

·论著·

直肠全系膜切除术中安全平面的解剖学观察

王世栋 邓雪飞 韩卉 常家聪 曹先东 张铭

【摘要】目的 明确直肠固有筋膜与周围结构的关系,寻找无血管、神经的间隙,为直肠全系膜切除术中“安全平面”的选择提供解剖学依据。**方法** 选择26例10%甲醛固定的成年男性盆腔标本进行研究,20例沿正中切开行局部解剖观察,6例行断层解剖观察。**结果** 直肠固有筋膜腹侧与Denonvilliers筋膜相邻,共同构成直肠膀胱隔,两者之间为无血管、神经的潜在间隙。直肠固有筋膜背侧与骶前筋膜水平走行,构成无血管、神经的骶前间隙,此间隙解剖变异较大,16例(80%)标本筋膜间隙明显,内有板层状直肠骶骨韧带行走(分层型);4例(20%)无筋膜间隙,由肌肉样组织填充或骶前筋膜融合、增厚(融合型)。直肠固有筋膜外侧与盆腔壁层筋膜构成直肠外侧间隙,间隙内可见直肠侧韧带和盆腔神经丛,依据神经丛与直肠固有筋膜的关系分为紧密融合型(17例,85%)和疏松连接型(3例,15%)。**结论** 直肠腹侧的“安全平面”介于直肠固有筋膜与Denonvilliers筋膜之间,后外侧位于直肠固有筋膜与壁层筋膜之间。

【关键词】 直肠固有筋膜; 直肠全系膜切除术; 安全平面; 局部解剖; 断层解剖

Anatomical observation of the “holy plane” for total mesorectal excision WANG Shi-dong, DENG Xue-fei*, HAN Hui*, CHANG Jia-cong, CAO Xian-dong, ZHANG Ming. *Department of Human Anatomy, Anhui Medical University, Hefei 230032, China

Corresponding author: HAN Hui, Email: hanhui12@yahoo.cn

【Abstract】Objective To provide anatomic evidence for identification of “holy plane” between fascia propria and its adjacent fascias in total mesorectal excision. **Methods** A total of 26 pelvic specimens of adult male preserved in 10% formalin solution were used in this study. Twenty pelvises were employed for topographic anatomy, six for sectional anatomy. **Results** Rectovesical septum was formed by the ventral part of the fascia propria and Denonvilliers’ fascia, with no blood vessel and nerve coursed between two layers. Dorsal part of the fascia propria paralleled with the presacral fascia, with no blood vessel and nerve coursed between two layers in 80% of the pelvises. However, anatomic variations was encountered occasionally—with muscle-like tissue or fusion of presacral fascia interposed between them for 20%. The lateral space of rectum was between lateral part of the fascia propria and parietal fascia which witnessed pelvic nerve plexus and lateral ligament of the rectum traveling. Pelvic nerve plexus was categorized as two types according the relation between fascia propria and nerve plexus:fusion type accounting for 85% and rarefaction type for 15%. **Conclusion** ‘Holy plane’ is sandwiched between the fascia propria and its adjacent fascia—ventrally Denonvilliers fascia, dorsally presacral fascia and laterally parietal fascia.

【Key words】 Fascia propria of rectum; Total mesorectal excision; Holy plane; Regional anatomy; Sectional anatomy

自从1982年Heald提出直肠全系膜切除术

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2011.01.014

作者单位:230032 合肥,安徽医科大学人体解剖学教研室(王世栋、邓雪飞、韩卉);安徽医科大学第一附属医院胃肠外科(常家聪、曹先东);新西兰Otago大学解剖与结构生物系(张铭)

通信作者:韩卉,Email:hanhui12@yahoo.cn

(total mesorectal excision,TME)以来,由于手术损伤血管和神经所导致的术中出血、术后性功能和排尿功能障碍一直困扰着外科医生。Heald^[1]认为在直肠固有筋膜与其周围筋膜之间存在一无血管、神经的安全间隙(安全平面),在此间隙内手术分离不仅可以减少手术并发症的发生,同时可以完整切除

直肠系膜及其潜在微转移灶，降低癌肿局部复发率。然而，对于这一间隙的明确组成与形态特点尚存在较大分歧^[2-4]。本研究通过局部解剖与多平面断层解剖相结合，原位观察直肠固有筋膜与周围结构的关系，寻找这一间隙，为直肠全系膜切除术中“安全平面”的选择提供解剖学依据。

