直肠骶骨筋膜的临床和尸体标本解剖观察 及其临床意义



・论著・

王枭杰 Waleed M.Ghareeb 池畔 黄颖 福建医科大学附属协和医院结直肠外科,福州 350001 通信作者:池畔, Email: cp3169@163.com

【摘要】 目的 熟悉直肠骶骨筋膜形态及走行,对于在全直肠系膜切除术(TME)中,保证直肠 系膜完整性及保护自主神经盆丛至关重要,但目前尚缺乏对直肠骶骨筋膜的全面完整描述。本文通 过高清腹腔镜或机器人TME中的临床观察和尸体标本解剖,对直肠骶骨筋膜形态及走行进行观 察总结,并讨论该区域的最佳游离路径。方法 采用描述性病例系列研究方法,回顾性分析2018年 1—12月期间就诊于福建医科大学附属协和医院结直肠外科的127例直肠癌患者的临床病理资料和 手术录像,及同期科室数码数据库的20例TME术后直肠标本的高清照片,同时纳入来源于福建医科 大学解剖学教研室的28例人体尸体标本,观察直肠骶骨筋膜形态和移行情况。结果 (1)总结手术 录像提示,127例患者均可观察到直肠骶骨筋膜从后方呈水平弧形附着于直肠固有筋膜,形成融合 筋膜。融合区域无法直接分离,如不离断,则容易破坏直肠固有筋膜。离断后,沿着直肠后方直肠骶 骨筋膜附着缘向右侧观察,见该水平以下右侧间隙下半部仍为融合筋膜,该融合筋膜在侧方上半部 重新分开为盲肠固有筋膜与腹下神经前筋膜,该分开处的腹下神经前筋膜为侧方间隙分离时的刚性 障碍。沿着其分开处逐步切断该筋膜,可见由右骶(S)2~S4发出的盆丛被灰白色腹下神经前筋膜覆 盖,观察到该筋膜与Denonvilliers筋膜前间隙已被切断的Denonvilliers筋膜前叶相延续;而内侧的直 肠固有筋膜仍完整。右侧直肠骶骨筋膜附着缘从后上向前下斜行走行。左侧直肠骶骨筋膜形态 与右侧对称。(2)观察28例半骨盆尸体标本发现,于S4椎体下缘水平,腹下神经前筋膜向前与直肠 固有筋膜融合成直肠骶骨筋膜。向直肠右侧间隙进行分离,逐步切断直肠骶骨筋膜的右侧附着缘, 见直肠骶骨筋膜附着缘从后上走行至前下,呈斜行走向。附着缘向头侧移行为腹下神经前筋膜,向 前移行为Denonvilliers筋膜前叶。盆丛在前侧方发出多支细小直肠支,呈束状穿过腹下神经前筋膜 和Denonvilliers筋膜前叶的相互移行区,支配直肠。(3)对20例TME标本进行观察,见后方直肠骶骨 筋膜附着缘围绕着直肠系膜呈弧形,两侧附着缘呈斜行。后方和两侧附着缘后下方的直肠系膜被直 肠骶骨筋膜包绕,附着缘水平的前上方直肠系膜被直肠固有筋膜包绕。结论 结合直肠骶骨筋膜形 态学特点,术中应于S4椎体水平在直肠后方弧形切断直肠骶骨筋膜,从直肠后间隙进入肛提肌上间 隙;进行两侧间隙分离前应先行直肠前方间隙的分离,倒"U"型切断Denonvilliers筋膜前叶,沿着 Denonvilliers 筋膜后间隙从上向下分离侧前方间隙,最后切断直肠骶骨筋膜的两侧附着缘,方可保证 直肠侧方筋膜的完整,且并不损伤盆丛分支与神经血管束。

【关键词】 直肠骶骨筋膜; 直肠固有筋膜; 解剖学; 活体解剖; 尸体解剖

基金项目:国家临床重点专科建设资助项目[卫办医政函(2012)649号];国家自然科学基金 (81902378);福建省卫生厅青年科研课题(2017-1-39);福建省科技创新联合资金项目(2017Y9103、 2017Y9038);福建省自然科学基金卫生联合资金(2016J01456);中国国家留学基金(2017DFH010880)

