

基于盆腔膜解剖的腹腔镜全直肠系膜切除术



扫码阅读电子版

张卫 朱晓明

海军军医大学附属长海医院肛肠外科, 上海 200433

通信作者: 张卫, Email: weizhang2000cn@163.com, 电话: 021-31161613



张卫

【摘要】 全直肠系膜切除术(TME)是直肠癌手术治疗的基本原则,其要求就是将肿瘤及其区域淋巴结作为一个整体完整切除,这与强调整块切除、防止癌泄漏的膜解剖理论不谋而合。膜解剖的理论基础是腹膜的融合,对于融合及融合筋膜的理解需要抓住3个核心要点:

(1)融合只发生在腹膜;(2)

融合筋膜的内部结构绝对无法分离;(3)融合具有多样性。充分掌握上述3点,才能辩证地理解和运用膜解剖,将其应用于直肠手术。直肠解剖位置特殊,故膜解剖在直肠的应用不完全同于胃或结肠:直肠后方间隙由腹膜融合退化后形成的疏松结缔组织所填充,骶前筋膜前叶在S₄水平与直肠固有筋膜融合形成直肠骶前筋膜,将后方间隙分为直肠后间隙和肛提肌上间隙;Denonvilliers筋膜是直肠前方间隙中的融合筋膜,将其将直肠前方间隙分为直肠前间隙和前列腺后间隙并向两侧延伸与盆壁层筋膜融合覆盖着血管神经束表面;直肠侧方在10点及2点位置靠近盆底处,由直肠固有筋膜包裹直肠中动脉、盆丛神经直肠支及脂肪组织构成直肠侧蒂;肛提肌裂孔水平则是由肛提肌筋膜及直肠固有筋膜融合形成裂隙韧带,起到固定肛管并封闭肛提肌裂口的作用。本文拟从膜解剖角度上述要点进行讨论,以期能够更好地指导外科医生完成腹腔镜直肠癌全直肠系膜切除术。

【关键词】 膜解剖; 全直肠系膜切除术; 腹腔镜

基金项目:上海市市级医院新兴前沿技术联合攻关项目(SDHC12016122)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.006

Laparoscopic surgery of total mesorectal excision based on pelvic membrane anatomy

Zhang Wei, Zhu Xiaoming

Department of Colorectal Surgery, Changhai Hospital, Navy Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Zhang Wei, Email: weizhang2000cn@163.com, Tel:021-31161613

【Abstract】 Total mesorectal excision (TME) is the basic principle of surgery in rectal cancer which requires *en bloc* removal of the tumor and its regional lymph nodes. This coincides with the theory of membrane anatomy that emphasizes *en bloc* resection and avoids cancer leakage. The basis of membrane anatomy is the fusion of peritoneum and three key points are needed to understand the fusion and fusion fascia: (1) the fusion only occurs in peritoneum; (2) the inside of fusion fascia cannot be separated; (3) the fusion can be diversiform. Only mastering these key points can we comprehend and apply this theory dialectically. The membrane anatomy in rectum is different from stomach or colon because of its specific location. The posterior space of rectum is filled with the loose connective tissue which is the degeneration of peritoneum fusion. In this space, the anterior layer of presacral fascia fuses with the proper fascia of rectum at the S₄ level and separates the space into the retrorectal space and the supralelevator space. Denonvilliers fascia is the fusion fascia in front of rectum, which forms the prerectal space and retroprostatic space, and extends to lateral pelvic wall with fusion of the parietal fascia of pelvis, covering the neurovascular bundle (NVB) together. The proper fascia of rectum surrounds the middle rectal artery, the pelvic plexus rectal branch and the adipose tissue to form the lateral rectal pedicle at 10 o'clock and 2 o'clock near the pelvic floor. At the level of levator ani hiatus, the fusion of levator ani muscle fascia and the proper fascia of rectum forms the Hiatal ligament, which fixes the anal canal and closes the levator ani hiatus. This article intends to discuss the above points from the perspective of membrane anatomy, in order to better guide surgeons to complete laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer.

