

结肠脾曲肠系膜形态的活体解剖观察

王泉杰 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



扫码阅读电子版

【摘要】目的 不少外科医生对结肠脾曲的肠系膜形态认识不足,以致于在进行脾曲周围癌的完整系膜切除时存在诸多问题。本研究对结肠脾曲游离过程中的肠系膜形态进行连续的活体解剖观察,并从胚胎学角度,对结肠脾曲特有的肠系膜形态进行三维重建,以帮助外科医生进一步理解该区域的系膜结构。**方法** 回顾性收集 2018 年 1 月至 2019 年 6 月期间,就诊于福建医科大学附属协和医院结直肠外科的 9 例录像完整、质量合格的非连续患者的临床病理资料和手术录像。全组患者均由同一组外科医师实施腹腔镜下半结肠癌根治术,以中间入路为主的“三路包抄”方式进行脾曲游离。在脾曲游离过程中,对横结肠系膜和降结肠系膜形态进行观察,结合胚胎学理论进行三维模拟。以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,并连续采集 4 个层面的术中照片(切面 1、2、3、4)。**结果** 脾曲游离过程的中位手术时间为 31(12~55) min,中位出血量 5(2~30) ml,术中 1 例患者出现脾下极血管损伤,予超声刀电凝止血成功。9 例患者均观察到稳定的横结肠系膜根结构;横结肠系膜根位于胰腺下缘,内侧较为明显且坚韧,而在胰体尾部该结构逐渐消失,代之以光滑的相互移行的横结肠系膜和降结肠系膜背侧叶。通过术中观察重建结肠脾曲形态:胚胎时期横结肠系膜呈扇形移行为降结肠系膜,在其内侧(切面 1 至切面 2),横结肠系膜和降结肠系膜移行处受肠系膜上动脉(SMA)的牵拉而内翻,发生对折,并受胰腺的压榨,从而形成术中观察到的横结肠系膜根结构;其外侧(切面 3 至切面 4)远离 SMA 的力学牵拉,移行区未受胰体尾压榨,横结肠系膜和降结肠系膜移行处结肠系膜背面光滑,平躺于相对应的由胰体尾、Gerota 筋膜和脾下极构成的膜床上。**结论** 本研究从胚胎学角度,对结肠脾曲特有的肠系膜形态进行三维模拟,提出了能稳定在术中观察到的横结肠系膜根结构。术中以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,平 Gerota 筋膜水平,由内向外切断横结肠系膜根至胰体尾下缘,可保证横结肠系膜根部脂肪和淋巴组织的完全清扫。

【关键词】 结肠脾曲; 肠系膜; 活体解剖; 横结肠系膜根

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]; 国家自然科学基金项目(81902378); 福建省卫生计生青年课题(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)

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00017

Intraoperative anatomical observation of mesentery morphology of colonic splenic flexure

Wang Xiaojie, 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 At present, surgeons do not know enough about the mesenteric morphology of the colonic splenic flexure, resulting in many problems in the complete mesenteric resection of cancer around the splenic flexure. In this study, the morphology of the mesentery during the mobilization of the colonic splenic flexure was continuously observed in vivo, and from the embryological point of view, the unique mesenteric morphology of the colonic splenic flexure was reconstructed in three dimensions to help surgeons further understand the mesangial structure of the region. **Methods** A total of 9 patients with left colon cancer who underwent laparoscopic radical resection with splenic flexure mobilization by the same group of surgeons in Union Hospital of Fujian Medical University from January 2018 to June 2019 were enrolled. The splenic flexure was mobilized using a "three-way approach" strategy based on a middle-lateral