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00016

## Anatomical observation and clinical significance of rectosacral fascia in total mesorectal resection

Wang Xiaojie, Waleed M. Ghareeb, Chi Pan, Huang Ying

Department of Colorectal Surgery, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou, Fujian 350001, China Corresponding author: Chi Pan, Email: cp3169@163.com

[Abstract] Objective To observe the anatomical architecture of rectosacral fascia and discuss the best plan for accurate peri-rectal dissection in laparoscopic/robotic total mesorectal resection (TME). Methods A descriptive cohort study was carried out. A total of 127 patients with rectal cancer who underwent TME in the Department of Colorectal Surgery at the affiliated Union hospital of Fujian Medical University were included, patients' demographics with their pathological details and operation videos were collected for analysis. Another 20 high-definition images of post-TME surgical specimens were collected from our digital database. A total of 28 cadaveric models were examined at the Laboratory of Clinical Applied Anatomy, Fujian Medical University, to observe the anatomical details of rectosacral fascia. **Results** (1) Anatomical observation showed that the pre-hypogastric fascia attaches to the proper fascia of the mesorectum in a horizontal arc posteriorly, forming the rectosacral fascia. If this fusion couldn't be identified and appropriately transected during posterior space dissection, it would be easy to destroy the proper fascia and dissect through the mesorectum resulting in residual mesorectum tissue. After the fascia transaction, the proper fascia of the mesorectum is still intact distally. The upper part of rectosacral fascia bilaterally re-separated again into the proper fascia and pre-hypogastric fascia. The pre-hypogastric fascia acts as a "fascia barrier" when dissecting the lateral space constantly from posterior to anterior. The right attachment of the rectosacral fascia was gradually transected. The pelvic plexus from the right S2-S4 was covered by the pre-hypogastric fascia which is considered the outer side layer of rectosacral fascia laterally. It was observed that the fascia continued with the anterior layer of the Denonvilliers' fascia, which has been transected during anterior space dissection. The proper fascia, which is the inner side layer of rectosacral fascia laterally, was still intact. The edge of the right rectosacral fascia attachment ran obliquely from the back and upward into the front direction. The left extension was similar to the right. (2) Cadaveric specimens: at the level of the lower edge of S4 vertebral body, the pre-hypogastric fascia fused with the proper fascia to form the rectosacral fascia. The right attachment margin of the rectosacral fascia was cut off step by step. The attachment margin of the rectosacral fascia went from the back and upward to the front downward direction. The right edge of rectosacral fascia attachment continued with the anterior layer of the Denonvilliers' fascia at the pre-rectal space and attached to the pre-hypogastric fascia laterally. The pelvic plexus sends out many tiny rectal branches on the anterolateral side, which pass through the transitional area between pre-hypogastric fascia and the anterior layer of the Denonvilliers' fascia to innervate the rectum. (3) TME specimens observation: the posterior attachment of rectosacral fascia was curved around the mesorectum with bilateral oblique attachments. The mesorectum was covered by fusion fascia below the posterior and bilateral attachment margin while it was covered only by the proper fascia above it. **Conclusion** according to the morphological characteristics of rectosacral fascia, the rectosacral fascia should be dissected at the level of S4 vertebral body posterior to the rectum in an arc, shape and then enter the superior-levator space. Before dissecting the bilateral spaces, the anterior space of the rectum should be dissected first. The anterior layer of the Denonvilliers' fascia should be cut off into an inverted "U" shape, and then the lateral space should be dissected from anterior to posterior. Finally, the lateral attachment of rectosacral fascia was transected to ensure the integrity of the mesorectum without damaging the pelvic plexus branches and NVB.