【Key word】 Membrane anatomy; Total mesorectal excision; Laparoscopy

Fund program: The Project of Emerging and Frontier Technology in General Hospital Shanghai (SDHC12016122)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.006

如今的直肠癌手术不仅要求达到肿瘤的根治,同时要求注重保护肛门及泌尿生殖系统功能,即术

中要做到全直肠系膜切除(total mesorectal excision, TME)和盆腔自主神经的保护,由此衍生出诸如以神经、微血管为导向的TME等理论,以期能更好地指导直肠癌手术。这些理论众说纷纭,但究其本质仍然是要求手术在正确的层面或间隙中进行,从而保证膜的完整性。膜解剖的概念由龚建平^[1]在国内率先提出,这一普遍性理论使间隙和层面系统化并在胃和结肠手术中得到验证。那么膜解剖是否可以用来指导直肠癌手术呢?笔者就手术中自身体会并结合相关文献,运用膜解剖理论重新认识和指导TME手术。

一、膜解剖的理论基础

腹腔内的消化道器官在胚胎发育阶段均被腹膜及其下方的腹膜下筋膜包绕,在实质性器官的发育过程中形成了“蒂”或“门”的结构,如脾门、肝门等;在胃肠等空腔脏器则形成了系膜和系膜床^[2]。腹膜和腹膜下筋膜呈 Ω 形将肠管包绕并固定于腹壁,形成肠系膜,这里的腹膜和腹膜下筋膜构成包绕肠管及其血供的“信封”,即所谓外科解剖的“第三元素”。膜的融合则是指突入腔内的器官系膜在发育过程中发生旋转,倒卧于后腹壁或其他器官或系膜上,此时两侧相接触的腹膜将发生融合形成融合筋膜。在此我们需要注意3点:(1)融合仅仅发生在腹膜,腹膜以外的各层结构均保持不变。因此,在融合部位的结构层次应是以融合筋膜为中心的5层夹心结构,即脂肪、腹膜下筋膜、融合筋膜、腹膜下筋膜和脂肪,见图1。(2)融合筋膜的内部结构绝对无法分离。(3)融合具有多样性,即有的融合后形成新的筋膜,如Toldt筋膜;有的退化成疏松的结缔组织,如“天使的发丝”。在掌握了膜及膜解剖的基础理论知识后,我们将其应用到直肠癌手术中,并结合术中所见对直肠周围的筋膜解剖进行探讨。

二、直肠后方间隙

手术开始时我们通常提起乙状结肠及上段直

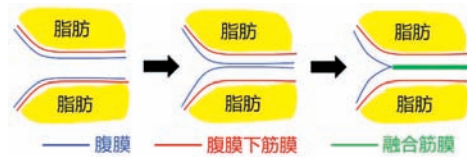


图1 融合筋膜及其周围结构模式图(自绘)

肠,张紧覆盖其系膜表面的腹膜,此时直肠固有筋膜、Gerota筋膜及腹膜之间构成膜解剖中的三三交汇(tri-junction),这时张紧的腹膜形成膜桥,打开膜桥即进入疏松的左腹膜后间隙,见图2。此间隙在行左半结肠根治术时也称为左结肠后间隙,但与之不同的是,此处会有来自腹主动脉丛的细小神经分支穿过间隙进入直肠,拓展间隙的过程中需将这些神经分支切断,见图3。沿此间隙中向下分离便进入了直肠后方间隙,直肠后方间隙被通常于S₄水平出现的Waldeyer筋膜分为上方的直肠后间隙和下方的肛提肌上间隙,这两个间隙中均为白色的疏松结缔组织,也就是我们常说的“天使的发丝”或“Holy plane”。

