

TEORIE ANATOMO FUNZIONALI SULLA STATICA PELVICA

Emilio Imperato, Franco Viazzo

Clinica Ostetrica e Ginecologica IRCCS San Matteo - Pavia

Indirizzo per corrispondenza: Prof. Emilio Imperato
Clinica Ostetrico Ginecologica IRCCS Policlinico San Matteo
P.le Golgi 2, 27100 Pavia
tel: +39 0382 501215; fax: +39 0382 503255; e-mail: e.imperato@smatteo.pv.it

ABSTRACT

Static and dynamic equilibrium of the pelvic organs are determined by the interaction of the fascia and muscles along with the pelvic bone. The centre of the fascial system seems to be the istmic portion of the uterus. Levator ani represents the muscular support needed to assure a correct suspension of the pelvic organs. The curve of the lumbar spine and the conformation of the pelvis discharge the abdominal pressure in a lateral direction. Furthermore each increase of abdominal pressure reflect a contraction of the sphincters assuring the continence. A fascial or muscular damage or a neurological loss can cause a disfunction of this dynamic equilibrium producing the prolapse of the pelvic organs. The surgical reconstruction of the pelvic floor needs to be as accurate as possible to avoid the risk of relapse. Since is often impossible to find the place of the damage the surgical dissection of the fascia needs to proceed laterally to suture the laminae vasorum without including the pubocervical fascia. We don't find correct to perform a simple dorsal miography of the levator ani to correct the muscular gap. Further studies are needed to find a new conception of the muscular reconstruction.

Key words: *pelvic floor; pelvic anatomy*

RIASSUNTO

Il tessuto fasciale e muscolare del bacino femminile, costituiscono un'unità funzionale che controlla la statica e dinamica dei visceri pelvici. Il fulcro del sistema fasciale sembra essere l'istmo uterino, il quale risulta ancorato alla parete pelvica tramite sei linee di forza. Tale sistema necessita di un supporto muscolare robusto, costituito dall'elevatore dell'ano. Le curvature della colonna vertebrale e la conformazione del bacino aiutano a scaricare in senso laterale le forze determinate dall'aumento di pressione addominale. Inoltre, l'aumento della pressione addominale determina un'attivazione dei centri nervosi che contraendo gli sfinteri garantiscono la continenza. In caso di danno fasciale, muscolare o neurologico i ripetuti aumenti di pressione addominale determinano un progressivo cedimento fino al prolasso completo dei visceri. Ne deriva che nella chirurgia del prolasso la ricostruzione fasciale e muscolare debba essere quanto più minuziosa possibile. Per quanto riguarda la fascia, poiché spesso non sono identificabili i margini della lesione, bisogna spingersi lateralmente nella dissezione, in modo da raffrontare tessuti meccanicamente meno esposti ai traumi. Per la ricostruzione muscolare ci appare riduttivo il riavvicinamento dei fasci dorsali dell'elevatore. Sono necessari ulteriori studi che permettano di identificare un approccio più funzionale nella ricostruzione muscolare analogamente a quanto avvenuto per la ricostruzione fasciale.

