

腹腔镜下间隙解剖观察阴道三水平理论的关键解剖结构

赵小峰^{1*}, 陈功立^{2*}, 雷 玲^{3*}, 吴晓梅^{4*}, 刘世凯^{5*}, 汪俊涛^{6*}, 胡 滨^{7*}, 吕卫国^{8*}

1. 浙江省人民医院妇科, 浙江 杭州 310014
2. 陆军军医大学第一附属医院(重庆西南医院)妇产科, 重庆 400038
3. 安顺市人民医院妇科, 贵州 安顺 561000
4. 云南省第一人民医院妇科, 云南 昆明 650034
5. 沧州市中心医院妇一科, 河北 沧州 061000
6. 贵阳市第一人民医院龙洞堡分院妇产科, 贵州 贵阳 550005
7. 郑州大学第二附属医院妇科, 河南 郑州 450014
8. 浙江大学医学院附属妇产科医院肿瘤科 浙江省子宫恶性肿瘤诊治技术研究中心, 浙江 杭州 310016

[摘要] **目的:**在宫颈癌腹腔镜手术中观察并验证阴道三水平理论的关键解剖结构,为盆腔器官脱垂患者手术提供依据。**方法:**20例宫颈癌患者C型子宫切除及盆腔淋巴结清扫手术时在腹腔镜下基于自然间隙暴露阴道三水平理论相关解剖结构,观察分析其结构特征及承力方向。**结果:**I水平主要的坚韧韧带样结构是子宫骶韧带,其作用力方向在骶骨方向,起主要的顶端固定作用,而主韧带区域主要是血管淋巴管及周围疏松结缔组织,缺乏坚韧结缔组织结构,其连接于髂内血管系统;II水平阴道侧方未发现坚韧结缔组织连接于盆筋膜腱弓,盆筋膜腱弓是盆膈上筋膜的边缘,与闭孔内肌筋膜交界,表面光滑,紧贴肛提肌于近阴道中下三分之一交界处融合于阴道筋膜。游离输尿管隧道时可以发现输尿管子宫动脉交叉附近位置前后壁均有致密结缔组织结构,即膀胱宫颈韧带,固定膀胱三角的两个侧角,起自宫颈阴道而终止于膀胱肌层。**结论:**肛提肌上方的盆底筋膜韧带支撑主要围绕



收稿日期:2018-01-20 接受日期:2018-06-01

基金项目:云南省创新团队(2017HC008);国家重点研发计划(2016YFC1302900)

作者简介:赵小峰(1976—),男,博士,主任医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病相关研究;E-mail: 12908372@qq.com; https://orcid.org/0000-0002-8579-6997. 陈功立(1982—),男,学士,主治医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病、胎儿疾病等相关研究;E-mail: 38096550@qq.com; https://orcid.org/0000-0003-1717-4560. 雷 玲(1976—),女,硕士,副主任医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病等相关研究;E-mail: 504178065@qq.com; https://orcid.org/0000-0002-1775-2001. 吴晓梅(1967—),女,学士,主任医师,主要从事妇科肿瘤、妇科盆底功能障碍疾病及妇科内分泌疾病相关研究;E-mail: w_xiaomei@163.com; https://orcid.org/0000-0002-9409-3417. 刘世凯(1977—),男,硕士,副主任医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病等相关研究;E-mail: commasll@163.com; https://orcid.org/0000-0002-6027-4439. 汪俊涛(1973—),男,硕士,副主任医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病等相关研究;E-mail: jtwang7376@126.com; https://orcid.org/0000-0001-6097-9079. 胡 滨(1979—),男,硕士,副主任医师,主要从事妇科肿瘤、盆底疾病等相关研究;E-mail: 149845691@qq.com; https://orcid.org/0000-0001-6470-9105. 吕卫国(1965—),男,博士,主任医师,博士生导师,主要从事妇科肿瘤临床和基础研究;E-mail: lbwg@zju.edu.cn; https://orcid.org/0000-0002-8570-7317.

* 所有作者同等贡献.

阴道而成,而肛提肌以上的筋膜韧带结构呈两个平行面,可基于“阴道核心”和“双层吊床”解剖特征进行盆底重建手术设计。

[关键词] 腹腔镜检查;阴道/解剖学和组织学;骨盆底/解剖学和组织学;骨盆底/外科学;子宫脱垂/病因

[中图分类号] R711 [文献标志码] A

Key anatomies of DeLancey's three levels of vaginal support theory: an observation in laparoscopic surgery

ZHAO Xiaofeng^{1*}, CHEN Gongli^{2*}, LEI Ling^{3*}, WU Xiaomei^{4*}, LIU Shikai^{5*}, WANG Juntao^{6*}, HU Bin^{7*}, LYU Weiguo^{8*} (1. Department of Gynecology, Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou 310014, China; 2. Department of Obstetrics & Gynecology, Southwest Hospital, the First Hospital Affiliated to Army Medical University, Chongqing 400038, China; 3. Department of Gynecology, People's Hospital of Anshun City, Anshun 561000, Guizhou Province, China; 4. Department of Gynecology, the First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming 650034, China; 5. Department of Gynecology, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061000, Hebei Province, China; 6. Department of Obstetrics & Gynecology, Longdongbao Campus of the First People's Hospital of Guiyang, Guiyang 550005, China; 7. Department of Gynecology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450014, China; 8. Center for Uterine Cancer Diagnosis & Therapy Research of Zhejiang Province, Department of Oncology, Women's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310006, China)

* All authors contributed equally to this work.