approach. During the process of splenic flexure mobilization, the morphology of the transverse mesocolon and descending mesocolon were observed and reconstructed from the embryological point of view. The lower margin of the pancreas was set as the axis, and 4 pictures for each patient (section 1- section 4) were taken during middle-lateral mobilization. **Results** The median operation time of the splenic flexure mobilization procedure was 31 (12-55) minutes, and the median bleeding volume was 5 (2-30) ml. One patient suffered from lower splenic vessel injury during the operation and the bleeding was stopped successfully after hemostasis with an ultrasound scalpel. The transverse mesocolon root was observed in all 9 (100%) patients, locating under pancreas, whose inner side was more obvious and tough, and the structure gradually disappeared in the tail of the pancreatic body, replaced by smooth inter-transitional mesocolon and dorsal lobes of the descending colon. The mesenteric morphology of the splenic flexure was reconstructed by intraoperative observation. The transverse mesocolon was continuous with a fan-shaped descending mesocolon. During the embryonic stage, the medial part (section 1-section 2) of the transverse mesocolon and the descending mesocolon were pulled and folded by the superior mesenteric artery (SMA). Then, the transverse mesocolon root was formed by compression of the pancreas on the folding area of the transverse mesocolon and the descending mesocolon. The lateral side of the transverse mesocolon root (section 3-section 4) was distant from the mechanical traction of the SMA, and the corresponding folding area was not compressed by the tail of the pancreas. The posterior mesangial lobe of the transverse mesocolon and the descending mesocolon were continuous with each other, forming a smooth lobe. This smooth lobe laid flat on the corresponding membrane bed composed of the tail of pancreas, Gerota's fascia and inferior pole of the spleen. **Conclusions** From an embryological point of view, this study reconstructs the mesenteric morphology of the splenic flexure and proposes a transverse mesocolon root structure that can be observed consistently intraoperatively. Cutting the transverse mesocolon root at the level of Gerota's fascia can ensure the complete resection of the mesentery of the transverse colon.

[Key words] Splenic flexure colon; Mesentery; Intraoperative anatomy; Transverse mesocolonic root

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)

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00017

左半结肠癌的发病率低,相关解剖学和膜解剖论述极少^[1]。在胚胎发育时期,结肠脾曲位于中肠和后肠的交界处,其供血系统处于两套肠系膜血管系统之间。而在发育过程中,原始肠袢以肠系膜上动脉(superior mesocolonic artery, SMA)为轴心发生逆时针旋转,旋转结束后,升、降结肠背侧系膜和原始后腹膜发生融合,使升、降结肠固定。较低的发病率、特殊的解剖学关系和胚胎时期复杂的旋转过程,导致结肠脾曲的肠系膜形态较为复杂,目前外科医师对其缺乏认识,以致对于应如何做到结肠脾曲周围癌(横结肠近脾曲、脾曲、降结肠近脾曲癌)的完整系膜切除,仍存在很多问题。

2016年, Coffey 和 O'Leary^[2]撰文强调了“小肠系膜-结肠系膜-直肠系膜”的连续性和完整性。但

多数外科文献中仍然将横结肠系膜当作一个独立的结构进行描述,读者难以从整体上理解该区域的肠系膜结构和膜解剖原理^[3]。因此,本研究旨在对结肠脾曲游离过程中的肠系膜形态进行活体解剖观察,从胚胎学角度,对结肠脾曲特有的肠系膜形态进行三维模拟,以期为外科医师进一步理解该区域的系膜结构提供参考。

资料与方法

一、一般资料

回顾性复习 2018 年 1 月至 2019 年 6 月期间,福建医科大学附属协和医院结直肠外科收治患者的手术录像,筛选出记录完整、质量合格的手术录像。共 9 例非连续患者的临床病理资料和手术录像被

纳入本研究,其中男 8 例,女 1 例;中位年龄 67(47~73)岁;中位体质指数 23.5(20.0~26.4) kg/m²;肿瘤位于乙状结肠 3 例,降结肠 4 例,横结肠近脾曲 2 例。pTNM 分期:Ⅱ期 6 例,Ⅲ期 3 例。

二、活体解剖学观察

9 例患者均由同一组外科医师实施腹腔镜下左半结肠癌根治术。以中间入路为主的“三路包抄”方式进行脾曲游离^[4]。第 1 路:由内向外离断横结肠系膜根,第 1 次进入网膜囊;第 2 路:由内向外离断胃结肠韧带,第 2 次进入网膜囊;第 3 路:由外向内离断膈结肠韧带、脾结肠韧带,第 3 次进入网膜囊,最后完成脾曲游离。

第 1 路游离过程中,在完成左 Toldt 间隙游离的基础上,于十二指肠空肠曲外侧纵行切开横结肠系膜腹侧叶,进入胰体尾前方的横结肠系膜后间隙。此时,可通过大网膜第 3 叶(网膜囊底部)透视胃后壁,充分分离横结肠系膜后间隙。然后以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,平 Gerota 筋膜水平,由内向外切断横结肠系膜根至胰体尾下缘。游离过程中连续采集 4 个层面的术中照片,分别为切面 1、2、3、4,见图 1。对 4 张照片的横结肠系膜形态和降结肠系膜形态进行观察,结合胚胎学理论进行三维模拟。