从膜解剖角度来看,原本覆盖在直肠后方的腹膜与后方盆壁的腹膜发生融合形成融合筋膜,融合筋膜退化后形成我们术中所见的白色疏松结缔组织,此时直肠固有筋膜和骶前筋膜则分别为融合筋膜两侧的腹膜下筋膜。但在S₄水平,骶前筋膜前叶,又可称为腹下神经前筋膜,在此处与直肠固有筋膜相靠近,最终相互融合形成了在直肠后方间隙中的Waldeyer筋膜,起到固定下段直肠和进一步隔绝腹腔的作用,将直肠后方间隙分为上方的直肠后间隙和下方的肛提肌上间隙^[3]。见图4A、4B和4C^[4]。这两个间隙并不相通,这点与右半结肠根治术中的右结肠后间隙和横结肠后间隙不相通类似^[5]。因而,在手术中处理直肠后方时,我们需要始终走行在融合筋膜所形成的疏松结缔组织中,保证两侧腹膜下

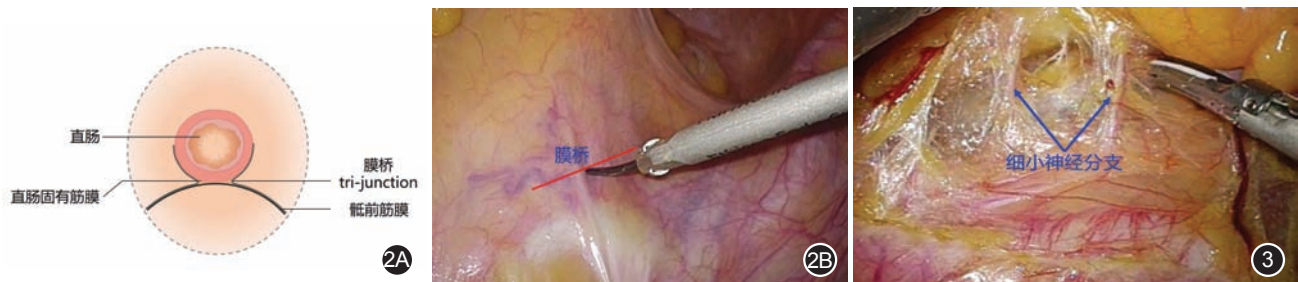


图2 膜桥 2A. 模式图(自绘); 2B. 术中图片(作者手术图片) 图3 腹主动脉丛的神经分支(作者手术图片)

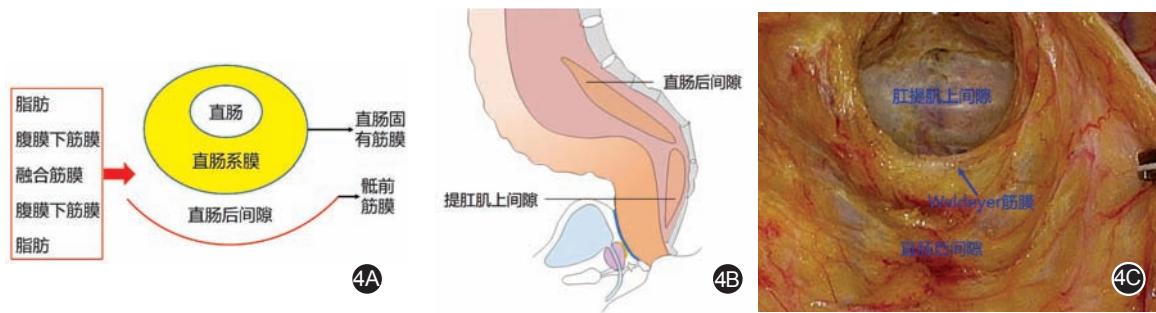


图4 直肠后方膜的融合 4A.融合模式图(自绘); 4B.直肠后方间隙模式图(自绘); 4C.术中图片^[4]