[Abstract] **Objective:** To observe and verify the key anatomies of DeLancey's three levels of vaginal support theory through laparoscopic surgery by space dissection technique. **Methods:** The features and stress performance of related anatomies were observed and analyzed in laparoscopic type C hysterectomy and pelvic lymphadenectomy for cervical cancer by natural space exposures. **Results:** The main ligament-like structure at level I was the uterosacral ligament, which acted as the main apical fixation in the sacral direction, while the cardinal ligament was mainly composed of vascular system, lymph-vessels and loose connective tissue around them, lacking the tough connective tissue structures, which was connected to the internal iliac vascular system. There were no strong ligaments connected to the tendinous arch of pelvic fascia (ATFP) at the lateral side of vaginal wall at level II. ATFP was the edge of the superior fascia of pelvic diaphragm, which was bounded by the fascia of the obturator. Its surface was smooth and close to the levator ani muscle and fuses with the vaginal fascia in about one thirds of middle lower segments of the vagina. When the ureter tunnel is separated, dense connective structures can be found in both anterior and posterior walls near the intersection of the ureter across uterine artery, fixing the bilateral angle of the bladder triangle, starting from the cervix and vagina and ending in the tunica muscularis vesicae urinariae. **Conclusion:** Based on the laparoscopic anatomy, the pelvic floor fascia ligament support above the levator ani muscle can be considered mainly around the vagina, and fascial ligament above the levator ani muscle can be simply considered as two parallel planes forming a “double hammock” structure,

which may provide more anatomic data for pelvic floor reconstruction.

[**Key words**] Laparoscopy; Vagina/anatomy & histology; Pelvic floor/anatomy & histology; Pelvic floor/surgery; Uterine prolapse/etiology

[J Zhejiang Univ (Med Sci) , 2018,47(4) :329-337.]

盆腔器官脱垂是妇科常见疾病之一,严重影响患者生活质量。盆底重建手术是治疗中重度盆腔器官脱垂的重要手段。Petros 等^[1-2]认为,筋膜韧带结构破坏是盆腔器官脱垂的直接原因,手术目的是修复受损的韧带筋膜,从而恢复其正常解剖结构。此类手术的策略取决于对盆底解剖结构的认识程度。1992 年,DeLancey^[3]通过尸体解剖对女性盆底支撑结构进行了研究,他认为,阴道可分为上、中、下(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)三个水平:Ⅰ水平主要通过子宫骶韧带及主韧带将阴道顶端悬挂于盆壁,Ⅱ水平阴道中段连接于盆筋膜腱弓提供水平支持,而Ⅲ水平的阴道固定于肛提肌会阴体等起到固定阴道下段的作用。现有的盆底重建手术方法大多基于上述阴道三水平的解剖理论,如 2014 年中华医学会妇产科学分会妇科盆底学组发布的《盆腔器官脱垂的中国诊治指南(草案)》中明确指出阴道三水平理论是盆腔器官脱垂重建手术的基础^[4];2016 年德国、瑞士和澳大利亚妇产科学会以及 2017 年美国妇科泌尿协会关于盆腔器官脱垂的临床指南中的一些治疗策略也基于此^[5-6]。然而,阴道三水平理论中仍有诸多问题尚待解释,如耻骨宫颈筋膜、阴道直肠隔是否存在,阴道旁支持是否存在,主韧带是否为真正的韧带,子宫骶韧带的具体附着位置等,导致手术方式多种多样,操作标准不易控制,手术质量难以保障。进一步的解剖研究是盆底重建手术发展的迫切需要。

由于肛提肌与阴道下段、肛管及尿道的肌肉组织融合形成整体结构^[3],一般不适合作为盆底修复的层面,因此盆底支撑的可修复关键结构基本位于肛提肌水平之上。腹腔镜间隙手术的发展使我们可以从间隙解剖获得肛提肌上方结构的直观印象,同时可以在术中通过牵拉相关组织来判断承力方向及强度。本研究在对宫颈癌患者行腹腔镜下 C 型子宫切除和淋巴结清扫的同时基于间隙解剖暴露部分阴道三水平理论中的关键结构,判断这些结构的形态特征及承力方向,为盆腔

器官脱垂重建手术提供依据。

1 对象与方法

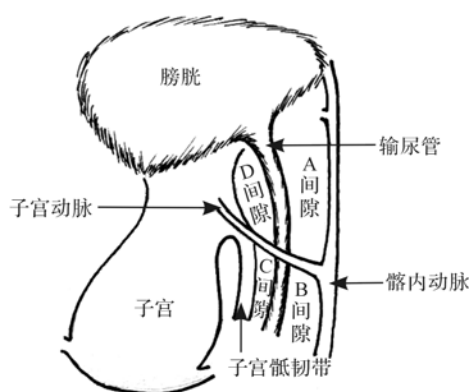
1.1 对 象

2017 年 7 月至 2018 年 8 月,共观察因宫颈癌行腹腔镜下 C 型子宫切除和淋巴结清扫的患者 20 例,其中浙江省人民医院 10 例,云南省第一人民医院 4 例,陆军军医大学第一附属医院 3 例,河北省沧州市中心医院 3 例。20 例患者的平均年龄为 (50 ± 9) 岁(32 ~ 66 岁);平均体质指数为 (23 ± 4) kg/m²(15.60 ~ 34.80 kg/m²);平均足月妊娠次数为 (2.2 ± 1.0) 次(1 ~ 4 次),经阴道分娩 0 次 2 例(剖宫产分娩)、1 次 4 例、2 次 8 例、3 次 3 例、4 次 3 例;宫颈癌病理类型为鳞癌 19 例、腺癌 1 例;国际妇产科联盟(2009 年)临床分期为ⅠB2 期 5 例、ⅡA1 期 8 例、ⅡA2 期 7 例。