Parole chiave: *pavimento pelvico; anatomia pelvica*

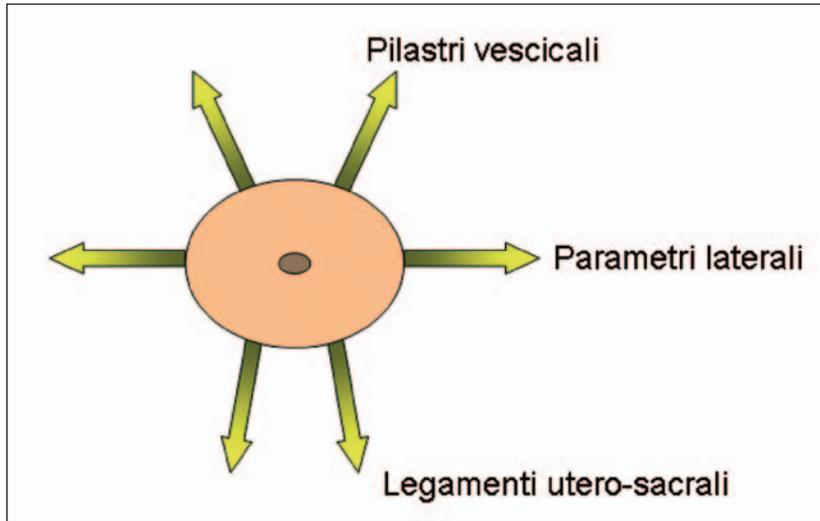
Statica e dinamica pelvica sono il risultato di un'interazione tra sospensione fasciale e sostegno muscolare ai visceri pelvici attraverso un complesso controllo del sistema nervoso somatico e vegetativo la cui attività volontaria o riflessa si esercita attraverso centri superiori, midollari e pelvici. L'apparato muscolare consente al pavimento pelvico di coordinarsi alla funzione viscerale e la fascia fornisce supporto e collegamento tra muscolo, scheletro, osso e visceri: le due componenti sono pertanto interdipendenti (1).

Per meglio comprendere questa unità anatomo funzionale bisogna immaginare da un lato la struttura fasciale definitiva come l'esito di una "colata" di fluido collante denso attorno ai tre organi che attraversano la pelvi che, dopo una immaginaria "lievitazione" e "cottura", si addensa in strutture pseudolegamentose o francamente legamentose che collegano i visceri alla pelvi mantenendo una "verniciatura" attorno ad ogni organo

e degli spazi che nel vivente sono riempiti da tessuto aureolare lasso (2). Nello schema proposto da Nichols (3) si osserva come legamenti e fasce convergano sull'istmo uterino costituendo almeno sei tiranti rappresentati dai due legamenti vescico-uterini, dai due legamenti uterosacrali e dalle branche laterali del legamento di Mackenrodt che li comprende tutti (Fig. 1). L'istmo uterino costituisce così la struttura portante fortemente **iperstatica** del sistema. Per iperstaticità utilizzando un termine degli Strutturisti deve intendersi la presenza nel sistema di un numero di elementi portanti (i legamenti) superiore al minimo necessario per mantenere la struttura in equilibrio. La rottura di uno di questi elementi provoca un cambiamento delle posizioni di equilibrio ma non il collasso del sistema.

Reinterpretando i dati di Mengert (4) risulta con questa spiegazione evidente che con la sezione di ben quattro tiranti i due legamenti utero-

Figura 1 - Sistemi di ancoraggio dell'utero



sacrali ed i parametri laterali si verifica il prollasso uterino. Ricordiamo come Mengert attraverso la sezione su cadavere di donna giovane in prima istanza dei legamenti uterosacrali non osservava discesa dell'utero agganciato ad un peso mentre ciò avveniva con la sezione dei parametri laterali.

Il solo elemento fasciale peraltro sconosciuto da qualche Autore dal punto di vista istologico (5), non potrebbe sospendere a lungo senza deteriorarsi gli organi pelvici sottoposti alla pressione endoaddominale che nello sforzo supera di molto la pressione atmosferica per cui è necessario un cuscinio robusto, il piatto muscolare elevatorio, che antagonizzi le deformazioni indotte sull'apparato sospensivo dalla pressione endopelvica. Questa peraltro si smorza in gran parte, in presenza di lordosi fisiologica, sulle linee innominate del bacino ma viene soprattutto antagonizzata dalla contrazione tonica, o fasica sotto sforzo, del muscolo elevatore.

E' ben noto il risultato delle ricerche di Enhorning (6) sulla contemporanea trasmissione della pressione endoaddominale a vescica ed uretra ma bisogna tener conto del fatto che all'incremento pressorio endoaddominale si ha una risposta attraverso i centri superiori e gli archi riflessi che inducono la contrazione dell'uretra con un anticipo di circa 250 millesimi di secondo rispetto all'incremento pressorio endovesicale garantendo la continenza (7).