[Key words] Rectosacral fascia; Proper fascia; Intraoperative observation; Anatomical research

**Fund program:** National Key Clinical Specialty Discipline Construction Program [(2012)649]; National Natural Science Foundation of China (81902378); Young Scientist Foundation of Fujian Provincial Commission of Health and Family Planning (2017-1-39); Joint Funds for the Innovation of Science and Technology of Fujian Province (2017Y9103, 2017Y9038); Healthcare Joint Fund of Fujian Provincial Natural Science Foundation Projects (2016J01456); Chinese Scholarship Council (2017DFH010880)

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00016

随着全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)的提出, 直肠癌局部复发率已降至 10%以下<sup>[1]</sup>。在肿瘤学根治的前提下, 如何更好地 保留性功能和排尿功能, 是越来越多外科医师关注

的话题<sup>[2]</sup>。学者们对直肠环周筋膜平面和自主神经 丛的关系进行研究,对筋膜走向进行探索,以期寻 找直肠环周间隙分离的最佳路径。

直肠骶骨筋膜(或称 Waldeyer 筋膜)最早被用

来描述连接直肠后壁和骶(S)3~S4骶骨之间的筋膜 样致密结缔组织,当时提出该筋膜的临床意义在 于:直肠后方间隙分离时识别该筋膜并离断,能避免 直肠穿孔或骶前静脉丛大出血<sup>[3]</sup>。目前普遍认为, 直肠骶骨筋膜由腹下神经前筋膜与直肠固有筋膜在 S4骶骨水平相融合形成。在直肠后方间隙游离 时,离断该筋膜,从直肠后间隙进入肛提肌上间隙, 有助于保证直肠系膜的完整性<sup>[1]</sup>。但该定义仅描述 了直肠后方的直肠骶骨筋膜形态,对直肠骶骨筋膜 两侧的移行情况未进行描述。此外,目前尚无研究 描述直肠骶骨筋膜在两侧移行过程中与盆丛的关 系,即保留直肠侧方固有筋膜完整性与性功能损伤 的关系。因此,本研究旨在通过复习高清腹腔镜或 机器人手术录像和尸体标本解剖,对直肠骶骨筋膜 的形态进行观察,并讨论该区域的最佳游离路径。

### 资料与方法

一、研究对象

本研究采用描述性病例系列研究方法。

1. 病例资料:纳入标准:(1)术中管式直肠镜及 病理明确为直肠癌;(2)影像资料完整;(3)临床病 理资料完整。排除标准:(1)多原发肿瘤;(2)家族 性腺瘤性息肉病或Lynch综合征;(3)既往有其他 恶性肿瘤病史。根据上述标准,回顾性分析2018年 1月至12月期间,就诊于福建医科大学附属协和医 院结直肠外科的127例直肠癌患者的临床资料 和手术录像,观察直肠骶骨筋膜的后方和两侧附 着缘形态。

127 例患者中,男性79例,女性48例,中位年 龄 57.5 (31.0~83.0)岁,肿瘤距肛缘距离 6.0 (3.0~ 10.0) cm。61 例患者行术前新辅助放化疗。所有病 例均由同一组外科医师实施腹腔镜或机器人直肠 癌根治术,其中腹腔镜手术 100 例,机器人 27 例。 直肠前切除术 4 例,低位直肠前切除术 32 例,超低 位直肠前切除术 61 例,经括约肌间切除术 19 例, 经肛提肌外腹会阴联合切除术 11 例。pTNM 分 期:0~ I 期 39 例, Ⅱ 期 47 例, Ⅲ 期 32 例, Ⅳ 期 9 例。 此外,对同期科室数码数据库的 20 例 TME 术后直肠 标本的高清照片进行复习。

2. 尸体标本:观察福建医科大学解剖学教研室的人体尸体标本,以归纳直肠骶骨筋膜移行情况以及与盆丛的关系。排除具有盆腔肿瘤及盆腔手术史的标本后,共纳入28 例标本,包括男性14 例,