资料与方法

一、材料与仪器

选择 26 例 10% 甲醛固定的成年男性盆腔标本，直肠前外侧腹膜保存完好。标本均由安徽医科大学人体解剖学教研室提供。20 例沿正中矢状位切开行显微解剖观察；6 例标本经冷冻后行断层解剖观察。显微解剖器械（上海医疗器械集团有限公司）；-80℃ Thermo 超低温冰箱（乌兹别克斯坦 UF540 公司）；GS5145 立式带锯床（湖南机床厂）；H50 照相机（日本索尼公司）。

二、方法

1. 局部解剖：20 例盆腔标本沿正中矢状位剖开进行局部解剖观察，步骤如下：(1)在腹膜反折以下，于精囊腺、前列腺与直肠前壁之间，钝性分离前层的 Denonvilliers 筋膜和后层的直肠固有筋膜，分别观察记录两层筋膜的起止点、走行特点及两者的关系；(2)将直肠向前牵拉暴露直肠后间隙（骶前间隙），钝性分离显示骶前筋膜、直肠固有筋膜及其直肠骶骨韧带三者之间的关系；(3)切断直肠骶骨韧带，向内牵拉直肠，显示直肠外侧间隙内的盆腔神经丛和直肠侧韧带。

2. 断层解剖：6 例标本依次行浸胶（10% 明胶溶液）、成型（自制有机玻璃盒）、冷冻（-50℃, 5~7 d）和切割。用立式带锯制成盆部连续断层标本（切片厚度 3~4 mm，锯耗：0.2 cm，横断层），其中横断位、矢状位及冠状位各 2 例。经流水冲洗后，选取不同方位的典型断面，观察直肠固有筋膜与周围筋膜结构的走行及相互毗邻关系。

结 果

直肠固有筋膜，即直肠脏层筋膜，介于盆腔腹膜反折以下与盆底之间，包绕在直肠系膜（直肠周围脂肪）周围的结缔组织，钝性分离可将其从直肠系膜表面剥离。为清晰描述“安全平面”的结构特点，分别从直肠固有筋膜的腹侧、背侧和外侧进行描述：

一、直肠固有筋膜与 Denonvilliers 筋膜

局部解剖发现，所有标本直肠固有筋膜腹侧前方均有 Denonvilliers 筋膜，两者共同构成直肠膀胱隔；见图 1A。矢状断面清晰显示两层筋膜，Denonvilliers 筋膜覆盖在前列腺和精囊腺后面，与直肠固有筋膜之间形成一无血管、神经的潜在间隙；见图 1B。水平断面可见，后层的直肠固有筋膜由内向后外走行，Denonvilliers 筋膜由内向前外走行，逐渐融入至两侧的神经血管束；见图 1C。直肠前外侧可见直肠固有筋膜、Denonvilliers 筋膜和盆腔壁层筋膜三者构成的三角形区域内走行神经血管束。

二、直肠固有筋膜与骶前筋膜

局部解剖发现，16 例（80%）标本背侧直肠固有筋膜与骶前筋膜疏松相贴（分层型），牵拉直肠可见骶前筋膜与固有筋膜之间的板层状直肠骶骨韧带，此韧带将骶前间隙分成若干潜在间隙，其间无血管和神经走行；见图 2A。4 例（20%）标本显示骶前间隙无明显分离间隙（融合型），骶前筋膜与直肠固有筋膜相互融合或骶前间隙被肌肉样组织填充；见图 2B。矢状断面显示该例标本骶前筋膜与直肠固有筋膜后部相互融合、增厚，难以辨识两层筋膜及其骶前间隙；见图 2C。

三、直肠固有筋膜与盆腔神经

局部解剖发现，直肠外侧间隙内可见直肠侧韧带和盆腔神经丛；见图 3A 和图 3B。直肠侧韧带起于髂内血管下方的壁层筋膜，止于直肠固有筋膜外侧，呈明显增粗的纤维结缔组织索，连接于直肠固有筋膜和壁层筋膜之间。75%（15 例）与直肠中动脉相伴行，见图 3B；25%（5 例）仅见纤维束。直肠固有筋膜与盆腔神经丛的关系分为紧密融合型（17 例，85%，神经丛与筋膜连接紧密，无分离间隙）和疏松连接型（3 例，15%，神经丛与筋膜连接疏松）。冠状位断面显示，直肠固有筋膜由上向下走行，其末端与壁层筋膜相互融合，呈“V”字形，两者之间有盆腔血管和神经走行其中；见图 3C。

讨 论

寻找安全的分离间隙是 TME 手术的 3 个基本原则之一^[1]。本实验通过局部解剖与多平面断层解剖相结合，原位观察直肠固有筋膜与周围结构的关系，寻找无血管、神经的间隙，结果显示，直肠固有筋膜与周围的筋膜层次复杂。因此，Heald^[1]所认为的“安全平面”有待进一步商榷。