Questo sistema così complesso spiega il perché di una buona percentuale di fallimenti funzionali della chirurgia riparatrice dal momento che l'invecchiamento, i traumi, in particolare quelli da parto, se da un lato influenzano la consistenza ed elasticità dei muscoli pelvici attraverso lacerazioni ematomi e stiramenti che possono indurre la miopatia neurogena dall'altro per patologie metaboliche o vascolari o per compressione radicolare possono incidere fortemente sull'immediatezza della risposta nervosa. In effetti ci sembra che la tenuta in situ dell'utero dipenda in primo luogo dalla connessione dei legamenti con l'anello pericervicale e quindi l'isterocele si verifica in seguito a distacco o rottura di più legamenti. La dislocazione in basso dell'utero comporta la discesa della vescica anche in assenza di cistocele vero e proprio.

Le ernie viscerali vere come cistocele culdocele e rettocele possono invece dipendere o da distacco delle inserzioni fasciali dall'anello pericervicale o da rottura o indebolimento delle fasce a distanza dall'inserzione secondo lo schema di Richardson (8,9). E' ovviamente possibile un difetto complesso.

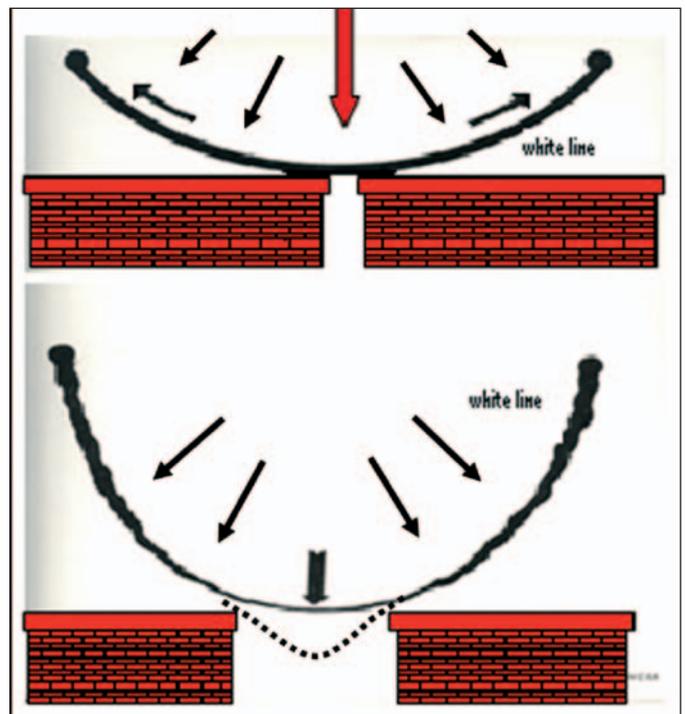
Si comprende così lo schema proposto dalla Norton (10) che configura

i visceri pelvici come una nave che attraccata a due moli galleggia se c'è l'acqua al di sotto della carena ma che in mancanza di questa mette in tensione gli ormeggi determinandone lo sfibramento o la rottura in relazione al peso. Questa spiegazione sembra privilegiare l'ipotesi che il danno primitivo debba essere muscolare (la mancanza dell'acqua al di sotto della carena) il che può risultare non del tutto corretto potendosi verificare un danneggiamento isolato fasciale o contemporaneo a quello muscolare ove però il danno muscolare rappresenta il motivo del peggioramento più o meno rapido del descensus.