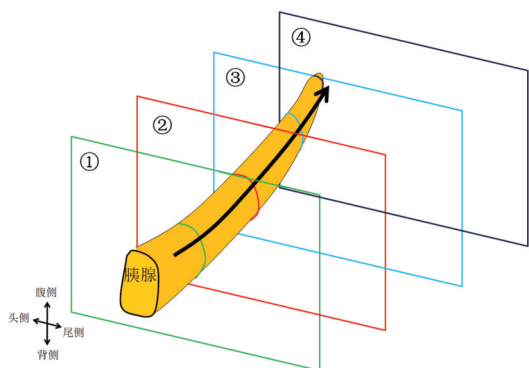


图 1 以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,由内向外(黑色箭头),连续采集 4 个切面的术中照片(王泉杰绘制)

结 果

一、结肠系膜形态的术中观察

脾曲游离的中位手术时间为 31(12~55) min,中位出血量 5(2~30) ml,术后住院时间 5(4~23) d,术中 1 例患者出现脾下极血管损伤,予超声刀电凝止血成功。2 例患者出现术后并发症,其中 1 例肺部感染,1 例腹腔感染,均予保守治疗治愈。游离过程

中,各切面的结肠系膜形态如下。

切面 1:9 例患者均观察到稳定的横结肠系膜根结构。结肠系膜形态呈倒三角形,尖朝下,为横结肠系膜根,走行于胰腺背侧并被胰腺压榨而变薄,内含肠系膜下静脉(已结扎),见图 2A。因此,横结肠系膜根为横结肠系膜和降结肠系膜在胚胎时期,在胰体尾的背侧,由于 SMA 的牵拉发生对折,并受胰腺的压榨而形成。术中以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,平 Gerota 筋膜水平,由内向外切断横结肠系膜根,可贯通横结肠系膜后间隙和左 Toldt 间隙;三角形的底朝上,其头侧为横结肠系膜,尾侧为降结肠系膜,其腹侧面由横结肠系膜腹侧叶和降结肠系膜腹侧叶相互移行而成。

切面 2:9 例患者在该切面横结肠系膜根均逐渐变薄,仍走行于胰腺的背侧。横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶间可观察到已离断的横结肠系膜根,见图 2B。

切面 3:在该切面,9 例患者均观察到横结肠系膜根消失。横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶相互移行,呈光滑的弧面,黏附于胰体尾及其相邻的 Gerota 筋膜上。此时,在胰体尾的背侧未明显横结肠系膜组织,见图 2C。

切面 4:在该切面,9 例患者均未观察到横结肠系膜根结构。横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶相互移行,移行面光滑呈平面,部分黏附于胰尾,部分黏附于其背侧相对应的 Gerota 筋膜上,其外侧紧靠脾下极,见图 2D。因此,在切面 3 至切面 4 水平,胚胎时期横结肠系膜呈扇形移行为降结肠系膜,移行处远离胰体尾,未受胰体尾压榨而呈光滑面。

二、结肠脾曲系膜形态的三维模拟

通过对切面 1 至切面 4 进行连续观察发现,横结肠系膜根结构逐渐消失。基于此,我们模拟并绘制了结肠脾曲系膜的形态,见图 3 至图 6。其内侧(图 3 的切面 1 至切面 2)横结肠系膜和降结肠系膜移行处受 SMA 的牵拉内翻,发生对折,并受胰腺的压榨,而形成术中观察的横结肠系膜根结构,供应和引流左半结肠的血管(结肠中动脉、左结肠动脉、肠系膜下静脉等)走行于系膜内;其外侧(图 3 的切面 3 至切面 4)远离 SMA 的力学牵拉,移行区未受胰体尾压榨,移行处结肠系膜背面光滑,平躺于相对应的由胰体尾、Gerota 筋膜和脾下极构成的膜床上。

