

结直肠癌手术的筋膜间层面解剖及小血管辅助的筋膜辨识

黄昊 王自强

四川大学华西医院胃肠外科, 成都 610041

通信作者: 王自强, Email: wangzqzyh@163.com



扫码阅读电子版



王自强

【摘要】 全直肠系膜切除术(TME)的提出与腹腔镜技术的广泛应用,将结直肠外科手术带入了膜解剖时代。日本提出的躯干筋膜分层延续理论,能很好地帮助理解结直肠手术相关的筋膜及筋膜间层面。腹膜后的多筋膜层次、其向盆腔延续的复杂性以及筋膜间在个别地方的致密粘连,为术中准确

把握筋膜间平面提出了挑战。直肠固有筋膜及腹膜后筋膜,尤其是输尿管腹下神经筋膜,有着独特的筋膜表面小血管分布特征,直肠固有筋膜的小血管根部能帮助精准寻找中低位直肠前侧方和后侧方致密粘连处的筋膜间平面,而输尿管神经筋膜表面血管的纵向走行及交通支血管稀少等特点能协助辨认肠系膜融合筋膜层面,增加肠系膜切除的完整性,降低术中神经损伤及肠系膜残留概率。对筋膜小血管的组织胚胎及解剖学认识尚有待进一步深入研究。

【关键词】 结直肠外科手术; 筋膜; 筋膜间平面

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFC0908204); 四川大学华西医院学科卓越发展 1.3.5 工程临床研究孵化项目(2019HXXFH031); 四川华西医院学科卓越发展 1.3.5 工程项目(ZY2016105)

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200508-00265

Better understanding of interfascial planes in colorectal cancer surgery and the value of small vessels on fascia in the identification of interfascial planes

Huang Hao, Wang Ziqiang

Department of Gastrointestinal Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China

Corresponding author: Wang Ziqiang, Email: wangzqzyh@163.com

【Abstract】 The introduction of total mesorectal excision and wider use of laparoscopic surgery pushed the field of

colorectal surgery into an era of interfascial dissection. The Japanese suggestion of fascial arrangement of the trunk in a multilaminar, symmetrical and parallel way helps in better understanding of fascial relationship and interfascial planes surrounding the colon and the rectum. However, different interpretations of the multilayer retroperitoneal fascial relationship, complexity of fascial structures within the pelvis and dense adhesion between two apposed fasciae at special points make it still challenging for the surgeon to decide on the precise interfascial plane for colorectal mobilization. Small vessels on fascia propria of the rectum and various retroperitoneal fascia, especially ureterohypogastric fascia show distinctive features. The root of small vessels on fascia propria of the rectum helps to identify the anterolateral and posterolateral interfascial plane in the middle and low rectum. The longitudinal trajectory of small vessel on ureterohypogastric fascia and scarcity interfascial vascular communication between mesocolic and retroperitoneal fascia help the surgeon to find and stay in the interfascial plane during colorectal mobilization. More knowledge of fascial and interfascial plane will certainly help achieve better mesocolic mesorectal integrity and reduce the risk of injuries to autonomic nerves. More anatomical, histological and embryological studies are warranted with respect to relationship between small vessels and fasciae.

【Key words】 Colorectal surgery; Fascial; Interfascial plane

Fund program: National Key Research and Development Project (2017YFC0908204); 1.3.5 Project for Disciplines of Excellence - Clinical Research Incubation Project, West China Hospital, Sichuan University (2019HXXFH031); 1.3.5 Project for Disciplines of Excellence, West China Hospital, Sichuan University (ZY2016105)

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200508-00265

全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)和完整结肠系膜切除术(complete mesocolic

excision, CME) 的提出, 以及腹腔镜技术的广泛应用, 逐步推高了临床医生对筋膜解剖层次的认识以及对沿筋膜进行解剖分离的重视, 手术质量及临床疗效得到极大的提升^[1-2]。最早关于结直肠手术应该沿筋膜解剖的描述可追溯到 1934 年, Robert Barber 提到结肠的分离应在 Toldt 融合筋膜与肠道系膜筋膜间进行, 以避免损伤系膜内的血管及神经^[3]。筋膜及筋膜间隙被不断地从胚胎学、组织学、解剖学及影像学的角度得到逐渐深入的审视。但随着对筋膜研究的不断深入, 人们对筋膜的定義、发生、移行, 筋膜间隙或筋膜间层面等仍然存在较大的争议。本文结合笔者自身对血管辅助的筋膜辨识的认识^[4-5], 就结直肠癌筋膜间层面解剖的理解做一分享。