La teoria della "tenda" di Baden e Walker (11) attribuirebbe il descensus al primario cedimento dell'apice della tenda (rappresentato dall'apice vaginale inserito sulla cervice I livello di DeLancey) che determinerebbe il crollo degli organi circostanti. In questa teoria il danno primitivo sarebbe quindi fasciale - legamentoso. A noi sembra che queste teorie rivelino qualche verità ma non siano completamente interpretative della complessa realtà. Da un punto di vista funzionale possiamo immaginare la situazione in condizioni di normalità e di patologia osservando la figura 2

riferita al segmento anteriore del profilo vaginale ove a tessuti muscolo fasciali integri la sollecitazione sul bassofondo vescicale si trasforma in sforzi di trazione verso l'alto fino ai punti di aggancio della fascia endopelvica alla white line. Al cessare della sollecitazione pressoria la fascia recupera la deformazione subita ritornando in tensione normale in ciò aiutata dalla contrazione muscolare del piatto elevatorio. Se la fascia è sfibrata o lacerata ed il muscolo è diastato o non trofico la sollecitazione pressoria insiste nei siti di rottura o indebolimento senza che si verifichi l'ammortizzamento della pressione verso la white line. In questo caso al cessare della sollecitazione non si ha un ritorno della fascia alla normale tensione ed ogni successivo incremento pressorio protratto nel tempo creerà un progressivo peggioramento della situazione.

Figura 2 - Modificazioni fasciali sotto sforzo



L'esistenza di rotture fasciali è facilmente verificabile in caso di dissezione posteriore per rettocele con l'introduzione di un dito nel retto mentre ciò non è verificabile nel distretto anteriore.

Va infine sottolineato un fatto importante: quando si verifica una rottura fasciale i margini della fascia si diastano ma questo non significa che in fase di dissezione chirurgica possiamo trovare una discontinuità nella fascia. La cicatrizzazione infatti, come nei laparoceli chirurgici, porta alla ricostituzione di un connettivo sottile privo di elasticità e fibre muscolari.

Un recente lavoro di Morgan ed altri (12) sulla misurazione della forza di chiusura vaginale (VCF) a riposo in decubito supino o eretto e sotto sforzo in decubito supino o eretto in pazienti asintomatiche mostra una significativa differenza tra la il decubito supino e quello eretto nel quale l'incremento è del 92 %. L'incremento della VCF in corso di contrazione volontaria è superiore del 35 % nel decubito eretto. Analogamente la pressione endovesicale è significativamente più elevata in posizione eretta rispetto al decubito supino. La differenza riscontrata nella pressione vescicale durante contrazione volontaria sia in decubito supino che eretto non si correlava con la differenza della VCF nelle stesse condizioni. A riposo la forza di chiusura vaginale era correlata inversamente con lo iato genitale mentre in stazione eretta la correlazione era positiva con il BMI ma non con lo iato. Altri fattori indagati come età parità e punti cruciali del supporto vaginale non mostravano correlazioni significative con la VCF a riposo in decubito supino o eretto. Poiché nel passaggio dalla posizione supina a quella eretta l'incremento della VCF in assenza di contrazione volontaria aumentava del 92 % gli AA. hanno suggerito che l'incremento della pressione endoaddominale non determini interamente l'incremento della VCF. Risultati analoghi furono trovate anche da Bo e Finckenhagen (13).

E' probabile che ciò sia legato al tipo di reclutamento delle unità motorie della muscolatura striata non registrate specificamente nello studio. Lo studio ha infatti alcune limitazioni considerando anche le ricerche di Tunn (14) e di Margulies (15) sul muscolo elevatore dell'ano valutato in RNM. Da questi studi emergono differenze non spiegabili con la metodica diagnostica utilizzata nella grandezza e configurazione del supporto

uretrale in nullipare asintomatiche e lo stesso elevatore mostra cinque suddivisioni (fascio puboviscerale con le sue componenti puboanale, puboperineale e pubovaginale, fascio puborettales e fascio ileococcigeo) che possono giustificare risposte diverse sia in soggetti asintomatici sia in quelli sintomatici da un lato per lo spessore dei fasci muscolari e dall'altro per un eventuale danno parziale. Se, per esempio, il fascio puboanale fosse danneggiato l'elevazione dell'ano potrebbe essere perduta allargando lo iato genitale.