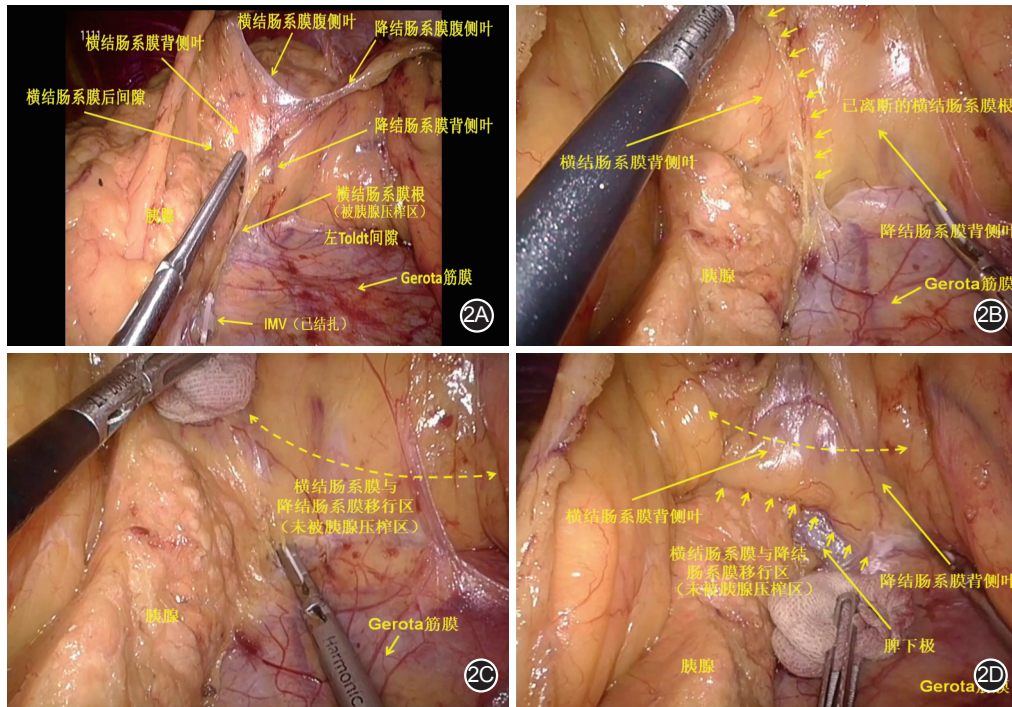
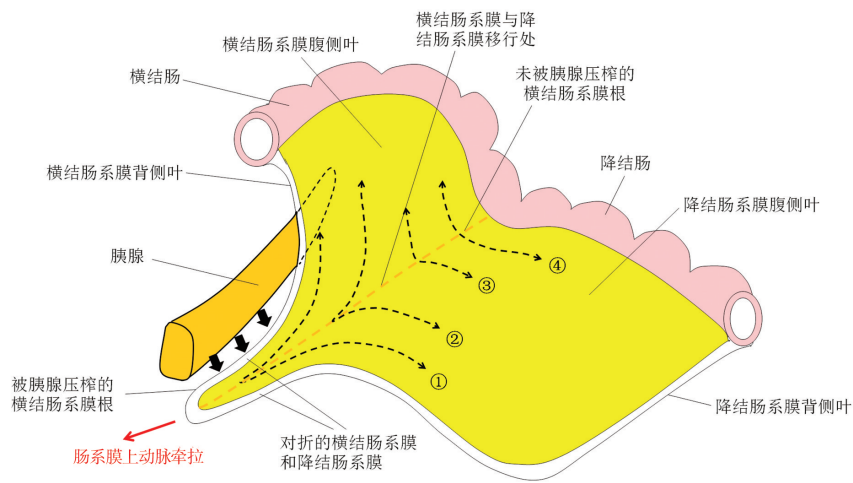


图2 结肠脾曲游离过程中,以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,由内向外连续采集4个切面的肠系膜形态的代表病例图片 2A.切面1,示被压榨的横结肠系膜根;2B.切面2,横结肠系膜根逐渐变薄;2C.切面3,横结肠系膜根消失,横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶相互移行;2D.切面4,横结肠系膜根消失,横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶相互移行



注:①②③④为4个切面

图3 模拟的结肠脾曲系膜的整体观(王泉杰绘制)

讨论

脾曲游离是腹腔镜左半结肠癌根治术的难点,特别是对于男性、脾曲位置高的病例^[5-6]。为了克服脾曲游离的困难,外科学者尝试了多种脾曲游离策略,如中间入路为主的“三路包抄”、横向入路法、网膜囊入路法、双入路法等,均能达到安全且高效的脾曲游离^[3,7-9]。其中,关键步骤为切开横结肠系膜,

进入网膜囊,即解决左Toldt间隙和网膜囊之间的会师问题。

结合既往文献报道和我们的术中观察发现,左半结肠癌术中沿着左Toldt间隙向头侧分离,可见该间隙与胰腺后间隙相通。刁德昌等^[10]发现,这个间隙与网膜囊不在同一个解剖平面,需要术中辨认胰腺下缘,并切开其附着筋膜才能与网膜囊会师。该附着筋膜即为本研究中观察到的横结肠系膜根结