一、结直肠癌手术相关的筋膜移行及筋膜间层面的总体概念

人体躯干的对称“膜样层次”结构经外、中、内胚层的不断分化发育而来, 形成较完美的洋葱皮样、内外对称性的多层次膜性结构。Sato 和 Hashimoto^[6]全面介绍了躯干部分各筋膜层次的移行情况, 总体的观点是将皮下的浅筋膜及腹膜外脂肪组织区分为浅深两层筋膜, 腹壁的外侧依次为: (1) 皮肤; (2) 皮下浅筋膜浅层; (3) 皮下浅筋膜深层; (4) 皮下深筋膜; 腹壁的内侧依次为: (1) 腹膜; (2) 腹膜下筋膜深层; (3) 腹膜下筋膜浅层; (4) 腹横筋膜。其中第 2 和 3 层次间是血管神经走行的通道 (neurovascular corridor), 见图 1A。腹膜下筋膜深层向后腹壁延续为肾前筋膜, 浅层延续为肾后筋膜, 并分别向内覆盖腹主动脉前后方。其中深层伴随肠系膜血管延伸包裹支配肠管的血管、神经及淋巴管, 分别形成小肠、结肠及直肠系膜的固有筋膜。后腹膜下筋膜

的浅层也向盆腔延伸, 参与直肠后间隙后方的筋膜, 腹膜下筋膜还参与盆内脏筋膜 (endopelvic fascia), 并包裹膀胱、宫颈以及阴道周围组织, 包绕宫颈侧韧带以及膀胱侧韧带, 其中肾前、后筋膜沿输尿管及生殖血管向盆腔延伸分别形成输尿管腹下神经筋膜 (也称为泌尿生殖筋膜) 和睾丸输精管筋膜。而在胚胎发育早期, 所有消化器官都是腹膜内位器官, 各内脏器官位置固定后, 邻近两个脏器的两层胚胎腹膜会发生融合, 其中升、降结肠后的腹膜与肾前腹膜的融合而形成的融合筋膜即是 Toldt 筋膜, 见图 1B 和图 1C。结肠这一筋膜移行理论体系能很好地解释结直肠手术的解剖分离平面。

新近的一些解剖研究也重新指出, 小肠与结肠的固有筋膜是一完整的筋膜整体, 并最终汇集到肠系膜上动脉根部^[7-8]。这为结直肠癌的完整系膜切除提供了坚实的理论依据, CME 和 TME 的实质是结直肠固有筋膜外的切除, 其核心是保证固有筋膜的完整性, 避免系膜及其包裹的淋巴脂肪组织的残留, 从而降低局部复发率。但日本关于腹膜下筋膜深层及浅层在腹膜后的延续移行理论却并非完美, 首先影像学上可明显看到肾脏前后的筋膜在侧方延续为一层侧椎筋膜, 且肾后筋膜也被发现终止于腰大肌或腰方肌^[9-10]; 而不是作为单独的一层筋膜向腹主动脉后方延续 (不排除其与腹横筋膜融合之可能性)。

与小肠和结直肠的固有筋膜汇聚于肠系膜上动脉一致, 解剖学研究也发现, 肾前后筋膜汇聚于肾动脉的外膜, 并且在肾门或腰 (L) 3 至 L5 的上方肾前后筋膜在内侧融合, 并不覆盖腹主动脉, 而在头侧与膈肌的腹横筋膜融合。而且从组织学及胚胎学来看, 将环绕内脏周围的间隙区分为内脏