Le implicazioni in chirurgia di quanto su detto sono abbastanza semplici: la ricostruzione anatomica deve essere quanto più minuziosa possibile. Da un lato la ricostruzione fasciale deve con certezza riagganciare i margini della rottura. Poiché come detto anteriormente i margini di rottura non sono identificabili è evidente che per essere sicuri di una buona ricostruzione bisogna spingersi molto lateralmente nella dissezione in modo da raffrontare tessuti come la lamina in cui decorrono i vasi vescicali inferiori e che converge dal bordo inferiore dell'uretra verso il pilastro vescicale con la controlaterale. Questa struttura è meccanicamente meno esposta ai traumi trovandosi nel punto di passaggio tra parete vaginale anteriore e parete laterale.

Per quanto riguarda la ricostruzione muscolare in base a quanto precedentemente detto appare oggi alquanto riduttivo il riavvicinamento esclusivo dei fasci dorsali dell'elevatore che pratichiamo correntemente in assenza di una valutazione complessiva della situazione muscolare e ciò sembra particolarmente evidente in caso di danno del muscolo puborettales che supporta l'angolo anorettales con conseguenze facilmente immaginabili nella funzione defecatoria.

Come conclusione di questa breve dissertazione bisogna segnalare la necessità di studi approfonditi attraverso diagnostiche sofisticate che potrebbero permettere approccio diverso alla ricostruzione muscolare analogamente a come è avvenuto per l'approccio alla ricostruzione fasciale anteriore con la tecnica di Lahodny che risulta correttiva nel distretto anteriore sia per le rotture fasciali centrali che per le lesioni trasversali e laterali attraverso il reperimento di strutture sane e la chiusura dello iato muscolare.

BIBLIOGRAFIA

1. Smith A.R. Role of connective tissue and muscles in pelvic floor dysfunctions. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 1994 Aug;6(4):317-9.
2. Imparato E. Statica e dinamica pelvica Editoriale Doctor Ginecologia 1991;2,7.
3. Nichols DH, Randall C. *Vaginal Surgery.* Baltimore Williams & Wilkins Ed. 1977.
4. Ulfelder H. The mechanism of pelvic support in women: deductions from a study of the comparative anatomy and physiology of the structures involved. *Am.J.Obstet.Gynecol.* 1956;72:860.
5. Berglas B, Rubin IC Histologic study of the pelvic connective tissue. *Surg. Gynec. Obstet.* 1953 ;97:277.
6. Enhorning G. Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure. *Acta Chir. Scand.* 1961;267: 1-6.
7. Costantinou CE.,Govan DE. Spatial distribution and timing of transmitted and reflexly generated urethral pressures in healthy women . *J Urol.* 1982;127:964.
8. Richardson AC, Lyons JB, Williams NL. A new look at pelvic relaxation. *Am.J.Obstet.Gynecol.* 1976;126,(5):568.
9. Richardson AC. The rectovaginal sump revisited : its relationship to rectocele and its importance in rectocele repair. *Clin Obstet Gynecol.* 1993; 36:978.
10. Norton P.A. Pelvic floor disorders: the role of fascia and ligaments. *Clin.Obstet.Gynecol.* 1993;36(4):926.
11. Baden WF, Walker T. *Surgical repair of vaginal defects.* The Lippincott Company Ed. Philadelphia 1992.
12. Morgan DM, Gurpreet K. Does vaginal closure force differ in the supine and standing positions ? *Am.J. Obstet. Gynec.* 2005;192:1722.
13. Bo K, Finckenhagen HB. Is there any difference in measurement of pelvic floor muscle strength in supine and standing position? *Acta Obstet. Gynec. Scand.* 2003 ;82 :1120.
14. Tunn R, DeLancey J. Anatomic variations in the levator ani muscle, endopelvic fascia and urethra in nulliparas evaluated by magnetic resonance imaging. *Am.J. Obstet. Gynec.* 2003;188(1):116.
15. Margulies RU, Hsu Y. Appearance of the levator ani muscle subdivision in magnetic resonance images. *Obstet Gynecol.* 2006;107(5):1064-9.