所有患者均无症状性盆腔器官脱垂,无重度盆腔粘连影响解剖结构的判断,无子宫切除或盆腔腹膜外手术史,无巨大盆腔淋巴结转移影响间隙暴露。所有患者都基于间隙解剖充分打开膀胱侧间隙(A 间隙)、直肠侧间隙(B 间隙)、冈林间隙(C 间隙)、阴道旁间隙(D 间隙)、直肠阴道间隙及膀胱阴道间隙(图 1)^[7],暴露主韧带、子宫骶韧带及膀胱宫颈韧带等结构。闭孔淋巴结清扫至暴露闭孔内肌筋膜、盆膈上筋膜、盆筋膜腱弓及骶棘韧带。所有患者对手术知情并同意。

1.2 腹腔镜手术及解剖方法

采用 Karl Storz 高清电视腹腔镜进行手术。以自然间隙入路暴露相关结构。首先沿髂外血管外侧打开盆腔腹膜并向内侧牵拉,同时将输尿管从髂血管系统游离并拉至内侧。然后按照宫颈癌手术解剖分别打开 A、B 间隙至盆底肌肉韧带或髂内静脉表面,打开 C 间隙表面腹膜后以自然间隙钝性分离达盆底水平,并且与 A、B 间隙相通。打开膀胱腹膜返折及子宫直肠陷窝腹膜返折,以自然间隙下推膀胱至暴露阴道中上段并充分打开



A 间隙:膀胱侧间隙;B 间隙:直肠侧间隙;C 间隙:网膜间隙;D 间隙:阴道旁间隙。

图1 宫颈癌手术几个主要间隙的示意图

Figure 1 Schematic diagram of the main natural spaces in laparoscopic surgery for cervical cancer

D 间隙,下推直肠至近肛提肌水平并同时紧贴子宫骶韧带打开子宫骶韧带内侧间隙。完成淋巴结清扫和间隙游离后自子宫动脉髂内动脉起始部离断并内翻游离至输尿管交叉内侧。

淋巴结清扫时先沿髂内动脉及侧脐韧带外侧打开闭孔间隙内侧并直达闭孔内肌、髂尾肌及骶棘韧带水平。以闭孔自然间隙清扫淋巴结至暴露骶棘韧带、尾骨肌及盆筋膜腱弓。暴露盆筋膜腱弓后使用钝性分离腱弓周围结构及髂尾肌表面脂肪组织,并继续往内侧清除阴道中段表面脂肪组织,过程中不破坏坚韧结构。

1.3 观察方法

充分打开 A、B 间隙后可以观察主韧带,B、C 间隙间为输尿管及其系膜,而 C 间隙和直肠间为子宫骶韧带,A、D 间隙之间主要为膀胱宫颈韧带。

充分暴露这些韧带后观察这些韧带的形态及质地,可牵拉感受承力方向及强度。闭孔淋巴结清扫完成后,见到从坐骨棘到耻骨内侧面增厚白色线状结构就是盆筋膜腱弓,其上为闭孔内肌筋膜,而其下为盆膈上筋膜。坐骨棘和骶骨之间为骶棘韧带。骶棘韧带上缘为坐骨大孔,其内通过髂内血管分支、骶神经、阴部神经及梨状肌等。沿着盆膈上筋膜向内侧暴露可以见到盆膈上筋膜和阴道壁筋膜之间的关系。

2 结果

2.1 II 水平阴道侧方未发现独立结构连接于盆筋膜腱弓,而是阴道壁筋膜在肛提肌水平直接与盆膈上筋膜融合

在髂内动脉外侧行闭孔内侧界限游离时发现自然间隙直达盆底,容易暴露闭孔内肌、髂尾肌、髂内血管及其分支,更深部是骶棘韧带,而内侧是膀胱及阴道侧壁(图 2A~D)。清扫闭孔淋巴结时沿着闭孔内肌及髂尾肌筋膜表面轻轻推离脂肪组织即可暴露盆筋膜腱弓(图 3A、B)。盆筋膜腱弓变异较大,部分患者仅筋膜轻度增厚。所有患者均未发现明确的致密结构连接于盆筋膜腱弓(图 3A~H)。暴露盆筋膜腱弓后继续往内侧钝性游离脂肪组织,避免破坏其中的致密结缔组织。这层脂肪之下为髂尾肌及其筋膜。部分患者可以发现在脂肪中间存在单片或多片长短不一的薄片状致密结缔组织(图 3B、D、E、G),这些结缔组织与阴道两侧相连接并融合于盆膈上筋膜表面。牵拉阴道时可以发现这部分结构与盆膈上筋膜一起被拉动,而一般情况下切断这些薄片结构并不影响牵拉阴道时的阻力,其阻力主要来自盆膈上筋



REIV:右侧髂外静脉;REIA:右侧髂外动脉;OPUA:脐动脉闭塞部;OI:闭孔内肌;ON:闭孔神经;AOV:副闭孔静脉;ATFP:盆筋膜腱弓;OS:闭孔间隙。沿着髂内动脉及 OPUA 外侧容易找到闭孔内侧间隙(A)。由浅入深可以基本暴露闭孔的主要结构,如 ON、闭孔动静脉,闭孔内侧为膀胱侧壁(B、C)。闭孔底部从内侧至外侧可以骶棘韧带为界分为三部分,骶棘韧带头侧为坐骨大孔的位置,这个部位血管最为丰富,闭孔淋巴结清扫的最后阶段可彻底游离这个位置;中部为骶棘韧带,尾部为肛提肌,中部及尾部表面一般均无明显血管,游离闭孔内侧间隙时可直达底部(C、D),可暴露底部肌肉及 ATFP。ATFP 的上方为 OI,下方为肛提肌。