筋膜的完整性,既可避免层面过深损伤腹下神经或骶前血管,或层面过浅破坏直肠系膜的完整。

三、直肠前方膜解剖

直肠前方的膜解剖关键点在于 Denonvilliers 筋膜。关于 Denonvilliers 筋膜的来源和形成目前还是有很多争议的。从膜解剖的角度来看,胚胎生长发育过程中,直肠和泌尿生殖器官间的 Douglas 腔逐渐下移,覆盖在直肠前方的腹膜和原始前列腺、精囊腺后方的腹膜相互贴近后发生融合,两侧腹膜融合后形成新的融合筋膜,即 Denonvilliers 筋膜。其两侧的腹膜下筋膜分别为直肠前方的固有筋膜和前列腺、精囊腺后方的包膜,融合形成的 Denonvilliers 筋膜将直肠前方间隙分为后方的直肠前间隙前方的前列腺后间隙,见图 5。但是,有组织学研究证实,从胚胎的第 8 周开始,大约在原始前列腺水平以下的腹膜结构逐渐消失,到 12~16 周完全被均质、疏松的间质细胞取代,此水平以上仍然可见腹膜结构^[6]。这些间质细胞在后续的发育过程中受到器官不断增大而产生的挤压作用,逐渐形成前列腺后方的 Denonvilliers 筋膜。鉴于此,我们认为 Denonvilliers 筋膜很有可能是腹膜融合和间充质细胞受压之后共同形成的。

由于前列腺水平以下的 Denonvilliers 筋膜是因压力的作用而形成,与前列腺粘连紧密,这也就解释了为什么术中前列腺部位的 Denonvilliers 筋膜总是不易分离。同时,我们通过尸体解剖发现,在 Denonvilliers 筋膜和前列腺之间还存在着进入前列腺神经交通支和血管,见图 6^[7]。因而,直肠前方的手术平面应保持在 Denonvilliers 筋膜的下方,即直肠前间隙中。在这里我们有两种分离方法,第一种是在腹膜反折处切开腹膜,直接进入 Denonvilliers 筋膜和直肠固有筋膜之间的直肠前间隙中,见图 7A;第二种则是目前应用较广泛的方法,即先在腹膜反折上方 0.5~1.0 cm 处切开腹膜,进入较为游离的上部前列腺后间隙;然后,在接近完全暴露精囊

腺时横断 Denonvilliers 筋膜,向下进入直肠前间隙,见图 7B。两种手术路径的示意图见图 7C^[8]。两种方法都能保证 Denonvilliers 筋膜两侧腹膜下筋膜的完整性,从而做到既满足 TME 的要求,又很好地保护了泌尿生殖系统功能。需要注意的是,Denonvilliers 筋膜的中央是不可分割的单层结构,但在走向两侧盆壁时则可分为两叶或三叶,大致呈一个卧倒的“Y”字形结构,这些分叶一部分嵌入或止于神经血管束;一部分向其侧后方走行,与盆腔壁层筋膜融合,覆盖于神经血管束表面^[9]。见图 8。

四、直肠侧方膜解剖

直肠侧方的膜解剖也是争议较大的地方。在手术中,我们通常会有这样一个印象,即在对直肠侧方进行游离时会发现这一区域相对致密,间隙并不明显,不会像直肠前方或后方游离时明确地在膜与膜之间的层面中走行。我们认为,造成这一现象的原因是因为有来自盆丛神经的直肠支及来自髂内动脉的直肠中动脉从侧方进入直肠,此处也就是我们通常所说的直肠侧韧带的位置。Rouviere 和 Delmas^[10]曾描述了直肠与盆壁之间有两个相互独立的间隙,一个是前方的直肠前间隙,另一个是后方的直肠后间隙。这两个间隙可以看作是围绕下段直肠周围的“护城河”,而侧韧带则是沟通盆壁与直肠的“桥”。从膜解剖角度来看,直肠固有筋膜在这一区域并不是完整地呈环形包绕直肠系膜一周,而是广义上分成前后两叶在侧方呈“儿”字形包裹着直肠侧韧带^[11],见图 9。这一结构的形成与腹主动脉分出左、右髂总动脉并在盆腔内继续分出髂内和髂外动脉有关,同时也可能是低位直肠癌发生侧方淋巴结转移的解剖学基础。

如前文所述,肠系膜是空腔脏器通过两层腹膜包裹着脂肪、神经、血管悬挂于后腹壁的结构,因此随着腹主动脉向下发出分支,左、右髂内动脉牵引着部分直肠系膜走向侧方,这部分系膜则包裹着髂



