarco [9] used the Da Vinci robot for the laparoscopic sacrocolpopexy phase, that is for suturing the silicone Y-shaped mesh, below the vagina (first the posterior wall and then the anterior wall) and above the longitudinal ligament of the sacrum.

This study was carried out on 5 patients, mean age 62 years, all suffering from post-hysterectomy vaginal vault prolapse. Two robotic arms were used for suturing and they connected to the paths on the patient's inguinal-abdominal areas, two fingers above the iliac crests (Fig. 33).

DiMarco [9] did not report any complications in his limited series and there were no relapses during the follow-up.

CONCLUSIONS

Laparoscopic prosthetic reconstruc-

CENNI SULL'IMPIEGO DEL ROBOT NELLA SACROCOLPOPESSIA PROTESICA LAPAROSCOPICA

La telerobotica sta entrando prepotentemente nella gestione della chirurgia mini-invasiva, in quanto essa offre dei vantaggi considerevoli, quali: la visione tridimensionale, l'aumentata manovrabilità degli strumenti laparoscopici e l'eliminazione del tremore fisiologico della mano del chirurgo, nonché la possibilità di operare a distanza dal paziente.

Per quanto riguarda i dati della Letteratura, ricordiamo che, mentre Rozet [6] ha eseguito la sua casistica affidando soltanto il supporto del laparoscopio al robot (Aesop 3000 TM), Di Marco [9] ha impiegato il robot da Vinci per il tempo ricostruttivo della sacrocolpopessia laparoscopica e cioè per la sutura della mesh in silicone, a forma di Y, inferiormente alla vagina (prima la parete posteriore e poi l'anteriore) e superiormente al legamento longitudinale del sacro.

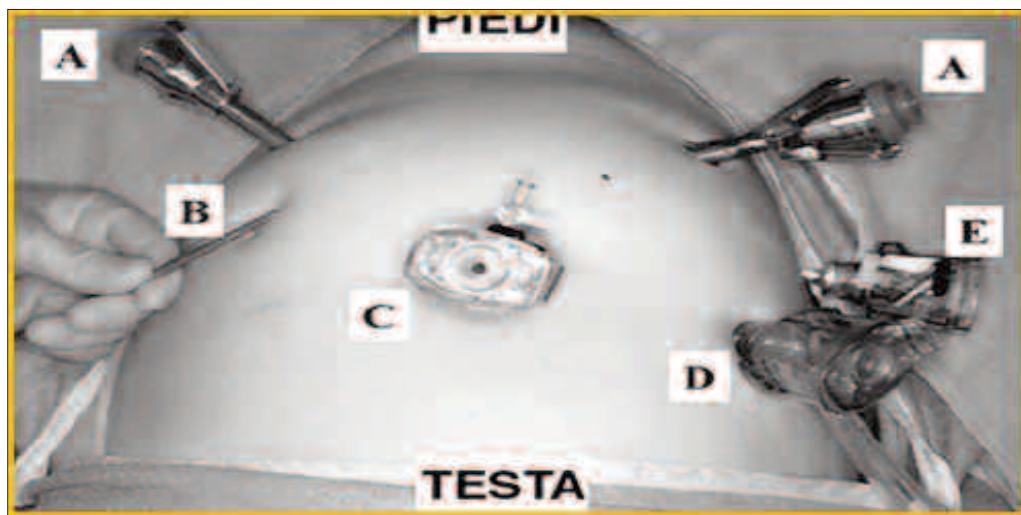
Lo studio, condotto su 5 pazienti con età media di 62 anni, tutte affette da prolasso della cupola vaginale post-isterectomia, si è avvalso per la sutura di 2 braccia robotiche collegate alle vie poste sulle regioni inguino-addominali della paziente, due dita sopra le creste iliache (**Fig. 33**).

Di Marco [9] non ha riportato complicanze nella sua pur limitata serie ed il follow-up non ha evidenziato recidive.

CONCLUSIONI

La ricostruzione protesica per via

Fig. 33 - Positioning of trocars in sacrocolpopexy with robotic assistance: **A**, 8 mm paths to connect with robotic arms; **B**, prolene suture to keep the sigmoid colon out of the way; **C**, 10-12 mm umbilical trocar; **D**, 10-12 mm secondary trocar; **E**, 5mm trocar in subcostal site



tion of the pelvic floor is a therapeutic option that has not yet been adopted frequently in Italy, but it certainly is very promising if one thinks of integrating it with robotics in order to achieve greater reproducibility of the longest and most difficult phases of the operation.

The advantages of the laparoscopic approach in the surgery of the pelvic floor have by now been broadly acknowledged. In fact this method provides a wider and more detailed vision of the operative field than through laparotomy, without the morbidity of the latter, and is characterised by shorter hospitalisation, less postoperative pain, reduced convalescence at home and better aesthetic results.

The main disadvantages of the tech-

laparoscopica del pavimento pelvico è un'opzione terapeutica ancora poco diffusa in Italia, ma sicuramente molto promettente se si pensa all'integrazione della stessa col robot che consente una maggiore riproducibilità dei tempi più lunghi e difficoltosi dell'intervento.

I vantaggi dell'approccio laparoscopico nella chirurgia del pavimento pelvico sono ormai largamente riconosciuti, tale metodica infatti consente una visione del campo operatorio più ampia e dettagliata della via laparotomica, senza la morbidità di quest'ultima, rispetto alla quale si caratterizza per una minor durata della degenza, minor dolore postoperatorio, ridotta convalescenza domiciliare e migliori risultati estetici.