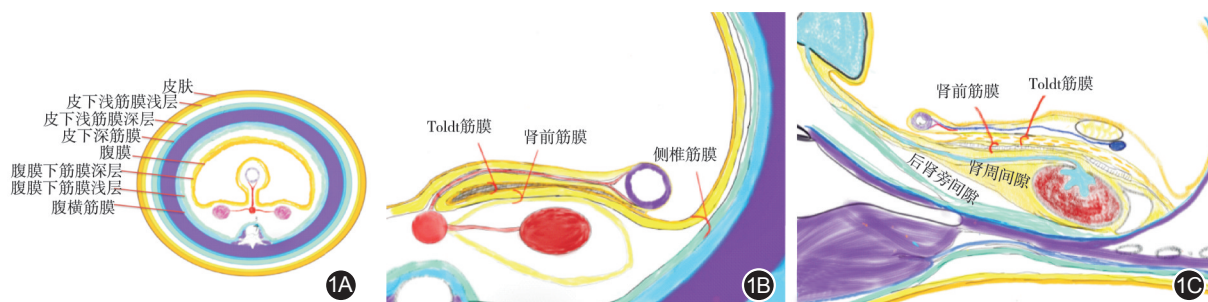


图 1 腹壁筋膜结构分层移行的示意图 (王自强绘制) 1A. 腹膜下筋膜层次与皮下筋膜层次的对称分布, 注意其将皮下浅筋膜及腹膜外筋膜分为浅层及深层, 其中腹膜下筋膜深层延续为消化到器官系膜及固有筋膜; 1B. 包裹肾脂肪囊的肾前筋膜并非直接由前腹壁的腹膜下筋膜移行而来, Toldt 筋膜是升降结肠后腹膜与肾前腹膜融合后的遗迹; 1C. 肾脏向上迁移携带膀胱周围筋膜包绕肾脂肪囊, 肾脂肪囊的筋膜与肾前后腹膜下的腹膜下筋膜深层融合形成肾前筋膜 (Gerota 筋膜)

周围间隙(perisplanchnic space)和内脏旁间隙(parasplanchnic space)是合理的^[11]。从这个意义上讲,肾周间隙(perirenal space)等同于直肠系膜,其周围包裹的筋膜应属于内脏固有筋膜,鉴于肾脏在胚胎发育中的向上迁移,将包被肾脂肪囊的筋膜等同于前腹壁腹膜下筋膜深层的延续或侧椎筋膜的延续,均有失偏颇,在CT上能看到侧椎筋膜内部可以单独形成积液区域,也部分印证了侧椎筋膜与肾脂肪囊间存在潜在的间隙^[7,11-12]。见图1。提示,肾脂肪囊前方的筋膜和腹膜下筋膜深层可能并不是直接延续的同一层筋膜,见图1B和图1C。

二、壁层筋膜的复杂性与结直肠外科的分离平面

由上述关于腹膜后筋膜的描述,可以看出腹膜后筋膜胚胎发育及其解剖移行关系的复杂性。关于结肠手术分离的理想平面存在一定争议:有学者认为,分离平面应在Toldt筋膜的后方,即在Toldt筋膜与后腹膜下筋膜的深层之间^[13-14]。而Culligan等^[8]则建议,将结肠后的分离平面分为系膜融合筋膜平面(mesofascial interface)和融合筋膜后平面(retrofascial interface)。Liang等^[15]认为,外科手术平面应该在Toldt筋膜的两层之间,尝试在其前方及后方分离的努力通常不会成功。后一观点与组织学、胚胎学上肾前的筋膜间平面是胚胎时期间充质遗留的疏松结缔组织平面以及Toldt筋膜致密不可分离的描述,不相一致^[16]。笔者认为,Toldt筋膜是覆盖在菲薄的Gerota筋膜前方的相对致密筋膜,其前后均有可供分离的平面,见图1。在该筋膜未受到侵犯的情况下,宜在该筋膜前方(即mesofascial interface)进行分离,Toldt筋膜后的分离更容易错误地进入到肾脂肪囊内部及胰腺后方。在直肠后间隙,尽管多数手术中能見到明显的“骶直肠筋膜”,需要将其切断,方能进入到更加疏松的肛提肌上间隙。但组织学的研究并未发现骶直肠筋膜的存在,认为腹下神经前筋膜与盆腔壁层筋膜(即骶前筋膜)在肛提肌裂孔处汇合^[17-18]。直肠上段侧间隙和后间隙的手术应在直肠固有筋膜与腹下神经前筋膜间进行。