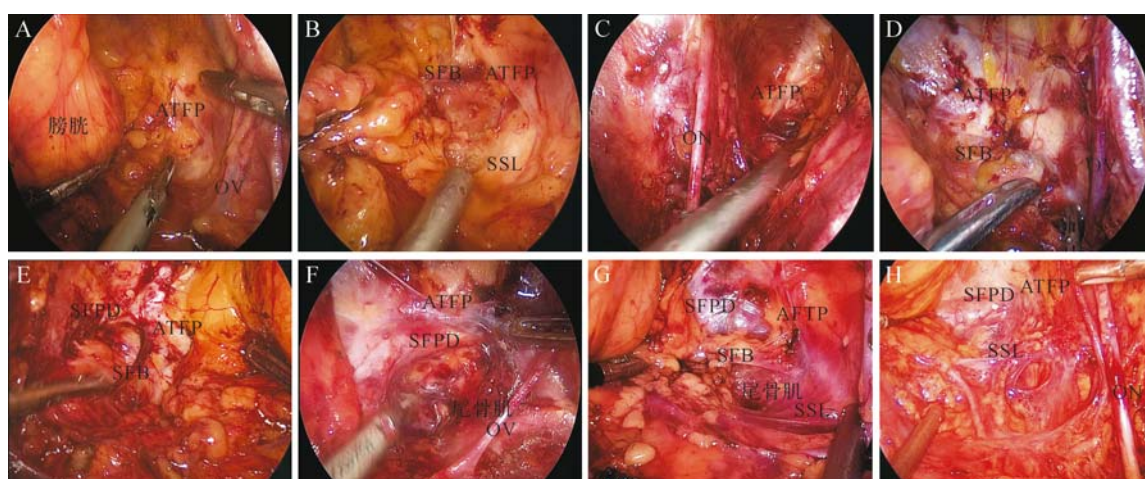
图2 闭孔内侧间隙腹腔镜下所见

Figure 2 Laparoscopic exposure of internal obturator space

膜,牵拉阴道时盆膈上筋膜以整体方式被拉动,而盆筋膜腱弓没有独立被牵拉,力量方向主要是前方的耻骨及往后的骶尾骨方向。在清除骶尾肌表面脂肪组织时继续往内容易清除掉阴道中段表面脂肪组织。清除这部分脂肪组织后可以清晰见到阴道中下段周围有坚韧且明显增厚的结缔组织,直接延续于盆膈上筋膜(图4A~F)。在横行离断这个水平的阴道时可以发现阴道两侧壁较厚的致

密结缔组织延续于盆膈上筋膜(图4G、H)。

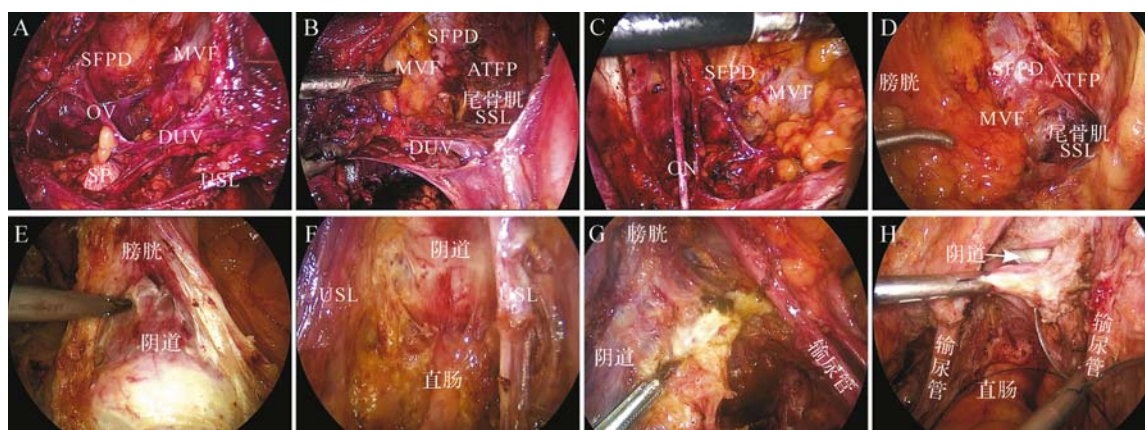
基于这些发现可以认为Ⅱ水平阴道旁并没有独立的结构连接于盆筋膜腱弓,盆筋膜腱弓是盆膈上筋膜的边缘。在肛提肌水平阴道壁筋膜直接与盆膈上筋膜融合,而不是耻骨宫颈筋膜向两侧连接于盆筋膜腱弓。另外在膀胱阴道间隙及直肠阴道间隙的游离过程中均可以发现疏松的自然间隙(图4E、F),这个自然间隙之外很难在阴道壁



ATFP:盆筋膜腱弓;OV:闭孔静脉;SFB:短纤维束;SSL:骶棘韧带;ON:闭孔神经;SFPD:盆膈上筋膜。闭孔血管周围淋巴结清除后闭孔底部一般可以清晰暴露,特别是中部及尾侧,闭孔血管深部一般没有较大的血管,SSL及肛提肌表面为一层脂肪组织(A、B);去除这层脂肪组织后可以清晰观察ATFP周围的结构,主要包括ATFP、SFB、SSL、SFPD(C~F),而在SSL表面可见或者不见薄层的肌肉结构就是尾骨肌(F~G);ATFP变异较大,部分患者仅见轻度的筋膜增厚(F、H),所有患者均未见坚韧的结构连接阴道壁与ATFP。