女性14例。

二、解剖方法

1.临床病例:基于膜解剖行腹腔镜或机器人 TME手术,直肠环周间隙的解剖方法详见文献[4]。 遵循直肠后间隙—→前间隙—→两侧间隙的分离 顺序。(1)分离直肠后方间隙时,于超声刀削切有阻 力、分离界面不清的融合筋膜区域离断直肠骶骨筋 膜,从直肠后间隙进入肛提肌上间隙。(2)分离直肠 前间隙时,于腹膜反折前上方1 cm进入Denonvilliers 筋膜前间隙,男性在距双侧精囊腺尾部0.5 cm处,女 性在距腹膜反折5 cm 处倒"U"型切断 Denonvilliers 筋膜前叶,进入 Denonvilliers 筋膜后间隙。切断 Denonvilliers 筋膜前叶时,应及时在精囊腺尾部弧形 内拐,避免盲目地从精囊腺外侧切开而损伤神经血 管束(neurovascular bundle, NVB)。(3)在前后间隙均 充分分离的基础上,最后分离直肠两侧间隙。在保 持足够张力的情况下,用超声刀钝性分离,逐步切 断由盆丛发出的、横穿直肠系膜的直肠支纤维。观 察直肠骶骨筋膜形态和移行情况,并从两侧由上向 下逐步切断直肠骶骨筋膜的两侧附着缘。先行直 肠右侧间隙分离:助手巴氏钳抓持直肠拖向头侧偏 左牵拉,其右手吸引器将直肠侧壁挡向左侧;主刀 左手钳持小纱布团将盆壁向右侧推挡,逐步切断由 盆丛发出的细小分支,观察直肠骶骨筋膜的右侧附 着缘形态。后行直肠左侧间隙分离:助手和主刀操 作方向与右侧相反,沿着直肠后方离断的直肠骶骨 筋膜附着缘,向左观察。

2. 尸体标本:经股动脉注射10%甲醛固定,制 作中矢状位半骨盆标本。模拟直肠周围间隙游离 过程,进行直肠后方→前方→→两侧游离,具体 方法详见文献[5]。

三、研究方法与观察指标

采用描述性方法,详细记录以下指标特点:(1) 直肠骶骨筋膜后方和两侧附着缘形态;(2)直肠骶 骨筋膜向两侧的筋膜移行关系;(3)直肠骶骨筋膜 和盆丛的关系。根据活体和尸体解剖结果,对直肠 骶骨筋膜的形态和空间关系进行三维模拟。

#### 结 果

### 一、直肠骶骨筋膜的后方附着缘形态与处理

复习直肠癌患者手术录像发现,当分离达腹膜 反折下对应的直肠后间隙时,疏松间隙突然消失, 出现用超声刀削切有阻力、分离界面不清的融合筋 膜区域,即为直肠骶骨筋膜。该融合区域较致密, 从后方呈水平弧形附着于直肠固有筋膜。本组127例 患者行直肠后方分离时,均可观察到上述直肠骶骨 筋膜结构。

融合区域无法直接分离,如不离断,则容易破 坏直肠固有筋膜,进入直肠系膜内而致直肠系膜组 织残留。可通过术中上下抖动直肠,隐约显现一弧 形间隙,将其水平弧形离断,即可重新进入一雪白 疏松间隙(肛提肌上间隙),见图1。该间隙可见"天 使之发"结构,并可透见蔓状的骶前静脉丛,继续 分离至盆底。在直肠骶骨筋膜被切断后,直肠后方 直肠固有筋膜和腹下神经前筋膜紧密融合,形成融 合筋膜。

二、直肠骶骨筋膜的两侧附着缘形态与处理

右侧直肠骶骨筋膜形态:沿着前述直肠后方离断的直肠骶骨筋膜附着缘,向右观察,可见该水平以下右侧间隙下半部分仍为融合筋膜,即直肠骶骨筋膜。该融合筋膜在侧方上半部重新分开为直肠固有筋膜(内侧)与腹下神经前筋膜(外侧),其中腹下神经前筋膜为侧方间隙分离时的刚性障碍,需沿其分开处逐步切断该筋膜,见图2。此时可见由右S2~S4发出的盆丛被灰白色腹下神经前筋膜覆盖(融合筋膜分开后的外侧叶),观察到该筋膜与

Denonvilliers筋膜前间隙已被切断的Denonvilliers筋膜前叶相延续,而内侧的直肠固有筋膜仍完整(融合筋膜分开后的内侧叶)。已离断的右侧直肠骶骨筋膜附着缘从后上向前下斜行走行,此时NVB逐渐前移。