在腹膜反折下,侧韧带是既往被认为广泛存在、但随着腹腔镜技术开展广泛而受到质疑的结构,更多学者认为其是手术分离后的“假象”。既往研究认为,侧韧带主要存在两个部位:(1)直肠系膜的前侧方(2点和10点方向),主要有1~2支直肠中动脉进入^[19];(2)直肠后侧方(4点和6点方向),有盆

丛神经分支及小血管进入直肠系膜^[20]。即使采用当今的解剖方式进行解剖,这些侧盆壁连接直肠的血管神经结构仍可被发现,只是并未观察到其周围包裹致密的、可被称为韧带的结缔组织^[21]。

Denonvilliers筋膜不再被大多数学者认为是单一的筋膜层次,而由多层的胶原、平滑肌及弹力纤维构成,其侧方呈Y型的两层结构或多层结构包绕着生殖血管神经束^[22-23]。该筋膜在远端与前列腺包膜融合,不可分离,最远端插入会阴体或尿道直肠肌。目前的争议对直肠癌的手术发挥影响的关键点在于其后层与哪一层筋膜延续^[23]。不同的研究报道其可以与腹下神经前筋膜、直肠固有筋膜延续或融合,甚至有组织学研究认为,Denonvilliers筋膜与直肠固有筋膜不可分辨^[24]。这显然与许多外科医生的观点是不一致的,手术中Denonvilliers筋膜后方确实存在菲薄、但清晰可辨的直肠固有筋膜。组织学上筋膜的极端靠近但并不完全等同于两者之间不存在潜在的可供分离的间隙。因此,Denonvilliers后页在2点钟方向,即相当于血管神经束水平与腹下神经前筋膜延续,并与直肠固有筋膜致密粘连,这可能更加接近临床发现。换言之,Heald教授谈到在远端直肠的侧前方难以达到光滑的分离平面,不等同于此方向上直肠固有筋膜完全缺失,尽管组织学上观察到固有筋膜在此处有不连续的现象存在。

三、小血管在腹膜反折以下区域的特征及手术平面辨识

直肠、结肠固有筋膜以及腹膜外筋膜上存在小血管的现象,很早就被观察到。也有研究发现,腹膜下筋膜的小血管及毛细血管位于腹膜间皮下方的间质中,在腹膜筋膜上可观察到小血管的1~4级分支,沿腹膜下走行,也观察到存在动脉或静脉的吻合支^[25]。但对这些筋膜表面的小血管的实用价值尚缺乏描述。笔者之前认识到,直肠系膜固有筋膜表面的小血管具有指导直肠前及侧方间隙辨认的作用。简言之,在中低位直肠系膜的前侧方,直肠固有筋膜表面的小血管主要沿筋膜表面向头侧或头内侧走行,这与位于直肠系膜内(向尾侧)、精囊腺表面(无特定规律)、睾丸输精管筋膜(向腹外侧)及血管神经束内部的血管方向(斜向尾侧)分布不一致。这些小血管或直接起源于神经血管束内的前列腺、阴道或直肠中动脉,或穿过侧盆壁的内脏筋膜(endopelvic fascia)支配直肠。在直肠系膜的

侧后方,固有筋膜表面的小血管主要向内侧或斜向尾侧(指向肛提肌裂孔方向)走行,其可能的起源包括膀胱下血管、阴部内血管或副直肠中动脉等,穿过盆内脏筋膜供应直肠。其位于盆内脏筋膜内的走行通常不可见,即使分离平面错误地进入盆内脏筋膜或血管神经束,由于筋膜平面的消失,也仅仅能见到其走行的中间段,看不到逐渐变细的末梢。因此,这些小血管对直肠固有筋膜具有指示作用,在盆腔的侧方(与盆丛神经致密粘连处)及侧前方(与血管神经致密粘连处),小血管的出血提示位于直肠固有筋膜和腹下神经前筋膜的交界面,在血管消失前 1~2 mm 切断血管并联合钝性分离,有助于保证此处筋膜的完整性和避免自主神经的损伤,见图 2。