图5 直肠前方筋膜融合示意图(自绘) 图6 Denonvilliers 筋膜前方的神经和血管交通支^[7] 6A.在前方移除精囊腺、部分前列腺和 Denonvilliers 筋膜后,可见来自盆丛神经在 Denonvilliers 筋膜前方发出分支支配前列腺和精囊腺,并有细小的交通支(注:图中1为前列腺;2为两侧盆丛;3为 Denonvilliers 筋膜;4为位于 Denonvilliers 筋膜前方的神经交通支); 6B.打开直肠前间隙前方的 Denonvilliers 筋膜,可见膀胱下动脉的前列腺支横过中线与对侧相交通(注:图中1为直肠固有筋膜;2为精囊腺;3为膀胱下动脉前列腺支;4为直肠中动脉)

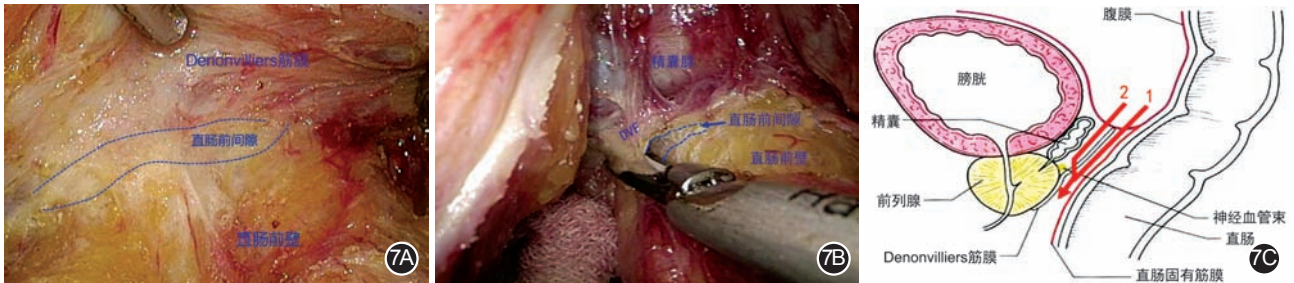
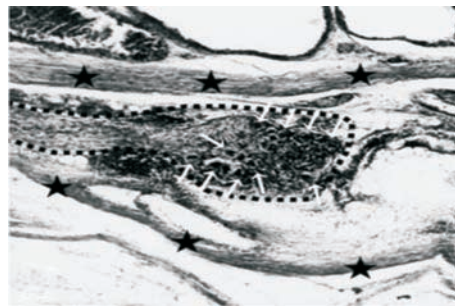


图7 直肠前方手术路径图 7A.在腹膜反折处切开腹膜,直接进入 Denonvilliers 筋膜和直肠固有筋膜之间的直肠前间隙中(作者手术图片); 7B.在腹膜反折上方0.5~1.0 cm处切开腹膜,进入较为游离的上部前列腺后间隙;然后,在接近完全暴露精囊腺时横断 Denonvilliers 筋膜,向下进入直肠前间隙(作者手术图片); 7C.直肠前方手术路径示意图:红色箭头为两种手术路径^[8]

内动脉发出的直肠支,神经分支共同形成了直肠侧方较为致密的结构,与其称之为直肠侧韧带,我们认为用“直肠侧蒂”来描述直肠侧方这一包含着血管、神经的结构可能更为合适,这也与部分学者早期的解剖发现相一致^[12]。笔者曾通过腹腔镜下多普勒超声对直肠侧方的致密组织进行扫描,10余例患者的扫描结果中均提示在精囊腺下方靠近盆底2点和10点位置,存在3~5支自盆壁进入直肠的细小动脉分支。根据超声扫描结果,我们术中对该区域进行精细分离,即可将这些小血管裸化出来,更进一步证实了“直肠侧蒂”这一结构。见图10。正因如此,我们术中在对这一区域进行游离时不会见到如直肠后方一样光滑的膜结构,而是相对粗糙的黄色脂肪组织。见图11。故在进行侧方游离时,我们需从前后两个方向在保持一定张力的情况下紧贴直肠固有筋膜逐步进行。一方面,避免层面过浅破坏直肠系膜的完整性;另一方面,可避免层面过深损伤盆丛神经。而对于进入直肠的动脉分支,我们不需要做特别的结扎处理,一是因为直肠中动脉并非是以一根主干的形式直接支配直肠,而是主干形成分支后分别进入直肠,部分分支甚至可以在肛提肌表面水平进入直肠;二是由于直肠中动