左侧直肠骶骨筋膜形态与右侧对称,见图3。

三、直肠骶骨筋膜移行情况

对28 例半盆尸体标本进行观察,可见于S4 椎体下缘水平,腹下神经前筋膜向前与直肠固有筋膜融合成直肠骶骨筋膜,见图4A。向直肠右侧间隙进行分离,逐步切断直肠骶骨筋膜的右侧附着缘,见直肠骶骨筋膜附着缘在盆壁从后上走行至前下,呈斜行走向。附着缘向头侧移行为腹下神经前筋膜,向前移行为Denonvilliers筋膜前叶。盆丛在前侧方发出多支细小直肠支,呈束状穿过腹下神经前筋膜和Denonvilliers筋膜前叶的相互移行区,支配直肠,见图4B。

对20例TME标本进行观察,见后方直肠骶骨筋 膜附着缘围绕着直肠系膜呈弧形,两侧附着缘呈斜 行。后方和两侧附着缘后下方的直肠系膜被直肠 骶骨筋膜包绕(腹下神经前筋膜和直肠固有筋膜相 融合),附着缘水平的前上方直肠系膜被直肠固有 筋膜包绕,见图5。



 图1 腹腔镜直肠癌手术录像中,直肠骶骨筋膜的后方附着缘形态;离断直肠骶骨筋膜后从直肠后间隙进入肛提肌上间隙
图2 腹腔镜 直肠癌手术录像中,直肠骶骨筋膜右侧附着缘,离断后可见直肠侧方上半部光滑的直肠固有筋膜
图3 腹腔镜直肠癌手术录像中,直肠骶 骨筋膜左侧附着缘



图4 半盆尸体标本中直肠骶骨筋膜移行情况 肠骶骨筋膜后方和两侧的直肠系膜侧附着缘

图4 半盆尸体标本中直肠骶骨筋膜移行情况 4A.后方直肠骶骨筋膜;4B.直肠骶骨筋膜的右侧附着缘 图5 全]

图5 全直肠系膜切除标本示直

四、三维模拟图

根据活体和尸体解剖结果,对直肠骶骨筋膜的 形态和空间关系进行了三维模拟,绘制示意图,见 图6和图7;并总结从后向前分离时的"筋膜屏障"结 构与分离路线,见图8。

### 讨 论

目前普遍认为,直肠骶骨筋膜是腹下神经前筋 膜(即骶前筋膜前叶)与直肠固有筋膜相融合形成 的致密韧带样结构,融合水平位于肛门直肠角上方 3~5 cm处<sup>[6]</sup>。关于其起源水平,一项文献复习总结 约15%直肠骶骨筋膜起自S2椎骨水平,38%起自S3 水平,46%起自S4水平,极少数起自尾骨水平<sup>[7]</sup>。 直肠骶骨筋膜将直肠后方间隙分成两个上下相互 不相沟通的腔室:直肠后间隙和肛提肌上间隙<sup>[8]</sup>。 但该传统定义仅描述了直肠后方的直肠骶骨筋膜 形态,未对其两侧走行进行描述。

本课题组前期术中发现,直肠骶骨筋膜向两侧 移行后重新分叶,其中内侧叶为直肠固有筋膜,向 前延续为 Denonvilliers 筋膜后叶, 术中应予以完整 保留;外侧叶为腹下神经前筋膜,向前延续为 Denonvilliers 筋膜前叶,见图7B。分离直肠后间隙 后,由于侧方间隙下半部仍为融合筋膜,从下向上 分离会遭遇到外侧叶的"筋膜屏障"(即直肠骶骨筋 膜的两侧附着缘)阻隔,沿着直肠骶骨筋膜外侧叶从 下向上强行分离则易分离进入盆丛神经,致损伤,而 从后冒然切开该筋膜容易同时切破直肠系膜,见 图 8。我们进一步发现:沿着已切断的 Denonvilliers 筋膜前叶,于Denonvilliers筋膜后间隙从上向下分 离,更容易找到侧方的"神圣平面"(Holy plane)。至 直肠前后间隙均充分扩展后,则外侧叶的"筋膜屏 障"可最终识别并离断,见图2和图3。这就是通常 大多数医生在分离侧方时,难以保证侧方筋膜的完 整,并损伤盆丛的症结所在。