四、小血管在腹膜反折以上区域的特征及手术平面辨识

腹膜反折以上,直肠及结肠固有筋膜表面的血管较后腹膜下筋膜(包括腹下神经筋膜等)表面的血管,分布稀少、细小,缺乏固定的分布规律。而在腹膜后表面覆盖的筋膜(包括 Toldt 筋膜、腹下神经

前筋膜及 Gerota 筋膜等),小血管分布相对密集,具有更多的次级分支及网状吻合支。更为重要的是,腹膜后筋膜表面的血管具有几个重要的走行分布特点,可协助手术平面辨认:(1)小血管沿身体纵轴纵向或斜向走行,这主要是因为分布在输尿管腹下神经筋膜表面以及睾丸输精管筋膜表面的细小血管走行方向分别与输尿管、腹下神经以及生殖血管走行方向基本一致,与结肠固有筋膜的走行方向形成鲜明的对比,避免切断相应血管,即可保证相应筋膜的完整性;(2)在偏离肠系膜下动脉周围,腹膜后筋膜表面的血管与结肠固有筋膜表面的血管很少相互交通,由于结肠被牵拉的关系,腹膜后筋膜及相应的小血管经常被牵拉至结肠系膜侧,辨认小血管的消失或转折点远较辨认筋膜本身的皱褶容易,不确定性更小;(3)在邻近肠系膜下动脉区域,常存在肠固有筋膜和腹膜后筋膜的交通血管,且由于盆腔副交感神经的上行分支会从左结肠动脉分支附近进入乙状结肠系膜支配乙状结肠的蠕动,故常可见到相应的小血管进入系膜,这些小血管在行根治性手术时均需要被切断,见图 3。

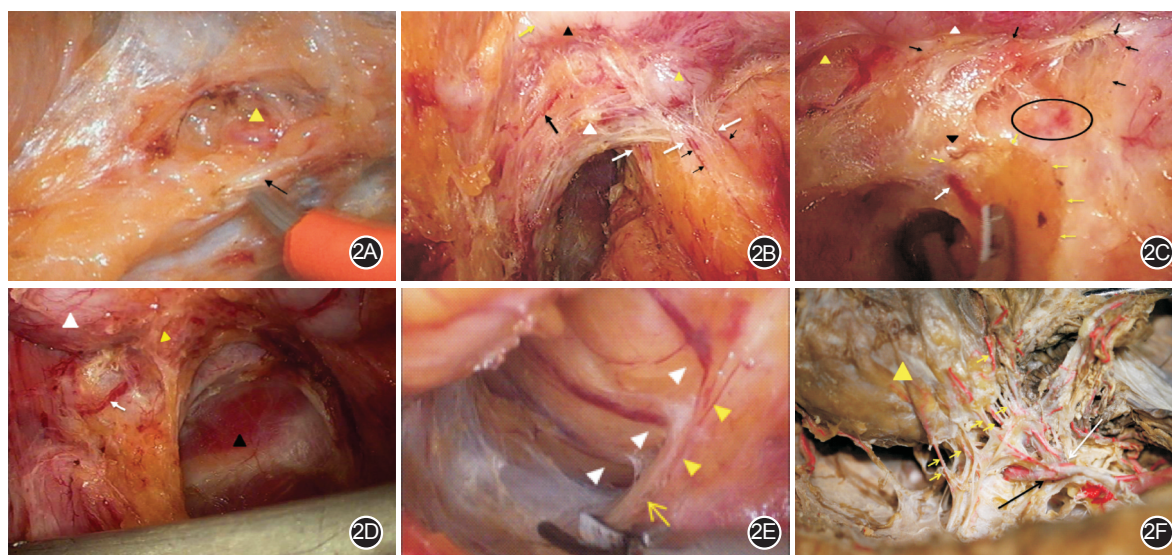
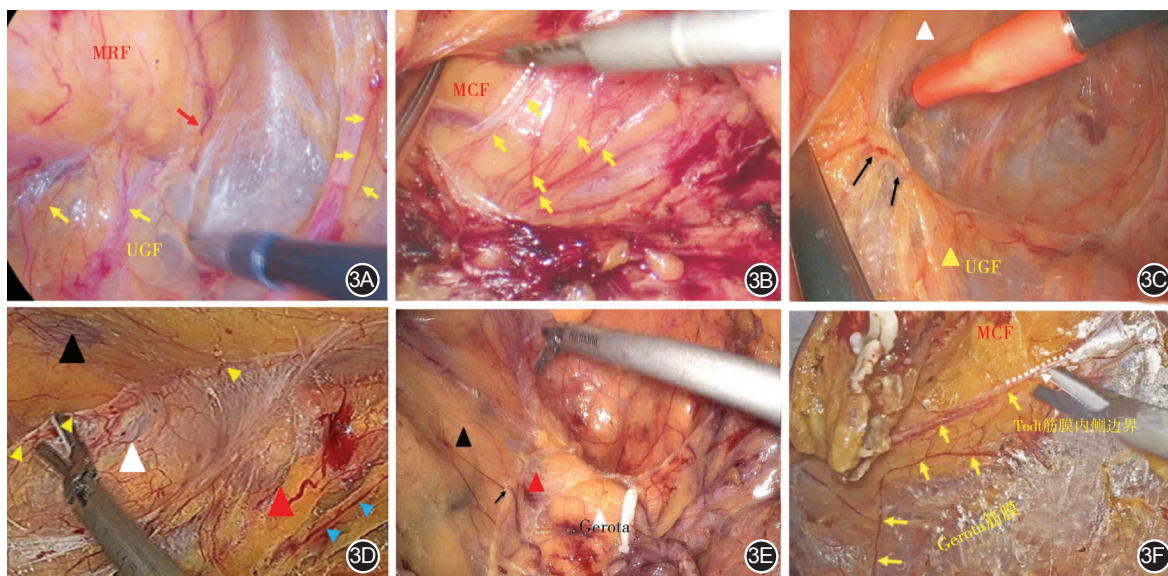