脉各分支的直径均较细,有解剖证实其最大直径不超过3 mm,这一管径的血管可以被超声刀直接凝闭^[13-14]。



注:★为 Denonvilliers 筋膜;白色箭头为神经节细胞;黑色虚线内为神经组织

图8 Denonvilliers 筋膜侧方的分枝结构^[9]

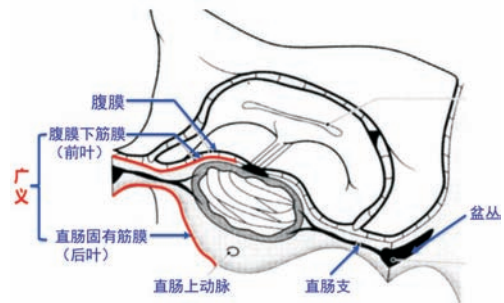


图9 直肠固有筋膜的“儿”字形结构^[11]

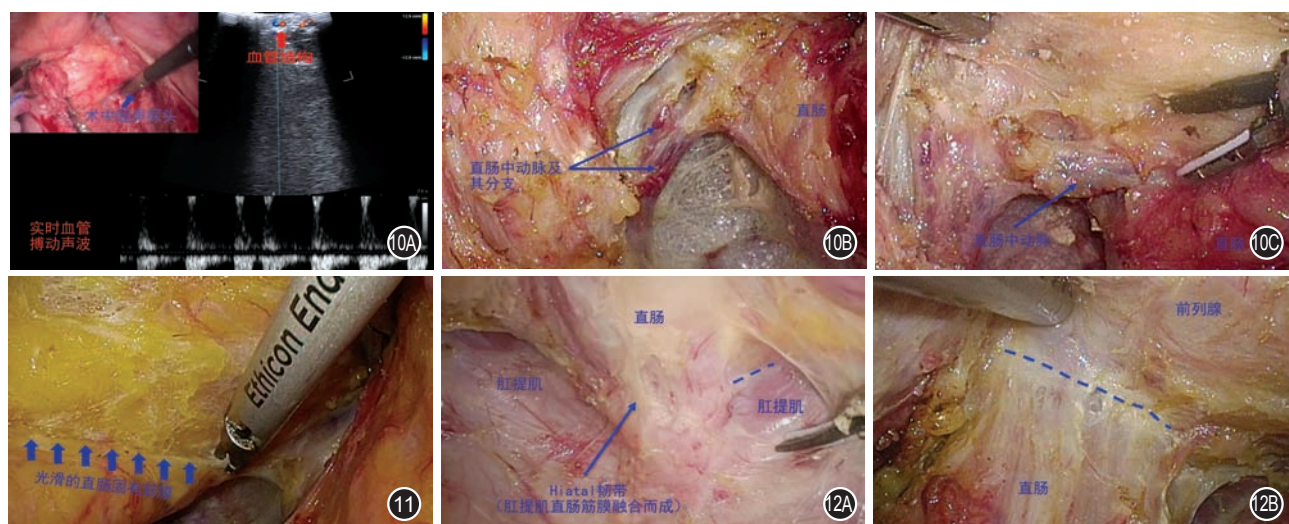


图10 直肠中动脉及其分支(作者手术图片) 10A.术中多普勒超声显示的血管结构;10B和10C.直肠中动脉及其分支 图11 直肠侧方结构图(作者手术图片)(注:箭头下方为光滑的直肠固有筋膜,上方为相对粗糙的黄色脂肪) 图12 直肠末端的分离终点^[4] 12A.直肠后方终点(Hiatal韧带及蓝色虚线);12B.直肠前方终点(蓝色虚线)