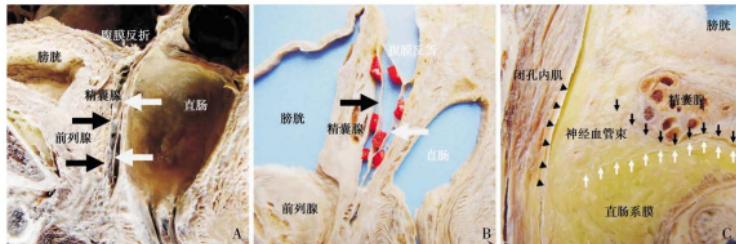


图1 直肠固有筋膜与Denonvilliers筋膜的尸体解剖图(黑色箭头示Denonvilliers筋膜,白色箭头示直肠固有筋膜,黑三角示壁层筋膜)

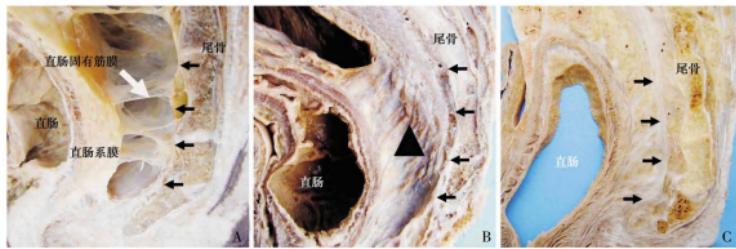


图2 直肠固有筋膜与骶前筋膜的尸体解剖图(黑色箭头示骶前筋膜,白色箭头示直肠骶骨韧带,黑三角示肌肉样组织)

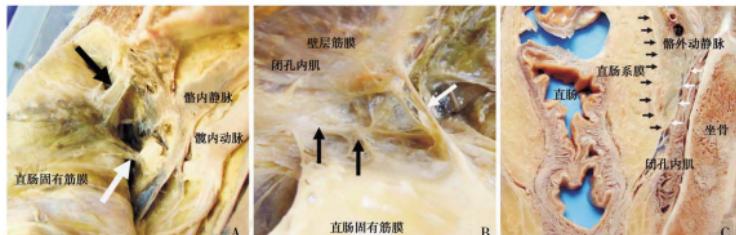


图3 直肠固有筋膜与盆腔神经的尸体解剖图

直肠固有筋膜与Denonvilliers筋膜的关系一直是学者们争论的焦点。Huland等^[5]认为,Denonvilliers筋膜覆盖在前列腺和精囊腺后面;而Heald等^[6]则认为,包围在直肠系膜前部的是Denonvilliers筋膜,而不是直肠固有筋膜。最近我国的一项研究认为,女性直肠与阴道之间存在Denonvilliers筋膜和直肠固有筋膜两层筋膜^[7]。本研究显示,男性直肠膀胱隔同样存在相同的两层筋膜,两层之间无血管、

神经走行与分布。前列腺周围存在大量血管和神经,按照Huland等^[5]的观点,即直肠膀胱隔仅有—层筋膜结构(Denonvilliers筋膜),沿此筋膜与前列腺之间分离必然会导致前列腺周围静脉破裂出血和两侧神经血管束损伤。但本研究结果显示,直肠膀胱隔由直肠固有筋膜和Denonvilliers筋膜两层筋膜构成,两层筋膜之间为一无血管、神经的潜在间隙;但在直肠前外侧,两层筋膜与支配前列腺、尿

道的神经血管束联系紧密。因此,在TME手术行前壁分离时,应首先分离出Denonvilliers筋膜和直肠固有筋膜起点,沿两者之间锐性分离直肠前壁即可避免出血,又可完整切除直肠及其系膜;前外侧分离应紧贴直肠固有筋膜,避免损伤神经血管束。综上我们认为,分离直肠前壁的“安全平面”应在直肠固有筋膜与Denonvilliers筋膜之间。

早在1956年,Chifflet^[8]就发现在盆膈之上,骶骨与直肠之间存在坚韧的纤维膜,此膜将直肠后间隙分成上下两个部分。Crapp等^[9]则认为,直肠骶骨韧带构成直肠后间隙的底部。本研究显示,骶前间隙解剖变异较大,我们将其归为分层型和融合型两类。多数标本(80%)存在明显的筋膜间隙,无血管神经走行其间;少数(20%)分离间隙不明显。上述分型仅是笔者对小样本观察的初步分类,合理分类有待进一步大样本实验,特别是活体观察。从临床角度看,分离直肠后间隙应注意以下几点:(1)避免用力牵拉骶前筋膜而导致难以处理的出血,锐性处理直肠骶骨韧带。(2)正确认识直肠骶骨韧带的在不同平面的结构特点,勿将其与肛尾韧带混淆。正如许宝琨等^[10]所指出的,术中忽视尾骨与盆底之间成角关系会导致直肠系膜切除不全,形成所谓“锥形”切除平面;(3)当骶前间隙发生变异,更应在直视下锐性分离,以避免骶前静脉撕裂或直肠系膜不全切除。综上我们认为,分离直肠后壁的“安全平面”应在直肠固有筋膜与骶前筋膜之间,但术前应了解该处的解剖学变异。