图2 腹膜反折下直肠固有筋膜及腹下神经前筋膜表面小血管的对手术层次的指引作用(本手术团队提供)2A. 分离平面错误进入神经血管束(黄色三角区域所示),可见勃起神经(黑色箭头所示),传统合理方法下常难以分别血管神经束内部脂肪与直肠固有筋膜的界限;2B. 小血管自盆侧壁及血管神经束(白色三角所示)穿出,其行程走行头侧,并位于筋膜表面(白色箭头所示),注意盆丛表面的小血管(黑色粗箭头所示)沿盆丛神经纤维走向,黄色箭头示输精管,黑色三角示脾静脉;2C. Denovilliers筋膜的前页(黑色箭头所示)和后页(黄色箭头所示)包裹神经血管束,小血管的行程仅在穿出Denovilliers筋膜后可见(白色箭头所示),黑色三角示Denovilliers筋膜,黄色三角示输精管,白色三角示脾静脉;2D. 显示小血管(白色箭头所示)直接自前列腺(白色三角所示)外侧的神经血管束(黄色三角所示)中发出,向内侧头侧走行,黑色三角示肛提肌;2E. 直肠后间隙,可见多支小血管自盆侧壁内脏神经间穿刺(白色三角所示),黄色箭头示盆内脏神经,黄色三角示神经表面的小血管,这些血管有助于确定固有筋膜与神经之间的平面;2F. 尸体灌注解剖见直肠(黄色三角所示)侧后方,多支小血管(黄色箭头所示)穿过盆自主神经间隙,供应直肠系膜,黑色箭头示直肠中动脉,白色箭头示膀胱下动脉