五、直肠末端的分离终点

手术中,当我们离断“直肠侧蒂”继续向下游离,很快便会到达肛提肌水平,直肠固有筋膜与肛提肌表面筋膜及前方的Denonvilliers筋膜融合,起到封闭肛提肌裂口的作用,术中可以清楚的看到一条融合线,并在正后方增厚形成Hiatal韧带固定直肠末端,见图12A;此也即为直肠后方的分离终点^[15]。在前方,直肠固有筋膜则与前方的Denonvilliers筋膜在其终于会阴体的地方融合,亦形成略增厚的白色筋膜结构,此为直肠前方的分离终点^[11];见图12B。手术分离至此,就已完成了全部直肠系膜的游离。

综上所述,盆筋膜解剖理论能够更好地指导外科医生完成腹腔镜直肠癌全直肠系膜切除术。但直肠解剖位置特殊,故膜解剖在直肠的应用相近但又不同于胃或结肠,同时由于大家对该理论的理解不同,故对盆腔内筋膜的认识也不尽相同,争议始终存在。但当我们掌握了膜解剖的核心要点及原则,辩证地将其应用于直肠手术,而不再仅仅拘泥于各个膜的具体名称,就能高质量地完成手术。

参 考 文 献

[1] 龚建平. 外科膜解剖——新的外科学基础[J]. 中华实验外科杂志, 2015, 32(2): 225-226. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-9030.2015.02.003.
 [2] 龚建平. 外科解剖中的第三元素及其影响[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(10): 1081-1083. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.10.001.
 [3] 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.

[4] 张卫,朱晓明. 腹腔镜超低位直肠癌保肛手术要点的再认识[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(8): 21-24. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.08.005.
 [5] 龚建平. 右半结肠癌根治术的外科膜解剖[J/CD]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2015, 4(6): 600-601. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2015.06.05.
 [6] Kim JH, Kinugasa Y, Hwang SE, et al. Denonvilliers' fascia revisited[J]. Surg Radiol Anat, 2015, 37(2): 18-197. DOI: 10.1007/s00276-014-1336-0.
 [7] 朱晓明. 极低位直肠癌拖出式适形切除术的组织病理学及解剖学基础研究[D]. 上海: 第二军医大学, 2016.
 [8] 渡边昌彦. 消化外科手术图解5: 直肠肛门外科手术操作要领与技巧[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 59-60.
 [9] Kinugasa Y, Murakami G, Uchimoto K, et al. Operating behind Denonvilliers' fascia for reliable preservation of urogenital autonomic nerves in total mesorectal excision: a histologic study using cadaveric specimens, including a surgical experiment using fresh cadaveric models[J]. Dis. Colon Rectum, 2006, 49(7): 1024-1032. DOI: 10.1007/s10350-006-0557-7.
 [10] Rouviere H, Delmas A. Anatomie humaine: descriptive, topographique et fonctionnelle. Edition: 13. éd. rév. et augm. Paris: Masson, 1970.
 [11] 篠原尚,水野惠文,牧野尚彦,主编. 刘金钢,主译. 图解外科手术: 从膜的解剖解读术式要点[M]. 3版. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2013: 235-238.
 [12] Nano HM, Dal Corso, Lanfranco G, et al. Contribution to the surgical anatomy of the ligaments of the rectum[J]. Dis Colon Rectum, 2000, 43(11): 1592-1597. DOI: 10.1007/bf02236746.
 [13] Susan S. Gray's anatomy: the anatomical basis of medicine and surgery[M]. 39th ed. Singapore Elsevier, 2007.
 [14] 汪庆明. “直肠中动脉”及其相关结构的解剖学研究[D]. 上海: 第二军医大学, 2010.
 [15] 池畔,王泉杰,官国先,等. 全直肠系膜切除术中直肠系膜分离终点线的发现和解剖及其临床意义[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(10): 1145-1150. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2013.10.013.

(收稿日期: 2019-02-27)

(本文编辑: 卜建红)