图3 不同形态的盆筋膜腱弓及其周围组织腹腔镜下所见

Figure 3 Different kinds of tendinous arch of pelvic fascia and related structures under laparoscope



SFPD:盆膈上筋膜;MVF:阴道中段筋膜;OV:闭孔静脉;DUV:子宫深静脉;USL:子宫骶韧带;SP:骶丛;ATFP:盆筋膜腱弓;SSL:骶棘韧带。SFPD与MVF结构相连续,未发现明确界限,呈坚韧致密的筋膜组织,这个延续的筋膜在阴道中下段形成明显致密并且具有一定厚度的筋膜层(A~D);从宫颈开始游离阴道前后壁时可以在膀胱与阴道之间及直肠与阴道之间发现自然间隙(E、F),这个间隙可以到达阴道中段肛提肌水平,阴道前后壁筋膜直接向下延续至MVF及SFPD;广泛子宫切除横断阴道时可以发现阴道残端侧壁筋膜结构明显增厚直接延续至MVF及SFPD(G、H)。

图4 阴道筋膜及盆膈上筋膜腹腔镜下所见

Figure 4 Vaginal fascia and superior fascia of pelvic diaphragm under laparoscope

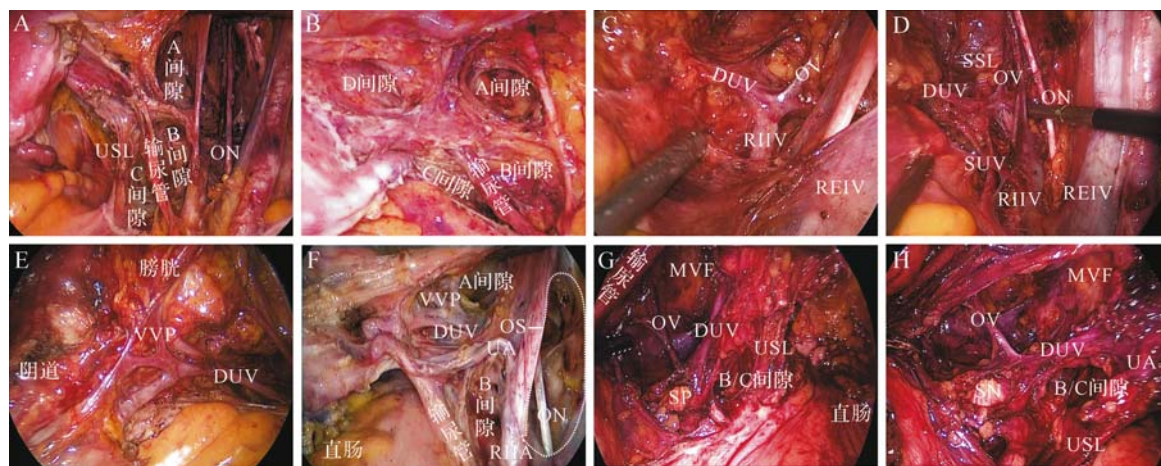
中再找出一个疏松间隙,因此耻骨宫颈筋膜、直肠阴道隔与阴道前后壁筋膜之间没有明确界限,而是作为整体组织并在阴道侧壁融合形成环形结构(图4E~H)。

2.2 I 水平的主要支持结构是子宫骶韧带,主韧带方向无致密结构

基于传统理论,主韧带从宫颈、阴道上段开始沿子宫动静脉向盆侧壁越过髂内血管而连接于盆侧壁,形成强壮的宫颈侧方支撑^[8]。闭孔淋巴结清扫时发现髂血管外侧与盆壁之间缺乏致密结缔组织连接。宫颈癌手术 A、B 间隙可以通过钝性分离直达盆底或髂内静脉系统(图5A、B), A、B 间隙之间由浅入深暴露子宫动脉、子宫浅静脉及子宫深静脉(图5C~F)。子宫血管靠近髂内部分周围均为疏松结缔组织,缺乏致密的韧带样结构。C 间隙在输尿管下方推开后即与 B 间隙连通(图5A、B),离断子宫动脉及子宫浅静脉后 A、B、C 间隙及闭孔间隙可以连通成为一个间隙(图5G、H)。因此传统主韧带方向并不存在具有承力作用的韧带结构,子宫静脉在子宫骶韧带子宫侧阴道端穿行于韧带内。宫颈及阴道上段与骨盆壁

的唯一强壮韧带连接是子宫骶韧带,其承力点在骶骨方向。

继续充分打开膀胱阴道间隙、D 间隙、直肠阴道间隙后可观察子宫骶韧带及宫颈阴道侧方结构。自此,可更细致地观察宫颈、阴道中上部、骶棘韧带、子宫骶韧带、主韧带、髂尾肌、尾骨肌、盆筋膜腱弓及阴道短纤维束等各结构之间的关系。去除疏松脂肪组织及髂内静脉周围的疏松组织可以发现,子宫骶韧带为强抗牵拉力的扇形致密结缔组织,子宫深静脉穿出坚韧结缔组织后进入髂内静脉或闭孔静脉,其方向与坚韧的韧带结构成一定夹角而不是重叠(图5G、H)。多数患者这个坚韧的韧带结构(子宫骶韧带)主要部分与骶棘韧带中内侧重叠,所有患者均未发现子宫骶韧带直接连接至坐骨棘(图5C~F)。骶棘韧带中外侧表面去除疏松脂肪组织后可见表面薄层的肌纤维为尾骨肌,也有部分患者大部分肌纤维缺失,直接见骶棘韧带。坐骨棘与宫颈阴道侧壁之间缺乏致密结构连接。所有子宫骶韧带的承力方向均为骶骨,主韧带方向至盆筋膜腱弓均缺乏坚韧结构。