注:MRF为直肠固有筋膜;UGF为泌尿生殖筋膜;MCF为结肠固有筋膜

图3 腹膜反折以上小血管分布特征及对手术的指导 3A. 腹下神经及分支表面的小血管,黄色箭头示泌尿生殖筋膜上纵向走行的小血管,红色箭头示分离平面;3B. 输尿管及生殖血管表面筋膜的小血管(黄色箭头所示)呈纵向分布,与结肠固有筋膜的血管走行方向明显不一致,应向背侧分离;3C. 沿上行的副交感神经走行的纵向血管(黑色箭头所示)主要走向直肠上动脉走行区域,应予以切断,白色三角示MCF,黄色三角示泌尿生殖筋膜;3D. 近中线,Gerota(红色三角所示)表面的血管呈纵向分布,注意外侧Toldt筋膜(白色三角所示)的血管不仅分布欠规则,同时又较多的吻合弓,黑色三角示MCF,黄箭头示Toldt筋膜上血管折叠处,蓝箭头示沿输尿管前筋膜走行的纵向血管;3E. Toldt筋膜(红色三角所示)前方分离,注意其与Gerota筋膜(白色三角所示)的不同,黑色三角区域示MCF,黑色箭头指折叠的Toldt筋膜上的血管;3F. 腹膜后的筋膜血管(黄色箭头所示)相互延续,Toldt筋膜内侧缘的纵向血管可帮助区分并进入系膜融合筋膜平面进行分离,白色虚线指示Toldt筋膜的内侧边界

综上,TME与CME需要在完整封套的肠固有筋膜与腹膜后筋膜间完成,腹膜后筋膜及盆侧壁的盆内脏筋膜是复层的多筋膜结构层次,充分理解筋膜的发育、移行原理以及筋膜的微血管分布特征,有助于准确理解和把握腹膜后及直肠系膜旁间隙的筋膜间平面,以提高手术质量,改善患者的生存及生活质量。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? [J]. Br J Surg, 1982, 69(10):613-616. DOI:10.1002/bjs.1800691019.
- [2] Hohenberger W, Weber K, Matzel K, et al. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation--technical notes and outcome [J]. Colorectal Dis, 2009, 11(4):354-365. DOI:10.1111/j.1463-1318.2008.01735.x.
- [3] Congdon ED, Blumberg R, Henry W. Fasciae of fusion and elements of the fused enteric mesenteries in the human adult [J]. Am J Anat, 1942, 70(2):251-279. DOI:10.1002/aja.1000700204.
- [4] 邓祥兵, 孟文建, 张元川, 等. 直肠前间隙Denovilliers筋膜分层结构及与前列腺血管分支的关系 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2013, 16(5):489-493. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2013.05.021.
- [5] 古朝阳, 王自强, 邓祥兵. 低位直肠癌手术中直肠系膜周围解剖与操作平面要点 [J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(6):686-691. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.06.23.
- [6] Sato T, Hashimoto M. Morphological analysis of the fascial lamination of the trunk [J]. Bull Tokyo Med Dent Univ, 1984, 31(1):21-32.
- [7] Coffey JC, Dillon M, Sehgal R, et al. Mesenteric-based surgery exploits gastrointestinal, peritoneal, mesenteric and fascial continuity from duodenojejunal flexure to the anorectal junction--a review [J]. Dig Surg, 2015, 32(4):291-300. DOI: 10.1159/000431365.
- [8] Culligan K, Remzi FH, Soop M, et al. Review of nomenclature in colonic surgery--proposal of a standardised nomenclature based on mesocolic anatomy [J]. Surgeon, 2013, 11(1):1-5. DOI:10.1016/j.surge.2012.01.006.
- [9] Mirilas P, Skandalakis JE. Surgical anatomy of the retroperitoneal spaces part II: the architecture of the retroperitoneal space [J]. Am Surg, 2010, 76(1):33-42.
- [10] Coffin A, Boulay-Coletta I, Sebbag-Sfez D, et al. Radioanatomy of the retroperitoneal space [J]. Diagn Interv Imaging, 2015, 96(2):171-186. DOI:10.1016/j.diii.2014.06.015.
- [11] Ishikawa K, Nakao S, Murakami G, et al. Preliminary embryological study of the radiological concept of retroperitoneal