分离直肠两侧间隙时需要逐步切断盆丛的细 小直肠支,关于直肠侧韧带结构是否存在目前仍存 争议<sup>[9]</sup>。Ishii等<sup>[10]</sup>通过尸体解剖观察,认为盆丛发 出的NVB穿过Denonvilliers筋膜(前叶)和直肠固有 筋膜,支配下段直肠;而在中段直肠,盆丛发出的直 肠支穿过直肠环周筋膜,构成了所谓"侧韧带",并 未观察到明显的韧带样结构。我们通过活体和尸 体解剖,亦赞同侧韧带由盆丛直肠支和相伴行细小 血管组成,而直肠骶骨筋膜参与了侧韧带的形成。



**图6** 直肠骶骨筋膜和直肠环周间隙的三维模拟示意图(王枭杰绘; 红色区域示直肠骶骨筋膜,蓝色框标为环周间隙)



图7 直肠环周筋膜和间隙模拟示意图(王枭杰绘;蓝色框标为环周间隙,红色虚线为分离平面)7A. S4椎体水平以上;7B. S4椎体水平以下



**图8** 从后向前分离时的"筋膜屏障"示意图(王枭杰绘;红色虚线为 分离平面)

为了验证术中发现,本课题组进一步进行尸体 解剖和术后标本观察,发现直肠骶骨筋膜的后方和 两侧附着缘均可在尸体和术后标本稳定观察并证 实。最后,我们对直肠骶骨筋膜的形态和空间关系 进行了三维模拟,该模拟图可协助外科医师直观地 认识直肠骶骨筋膜的空间关系。其解剖学要点包 括:(1)于S4椎体下缘水平,腹下神经前筋膜向下与 直肠固有筋膜融合成直肠骶骨筋膜,水平弧形包绕 后方直肠系膜;(2)融合筋膜在侧方上半部重新分 开为直肠固有筋膜(分开后的内侧叶)与腹下神经 前筋膜(分开后的外侧叶),两侧附着缘向头侧移行 为腹下神经前筋膜,向前移行为 Denonvilliers 筋膜 前叶;(3)直肠骶骨筋膜两侧附着缘从后上走行至 前下,呈斜行走向;(4)盆丛在前侧方发出多支细小 直肠支,呈束状穿过腹下神经前筋膜和Denonvilliers 筋膜前叶的相互移行区,支配直肠。

本研究结果对直肠环周间隙膜解剖理论体系 进行了补充。Kinugasa 等<sup>[11]</sup>报道了骶前筋膜的分层 结构,骶前筋膜由腹下神经前筋膜和骶前筋膜(后 叶)组成。而关于直肠周围筋膜和间隙的环形分布 模式,张策等<sup>[12]</sup>通过尸体解剖发现:包绕直肠的第一 层(内层)环周筋膜为前后相互移行的 Denonvilliers 筋膜后叶和直肠固有筋膜,第二层(外层)为前后相 互移行的 Denonvilliers 筋膜前叶和骶前筋膜(基于 前述文献,实际为腹下神经前筋膜)。但这些研究 均未描述直肠骶骨筋膜融合水平以下的直肠环周 筋膜和间隙分布情况,即未探讨融合筋膜对环周膜 解剖理论的影响。本研究通过术中活体解剖和尸体 解剖发现,直肠骶骨筋膜两侧附着缘从后上走行至 前下,呈斜行走向,将直肠两侧间隙分成前上和后 下两个腔室。前上腔室与 Denonvilliers 筋膜后间隙 相延续,后下腔室与肛提肌上间隙相延续,见图6, 是对直肠环周间隙理论的新补充。