A 间隙:膀胱侧间隙;B 间隙:直肠侧间隙;C 间隙:冈林间隙;D 间隙:阴道旁间隙;USL:子宫骶韧带;ON:闭孔神经;RIIV:右侧髂内静脉;REIV:右侧髂外静脉;DUV:子宫深静脉;OV:闭孔静脉;SSL:骶棘韧带;SUV:子宫浅静脉;VVP:膀胱静脉丛;UA:子宫动脉;OS:闭孔间隙;RIIA:右侧髂内动脉;MVF:阴道中段筋膜;SP:骶丛。按照宫颈癌手术打开 A、B、C、D 间隙,发现 A、B、C 间隙均可直接通过自然间隙到达盆底(A、B)。A/B 间隙之间的界限为子宫血管,由浅入深分别为 UA、SUV 及 DUV(C~F);B/C 间隙之间的界限为输尿管及其系膜(A、B);D 间隙与其他间隙之间的界限为膀胱宫颈韧带及膀胱静脉丛(B);OS 与 A 间隙之间的界限为髂内动脉及其系膜结构。分离这些界限后 A、B、C、D 间隙融合。充分游离 OS 后可以在闭孔底部的头侧完全暴露 DUV、SUV、OV、VVP 和髂内静脉,可以发现这些血管之间的关系(C~H)。这些血管均在闭孔底部头侧,即坐骨大孔附近的位置汇入髂内静脉,周围均未发现明显致密的韧带样结构;在离断子宫动脉,充分暴露各间隙后可发现 USL 与 DUV 成一定的夹角,之间有疏松自然间隙(B/C 间隙融合)(G、H),而 USL 具有强大的抗牵拉力。

图5 子宫骶韧带及子宫血管周围组织腹腔镜下所见

Figure 5 Anatomy of uterosacral ligament and vascular system around uterus under laparoscope

2.3 膀胱宫颈韧带存在并固定膀胱三角的两侧角

游离输尿管隧道时可以发现输尿管子宫动脉交叉附近位置前后壁均有致密结缔组织结构,这部分致密结缔组织结构即为膀胱宫颈韧带(图6A~D),固定膀胱三角的两个侧角,起自宫颈阴道而终止于膀胱肌层。离断膀胱宫颈韧带后可以连同膀胱提起输尿管。膀胱与主韧带之间组织疏松,但是其中可以见到变异较大的膀胱中静脉,静脉直径及分支数目均存在较大的变异(图5E、F)。

3 讨论

盆底重建手术的最大障碍在于对盆底筋膜韧带生理支撑结构的理解不足。高清腹腔镜的发展及腹腔镜手术技术的成熟带来了基于自然间隙的无血解剖性手术。宫颈癌的C型子宫切除要求紧贴盆底进行宫颈及阴道旁组织切除,为我们直视下观察肛提肌上方的筋膜韧带结构提供了可能。研究已经证实,阴道下段也就是DeLancey阴道三水平理论的第Ⅲ水平与肛提肌融合而没有明确界限,肛提肌的修复目前通常认为不恰当。因此盆底缺陷的修复主要在于Ⅰ、Ⅱ水平。阴道三水平盆底解剖理论中Ⅰ、Ⅱ水平均在肛提肌之上,而这个部分也是盆底手术的核心。

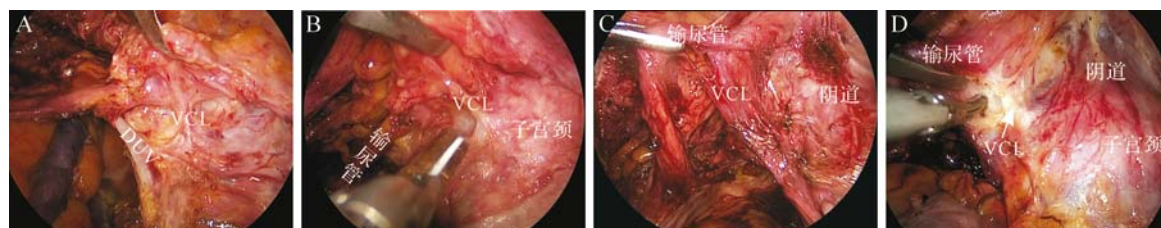
阴道三水平理论的Ⅱ水平强调阴道侧方支持,即耻骨宫颈筋膜固定于盆侧壁,特别是强调盆筋膜腱弓的支持^[3,9-10],但是本研究发现盆筋膜腱弓并无坚韧结构连接于阴道侧面,而仅仅是髂尾肌筋膜和闭孔内肌筋膜交界的位置,是髂尾肌筋膜的边缘。有学者报道采用磁共振三维重建技术也发现在自然状态及最大瓦尔萨尔瓦动作(Valsalva maneuver)时阴道和盆筋膜腱弓并不在一个平面上^[11-12],这从另一个角度提供了阴道侧