- interfascial planes: what are the interfascial planes? [J]. Surg Radiol Anat, 2014, 36(10): 1079-1087. DOI: 10.1007/s00276-014-1301-y.
- [12] Ishikawa K, Nakao S, Nakamuro M, et al. The retroperitoneal interfascial planes: current overview and future perspectives [J]. Acute Med Surg, 2016, 3(3): 219-229. DOI: 10.1002/ams2.188.
- [13] Mike M, Kano N. Laparoscopic surgery for colon cancer: a review of the fascial composition of the abdominal cavity [J]. Surg Today, 2015, 45(2): 129-139. DOI: 10.1007/s00595-014-0857-9.
- [14] Schulte AEJ, Iosivan SI, Steinfurth F, et al. A standardized suprapubic bottom-to-up approach in robotic right colectomy: technical and oncological advances for complete mesocolic excision (CME) [J]. BMC Surg, 2019, 19(1): 72. DOI: 10.1186/s128930190544-2.
- [15] Liang JT, Huang J, Chen TC, et al. The Toldt fascia: a historic review and surgical implications in complete mesocolic excision for colon cancer [J]. Asian J Surg, 2019, 42(1): 1-5. DOI: 10.1016/j.asjsur.2018.11.006.
- [16] Hayes MA. Abdominopelvic fasciae [J]. Am J Anat, 1950, 87(1): 119-161. DOI: 10.1002/aja.1000870105.
- [17] 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.
- [18] Kinugasa Y, Sugihara K. Topology of the fascial structures in rectal surgery: complete cancer resection and the importance of avoiding autonomic nerve injury [J]. Semin Colon Rectal Surg, 2010, 21(2): 95-101. DOI: 10.1053/j.scrs.2010.01.006.
- [19] Takahashi T, Ueno M, Azekura K, et al. Lateral ligament: its anatomy and clinical importance [J]. Semin Surg Oncol, 2000, 19(4): 386-395. DOI: 10.1002/ssu.9.
- [20] Nano M, Dal Corso HM, Lanfranco G, et al. Contribution to the surgical anatomy of the ligaments of the rectum [J]. Dis Colon Rectum, 2000, 43(11): 1592-1598. DOI: 10.1007/BF02236746.
- [21] 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: 763-769. DOI: 10.1007/s00384-018-3010-1.
- [22] Bertrand MM, Alsaid B, Droupy S, et al. Optimal plane for nerve sparing total mesorectal excision, immunohistological study and 3D reconstruction: an embryological study [J]. Colorectal Dis, 2013, 15(12): 1521-1528. DOI: 10.1111/codi.12459.
- [23] Chapuis PH, Kaw A, Zhang M, et al. Rectal mobilisation: the place of Denonvilliers' fascia and inconsistencies in the literature [J]. Colorectal Dis, 2016, 18(10): 939-948. DOI: 10.1111/codi.13343.
- [24] Kraima AC, West NP, Treanor D, et al. Whole mount microscopic sections reveal that Denonvilliers' fascia is one entity and adherent to the mesorectal fascia; implications for the anterior plane in total mesorectal excision? [J]. Eur J Surg Oncol, 2015, 41(6): 738-745. DOI: 10.1016/j.ejso.2015.03.224.
- [25] Miller FN. The peritoneal microcirculation [J]. Springer Netherlands, 1985. DOI: 10.1007/978-94-017-2560-6_3.

(收稿日期: 2020-05-08)

(本文编辑: 王静)

本文引用格式

黄昊, 王自强. 结直肠癌手术的筋膜间层面解剖及小血管辅助的筋膜辨识 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(7): 670-675. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200508-00265.

《基于现代精细解剖的腹盆腔外科指导膜解剖的求源与思辨》书讯

本书的出版将有利于外科医生熟悉盆腔的应用解剖, 也为医学生系统深入学习盆腔解剖提供了材料。主要内容: 盆腔解剖研究现状概述、存在的主要分歧、以及这些分歧对手术结局的影响; 从盆腔筋膜的层次解剖阐述外科手术的正确层次; 从盆腔血管和神经的解剖阐述保功能手术的正确方法; 阐述盆腔解剖在腹腔镜手术中的具体应用。



(长按二维码,
进入购买页面)