综上,本研究从术中活体解剖、尸体解剖和术 后标本观察三个方面描述了直肠骶骨筋膜的三维 形态和筋膜走行。基于此,术中应于S4椎体水平在 直肠后方弧形切断直肠骶骨筋膜,从直肠后间隙进 入肛提肌上间隙;进行两侧间隙分离前应先行直肠 前方间隙的分离,倒"U"型切断Denonvilliers筋膜前 叶,沿着Denonvilliers筋膜后间隙从上向下分离侧 前方间隙,最后切断直肠骶骨筋膜的两侧附着缘, 方可保证直肠侧方筋膜的完整,并不损伤盆丛分支 与NVB。

#### 利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

# 参考文献

- [1] Asoglu O, Kunduz E, Rahmi SK, et al. Standardized laparoscopic sphincter - preserving total mesorectal excision for rectal cancer: long-term oncologic outcome in 217 unselected consecutive patients [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2014,24(2):145-152. DOI:10.1097/SLE.0b013e3182a50e10.
- [2] George D, Pramil K, Kamalesh NP, et al. Sexual and urinary dysfunction following laparoscopic total mesorectal excision in male patients: a prospective study [J]. J Minim Access Surg, 2018,14(2):111-117. DOI:10.4103/jmas.JMAS\_93\_17.
- [3] Kim NK. Anatomic basis of sharp pelvic dissection for curative resection of rectal cancer [J]. Yonsei Med J, 2005, 46(6):737-749. DOI:10.3349/ymj.2005.46.6.737.
- [4] 池畔. 膜解剖指导下的腹腔镜全直肠系膜切除术[J]. 中华胃 肠外科杂志, 2016, 19(10): 1088-1091. DOI: 10.3760/cma.j. issn.1671-0274.2016.10.003.
- [5] Ghareeb WM, Wang X, Chi P, et al. The multilayer' theory of Denonvilliers' fascia: anatomical dissection of cadavers with the aim to improve neurovascular bundle preservation during rectal mobilization[J]. Colorectal Dis, 2020, 22(2):195-202. DOI: 10. 1111/codi.14850.
- [6] Stelzner S, Holm T, Moran BJ, et al. Deep pelvic anatomy revisited for a description of crucial steps in extralevator abdominoperineal excision for rectal cancer [J]. Dis Colon Rectum, 2011, 54(8):947-957. DOI: 10.1097/DCR.0b013e318 21c4bac.
- [7] García-Armengol J, García-Botello S, Martinez-Soriano F, et al. Review of the anatomic concepts in relation to the retrorectal space and endopelvic fascia: Waldeyer's fascia and the rectosacral fascia[J]. Colorectal Dis, 2008,10(3):298-302. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01472.x
- [8] Chen N, Min PQ, Liu ZY, et al. Radiologic and anatomic study of the extraperitoneal space associated with the rectum [J]. Am J Roentgenol, 2010, 194(3):642-652. DOI:10.2214/AJR.09.3003.
- [9] Wang GJ, Gao CF, Wei D, et al. Anatomy of the lateral ligaments of the rectum: a controversial point of view[J]. World J Gastroenterol, 2010, 16(43): 5411-5415. DOI: 10.3748/wjg. v16.i43.5411.
- [10] Ishii M, Shimizu A, Lefor AK, et al. Reappraisal of the lateral rectal ligament: an anatomical study of total mesorectal excision with autonomic nerve preservation[J]. Int J Colorectal Dis, 2018, 33(6):763-769. DOI:10.1007/s00384-018-3010-1.
- [11] Kinugasa Y, Murakami G, Suzuki D, et al. Histological identification of fascial structures posterolateral to the rectum [J]. Br J Surg, 2007,94(5):620-626. DOI:10.1002/bjs.5540.
- [12] 张策,丁自海,余江,等. 直肠周围筋膜和间隙环形分布模式的 解剖学观察[J]. 中华胃肠外科杂志, 2011,14(11):882-886. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2011.11.017. (收稿日期:2020-01-11)

(本文编辑:朱雯洁)

#### 本文引用格式

王枭杰, Waleed M.Ghareeb, 池畔, 等. 直肠骶骨筋膜的临床和尸体 标本解剖观察及其临床意义[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(7): 689-694. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00016.