壁可能不是固定于盆筋膜腱弓的证据。

在Ⅰ水平,阴道三水平理论强调主韧带和子宫骶韧带共同起到悬挂顶端的作用。然而在腹腔镜下,本研究发现主韧带仅仅是血管、淋巴管及周围的疏松结缔组织,这个方向未发现有连接于盆侧壁的致密结缔组织束,而子宫骶韧带是强壮的结缔组织束,连接于骶骨方向。如此则将复杂的Ⅰ水平支持简化为以子宫骶韧带单个结构为核心的支持。Umek等^[13]及谢冰等^[14]采用磁共振三维重建技术分别发现超过85%及96%的子宫骶韧带附着点重叠于骶棘韧带。本研究在腹腔镜下也发现子宫骶韧带的骶骨端与骶棘韧带骶骨端几乎重叠。结合骶棘韧带的骶骨端位置及肛提肌骶骨端的连接位置,我们发现在生理状态下Ⅰ水平通过子宫骶韧带固定的位置正好接近坐骨棘水平,而这里也是肛提肌和骶棘韧带的骶骨端,有强壮的韧带结构,并且相对远离输尿管和重要的神经。

从腹腔镜下的发现来看,阴道中上段并没有天然界限分为两个部分,阴道上段的主韧带支持不占主要地位,阴道中段的水平支持也没有被证实;而在阴道中下段,也就是阴道三水平理论的Ⅱ、Ⅲ水平交界处,可以看到盆膈上筋膜直接融合于阴道壁筋膜。因此,Ⅰ水平和Ⅱ水平实际上并没有天然的界限,其间阴道壁筋膜是连续的,而且也没有独立的阴道周围支撑结构,肛提肌上的盆底筋膜韧带支持主要以宫颈阴道为核心。

生理状况下,通常阴道前壁短而厚实,后壁宽大且薄弱,阴道中上段接近水平,贴伏于肛提肌平面。结合腹腔镜下肛提肌以上水平的解剖发现,我们认为肛提肌以上水平的盆底筋膜韧带支持有两个筋膜平面:一个是从耻骨下方的盆膈上筋膜



VCL:膀胱宫颈韧带;DUV:子宫深静脉。在输尿管隧道附近的输尿管周围存在致密的结缔组织,连接膀胱角部和宫颈阴道侧壁(融合于骶主韧带复合体宫颈端),也就是VCL,其两侧都是疏松间隙结构。

图6 膀胱宫颈韧带腹腔镜下所见

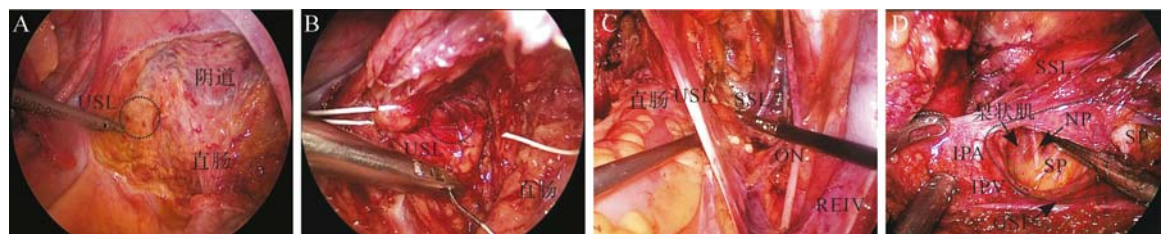
Figure 6 Anatomy of vesicocervix ligament under laparoscope

开始到阴道中下交界处融合于阴道壁,经阴道前壁延续至子宫颈,通过双侧子宫骶韧带终止于骶前侧部,大概坐骨棘水平;第二个平面就是盆膈上筋膜,也是从耻骨下缘开始,沿肛提肌延续至骶前筋膜。这两个平面的起点位置相同,而终点位置邻近,形成了肛提肌之上盆底筋膜韧带支持典型的“双层吊床”样结构。阴道后壁则作为双层吊床之间的一个隔层,生理状况下很少受到腹腔压力作用。

“阴道核心”及“双层吊床”观点以新的视角探讨了盆腔器官的解剖基础,对于理解盆腔器官脱垂机制及制订重建手术策略有一定的意义。肛提肌上方的盆底缺陷容易发生在第一层吊床部位。第一层吊床的前部连接于耻骨下缘,这个位置有厚实的盆膈上筋膜,不容易发生缺陷。大多数的缺陷发生于阴道前壁中上段,也就是吊床的床体部位,临床表现为膀胱膨出。而另一个容易发生的盆底缺陷部位是子宫骶韧带,也就是吊床的后吊绳部位,临床表现为顶端脱垂。因此阴道壁修复关键是阴道前壁中上段的修补,后壁生理情况下很少直接受到腹腔压力的影响,单独发生缺陷比较少见。因为后壁先天薄弱,一般也不需要网片加强或强化缝合,只需要缩小膨大部

分即可。对于顶端缺陷的修复,生理顶端固定关键结构是子宫骶韧带,子宫骶韧带主体大多同骶棘韧带中内侧部重叠并延续于骶前筋膜,这个位置是顶端支持最符合生理并且相对强壮的位置之一,同时也是相对安全的位点,可认为“黄金三角”(图7A~C),骶丛、阴部神经、阴部内动静脉均在其外侧向坐骨棘方向行走(图7D)。腹腔镜下缝合时在子宫骶韧带中内段内侧沿着韧带方向进出针可以很好地避免影响神经血管。盆膈上筋膜有肛提肌保护很少发生症状性缺陷。建议盆腔器官脱垂患者行广泛子宫切除阴道中上段或者拟行阴道封闭术时,可以在这个水平将阴道前后壁筋膜缝合在一起,封闭第二层吊床的出口。

本研究从 DeLancey 尸体解剖发现的阴道三水平理论出发,通过少数病例的腹腔镜下解剖及承力方向检测验证该解剖理论的几个关键结构,发现 I、II 水平几个关键解剖结构不可证实。基于腹腔镜下解剖发现我们提出了新的解剖理解,但是不同个体间可能存在一定的变异,因此需要在不同年龄、不同分娩史的个体中进一步验证。基于新的解剖理解提出的手术策略也有待大样本临床实践来证实。