Gli svantaggi principali della tecnica

nique are basically related to its limits and risks, the need for very expensive equipment, the long learning curve and, specially during the initial phase, the long duration of the operation.

So although laparoscopic surgery is a valid alternative to the traditional technique, one cannot yet say that it constitutes the gold standard in the treatment of pelvic floor disorders.

sono essenzialmente legati ai limiti e rischi della metodica, alla necessità di dotarsi di apparecchiature molto costose, alla lunga curva di apprendimento, e , specialmente nella fase iniziale, alla lunga durata dell'intervento.

Pertanto la chirurgia laparoscopica, pur costituendo una valida alternativa alla tecnica tradizionale, non si può dire che costituisca ancora il gold standard nel trattamento dei difetti del pavimento pelvico.

References / Bibliografia

- 1 -DORSEY J., PEAGUES R. :
Laparoscopic reconstructive procedures. Obstet Gynecol Forum 1993; 4:2-6.
- 2 -NEZHAT C.H., NEZHAT F., NEZHAT C. :
Laparoscopic sacral colpopexy for vaginal vault prolapse.
Obstet Gynecol 4; 84:885-8.
- 3 -WATTIEZ A., CANIS M., MAGE G., POULY J.L., BRUHAT M.A. :
Promontofixation for treatment of prolapse.
Urol Clin North Am 2001; 28 (1): 151-7.
- 4 -BADEN W.F., WALKER T.A. :
Genesis of the vaginal profile: a correlated classification of vaginal relaxation.
Clin Obstet Gynecol 1972; 15:1048-54.
- 5 -DeLancey J. :
Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy.
Am J Obstet Gynecol 1992; 166 (6):1717-24 [Discussion 1724-8].
- 6 -ROZET F., MANDROM E., ARROYO C., ANDREWS H., CATHELINÉAU, MOMBET A., CATHALA N., VALLANCIEN G. :
Laparoscopic sacral colpopexy approach for genito-urinary prolapse: experience with 363 cases. European Urology 47 (2005) 230-236.

- 7 -PARAISO M.F.R., WALTERS M.D., RACKLEY R.R., MELEK SEHAN, HUGNEY CATHY :
Laparoscopic and abdominal sacral colpopexies: a comparative cohort study.
Am J Obstet Gynecol Elsevier (2005) 192, 1752-8.
- 8 -MIKLOS J.R., MOORE R.D., KOHLI N. :
Laparoscopic surgery for pelvic support defects.
Curr Opin Obstet Gynecol 2002; 14:387-95.
- 9 -DIMARCO D.S., CHOW G.K., GETTMAN M.T., ELLIOTT D.S. :
Robotic-assisted laparoscopic sacrocolpopexy for vaginal vault prolapse.
Obstet Gynecol 1994; 84:885-8
- 10 - ANTIPHON P., ELARD S., BENYOUSSEF A., FOFANA M., YIOU R., GETTMAN M., HOZNEK A., VORDOS D., CHOPIN D.K., ABBOU C.C. :
Laparoscopic Promontory Sacral Colpopexy: is the posterior, recto-vaginal, mesh mandatory?
European Urology 45 (2004) 655-661.
- 11 - Paraiso M.F.R., Falcone T., Walters M.D. :
Laparoscopic surgery for enterocele, vaginal apex prolapse and rectocele.
Int Urogynecol J (1999) 10:223-229.
- 12 - KRAUSE H.G., GOH J.T.W., SLOANE K., HIGGS PETA, CAREY P.M.:
Laparoscopic sacral suture hysteropexy for uterine prolapse.
Int Urogynecol J (2006) 17:378-381.
- 13 - CHERET A., VON THEAOBALD P., LUCAS J., DREYFUS M., HERLICOVIEZ M. :
Faisabilité de la promontofixation par voie coelioscopique. Serie prospective de 44 cas. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 2001; 30:139-43.
- 14 - BRUYERE F., ROZENBERG H., ABDELKADER T. :
La promonto-fixation sous coelioscopie:une voie d'abord seduisante pour la cure de prolapsus. Prog Urol 2001; 11:1320-6.
- 15 - COSSON M., BOGAERT E., NARDUCCI F., QUERLEU D., CREPIN G. :
Promontofixation coelioscopique: resultas a court terme et complications chez 83 patientes.
J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 2000; 29:746-50
- 16 - ROSS J.W. :
Techniques of laparoscopic repair of total vault eversion after hysterectomy.
J Am Assoc Gynecol Laparosc 1997; 4: 173-183.

- 17 - SOYGUR T., MUT S., YESILLI C., ARIKAN N., GOGUS O. :
Extraperitoneal laparoscopic bladder neck suspension using hernia mesh and tacker. Urology 2000; 56:121-4.
- 18 - KENTON K., FITZGERALD M.P., BRUBAKER L. :
Multiple foreign body erosions after laparoscopic colposuspension with mesh. Am J Obstet Gynecol 2002;187:252-3.
- 19 - Lyons T.L., Winer W.K. :
Laparoscopic rectocele repair using polyglactin mesh. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1997; 4:381-384.
- 20 - Lyons T.L. :
Vaginal vault suspension. Endosc Surg 1995; 3: 88-92.
- 21 - Ross J. :
Two techniques of laparoscopic Burch repair for stress incontinence: a prospective, randomized study. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1996; 3:351 – 7.
- 22 - PARAISO M.R., FALCONE T. :
Laparoscopic surgery for genuine stress incontinence and pelvic organ prolapse.
In: Walters MD, Karram MM, eds. Urogynecology and reconstructive pelvic surgery, 2nd edition. Mosby, Chicago: 1998.