直肠外侧的形态学争论一方面集中在直肠侧韧带内容及其存在与否^[11];另一方面是盆腔神经丛与直肠固有筋膜的关系^[12,13]。本研究显示,直肠侧韧带客观存在,多数(75%)可见侧韧带与直肠中动脉相伴行,少数(25%)仅见纤维束,未见直肠中动脉。因此,在Miles手术中,分离此韧带后紧贴直肠固有筋膜结扎、切断,避免直肠中动脉破裂出血。但在保肛手术中,是否保留直肠中动脉尚有分歧,有待临床进一步观察。TME手术中若不能恰当处理直肠固有筋膜与盆腔神经丛的关系,术后患者出现排尿问题和性功能障碍的概率则会倍增。本研究显示,盆腔神经自骶前孔发出后相互融合成丛,多数与固有筋膜连接紧密,少数连接疏松。连接疏松者处理简单,即紧贴固有筋膜分离。对于筋膜融合的情况,特别直肠癌已穿透筋膜时,术中便会产生矛

盾,即完整切除直肠系膜会损伤盆腔神经丛,而过分强调保护盆腔神经丛功能又必然导致直肠系膜不完整切除。因此,如何权衡这一矛盾有待进一步临床实践深入观察。我们认为,分离直肠外侧的“安全平面”应在直肠固有筋膜与盆腔壁层筋膜之间,但此间隙有血管和神经走行。

综上所述,TME手术的“安全平面”在腹侧介于直肠固有筋膜与Denonvilliers筋膜之间,后外侧位于直肠固有筋膜与盆腔壁层筋膜之间。但TME中所谓的“安全平面”在不同个体及肿瘤发展的不同阶段存在不同的状态,“安全平面”仅仅是相对安全。

参 考 文 献

- Heald RJ. The "Holy Plane" of rectal surgery. *J R Soc Med*, 1988, 81(9):503-508.
- Lindsey I, Warren, BF, Mortensen NJ. Denonvilliers' fascia lies anterior to the fascia propria and rectal dissection plane in total mesorectal excision. *Dis Colon Rectum*, 2005, 48(1):37-42.
- Kinugasa Y, Murakami G, Suzuki D, et al. Histological identification of fascial structures posterolateral to the rectum. *Br J Surg*, 2007, 94(5):620-626.
- 林谋斌, 金志明, 尹路, 等. 从盆腔筋膜的外科解剖来理解直肠全系膜切除非的层次. 中华胃肠外科杂志, 2008, 11(4): 629-632.
- Huland H, Noldus J. An easy and safe approach to separating Denonvilliers' fascia from rectum during radical retropubic prostatectomy. *J Urol*, 1999, 161(5):1533-1534.
- Heald RJ, Moran BJ. Embryology and anatomy of the rectum. *Semin Surg Oncol*, 1998, 15(2):66-71.
- 翟丽东, 刘瑾, 袁武, 等. 直肠阴道隔的解剖学研究及其临床意义. 中国临床解剖学杂志, 2009, 27(4):405-407.
- Chifflet A. Surgery for cancer of the lower rectum: the perirectal fascia with reference to conservative surgery and technic. *Dis Colon Rectum*, 1964, 7:493-501.
- Crapp AR, Cuthbertson AM, William Waldeyer and the rectosacral fascia. *Surg Gynecol Obstet*, 1974, 138(2):252-256.
- 许宝琨, 彭慧, 蒋俊. 全直肠系膜切除——未被认识的盆腔平面. 中华胃肠外科杂志, 2006, 9(2):178-179.
- Pak-art R, Tansatit T, Mingmalaiks C, et al. The location and contents of the lateral ligaments of the rectum: a study in human soft cadavers. *Dis Colon Rectum*, 2005, 48(10):1941-1944.
- García-Armengol J, García-Botello SA, Martínez-Soriano F, et al. Surgical and anatomical basis of autonomic nerve-preserving mesorectal excision for rectal cancer. *Rev Oncol*, 2003, 5(4): 229-232.
- 董新舒, 徐海涛, 李志高, 等. 直肠癌扩大根治术的盆腔内脏神经保护. 中华胃肠外科杂志, 2006, 9(2):121-123.

(收稿日期:2010-08-24)