USL: 子宫骶韧带; SSL: 骶棘韧带; ON: 闭孔神经; REIV: 右侧髂外静脉; IPA: 阴部内动脉; NP: 阴部神经; SP: 骶丛; IPV: 阴部内静脉; GSF: 坐骨大孔。I 水平的固定是盆底修复的核心内容之一,顶端固定的结构是 USL(A、B),而 USL 骶骨端大部分同 SSL 骶骨端重叠(C),闭孔底部的解剖已经发现血管丛主要位于闭孔底部头侧,也就是 GSF 的位置,而 GSF 的解剖可以发现其间穿行 SP、NP、IPA 和 IPV,神经深部为梨状肌(D)。在 SSL 的深面,GSF 的神经和血管均走向外侧坐骨棘方向,因此 SSL 的中内侧,特别是尾侧部分没有重要的血管神经,而这个位置正好是 USL 中段(A、B 圆圈所示位置),这时候如果缝合针的方向与骶骨平行,则很少可能缝合到神经或大血管,因此子宫骶韧带中段内侧是顶端固定的“黄金三角”。

图7 腹腔镜下盆底修复顶端固定“黄金三角”

Figure 7 “Golden triangle” of apical fixation in laparoscopic pelvic floor repair

志谢 感谢华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)黄翀医生为本文绘制宫颈癌手术几个主要间隙的示意图

参考文献

- [1] PETROS P E, WOODMAN P J. The integral theory of continence [J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2008, 19(1): 35-40.
- [2] PETROS P E, ULMSTEN U I. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*, 1990, 153: 7-31.
- [3] DELANCEY J O. Anatomic aspects of vaginal eversion

- after hysterectomy[J]. *Am J Obstet Gynecol*,1992, 166(6 Pt 1):1717-1728.
- [4] 中华医学会妇产科学分会妇科盆底学组. 盆腔器官脱垂的中国诊治指南(草案)[J]. *中华妇产科杂志*, 2014,49(9):647-651.
- Urogynecology Subgroup, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Guideline for the diagnosis and management of pelvic organ prolapse (draft) [J]. *Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2014, 49(9):647-651. (in Chinese)
- [5] BAEBLER K, AIGMÜLLER T, ALBRICH S, et al. Diagnosis and therapy of female pelvic organ prolapse. Guideline of the DGGG, SGGG and OEGGG (S2e-level, AWMF registry number 015/006, April 2016) [J]. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 2016, 76(12):1287-1301.
- [6] Committee on Practice Bulletins-Gynecology, American Urogynecologic Society. Practice bulletin no. 185: pelvic organ prolapse [J/OL]. *Obstet Gynecol*, 2017, 130(5):e234-e250.
- [7] YABUKI Y, ASAMOTO A, HOSHIBA T, et al. Radical hysterectomy: an anatomic evaluation of parametrial dissection[J]. *Gynecol Oncol*, 2000, 77(1):155-163.
- [8] RAMANAH R, BERGER M B, PARRATTE B M, et al. Anatomy and histology of apical support: a literature review concerning cardinal and uterosacral ligaments[J]. *Int Urogynecol J*, 2012, 23(11):1483-1494.
- [9] YABUKI Y, SASAKI H, HATAKEYAMA N, et al. Discrepancies between classic anatomy and modern gynecologic surgery on pelvic connective tissue structure: harmonization of those concepts by collaborative cadaver dissection [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2005, 193(1):7-15.
- [10] LIU C Y, REICH H. Correction of genital prolapse [J]. *J Endourol*, 1996, 10(3):259-265.
- [11] ARENHOLT L T S, PEDERSEN B G, GLAVIND K, et al. Paravaginal defect: anatomy, clinical findings, and imaging[J]. *Int Urogynecol J*, 2017, 28(5):661-673.
- [12] LARSON K A, HSU Y, CHEN L, et al. Magnetic resonance imaging-based three-dimensional model of anterior vaginal wall position at rest and maximal strain in women with and without prolapse [J]. *Int Urogynecol J*, 2010, 21(9):1103-1109.
- [13] UMEK W H, MORGAN D M, ASHTON-MILLER J A, et al. Quantitative analysis of uterosacral ligament origin and insertion points by magnetic resonance imaging[J]. *Obstet Gynecol*, 2004, 103(3):447-451.
- [14] 谢冰,尚诗瑶,武靖,等. 磁共振成像对盆腔器官脱垂患者子宫骶韧带形态学评估的初步探讨[J]. *中国妇产科临床杂志*, 2013, 14(3):245-248.
- XIE Bing, SHANG Shiyao, WU Jing, et al. The primary study of morphological and anatomic characteristics of uterosacral ligaments in MRI of patients with pelvic organ prolapse [J]. *Chinese Journal of Clinical Obstetrics and Gynecology*, 2013, 14(3):245-248. (in Chinese)

[本文编辑 沈敏余方]

· 消 息 ·

浙江大学健康医疗大数据国家研究院成立

2018年6月30日,浙江大学与中国卫生信息与健康医疗大数据学会共同建设的浙江大学健康医疗大数据国家研究院在杭州宣布成立。浙江大学健康医疗大数据国家研究院的使命是对海量复杂的健康医疗数据进行智能处理、信息挖掘和产业应用,为公众健康、临床实践(疾病诊断和治疗)、政府决策提供支撑,并促进学科发展、培养健康医疗领域的交叉复合型人才。为此,研究院将打造数据管理、数据挖掘和人工智能、数据关联整合三大共享式的公共技术平台。