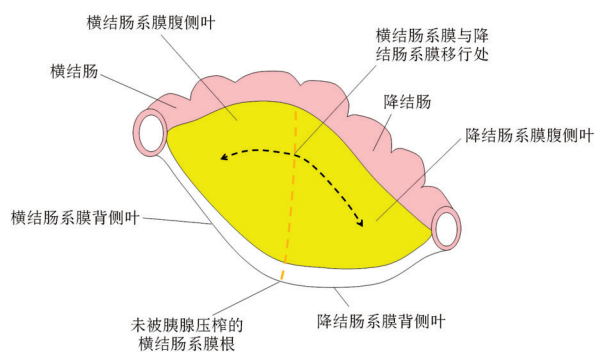


图4 模拟外侧的结肠脾曲系膜形态,横结肠系膜根结构消失(王泉杰绘制)

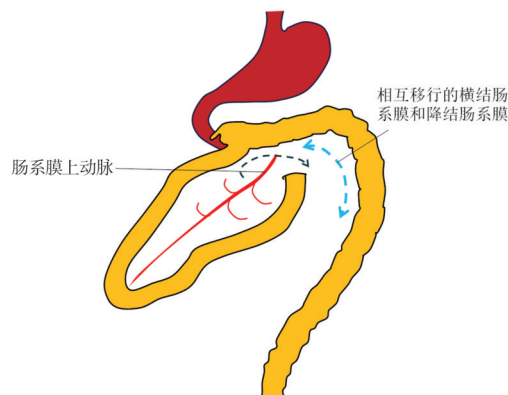


图5 胚胎时期肠管旋转示意图,蓝色虚线示相互移行的横结肠系膜和降结肠系膜(王泉杰绘制)

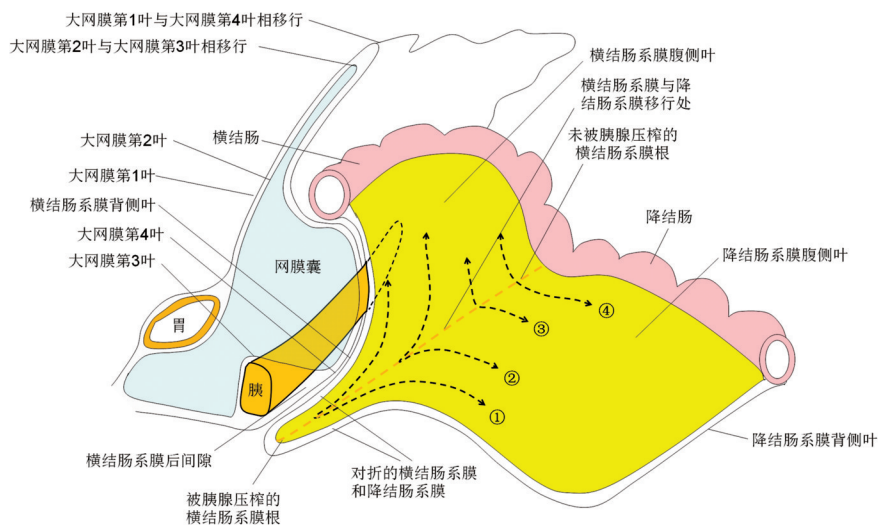


图6 横结肠系膜根区域三维局部解剖示意图(王泉杰绘制)

构。此外,本研究发现,横结肠系膜根的本质是胚胎发育过程中,横结肠系膜和降结肠系膜的移行区域受SMA牵拉,并受胰体压榨形成的膜状结构。在此基础上,本研究进一步发现,该结构并非贯穿于整个胰腺下缘,其在内侧较为明显且坚韧,而在胰体尾部该结构逐渐消失,代之以光滑的、相移行的横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶。横结肠系膜根是左Toldt间隙和横结肠后间隙之间的刚性障碍。左半结肠癌根治术中,需要在横结肠系膜根部进行离断,才能使两间隙相通,避免分离层面进入胰腺后方,并保证左半结肠系膜组织的完整切除。

由于横结肠系膜根结构只存在于内侧,到外侧逐渐消失,因此中间入路更易辨别横结肠系膜根结构。此外,中间入路也更容易进入左Toldt间隙。一项近期发表的纳入1 477例患者的Meta分析结

果发现,与外侧入路相比,中间入路的手术时间较短,手术中转率较低^[11]。Benseler等^[12]比较了中间入路、外侧入路和前入路等3种脾曲游离路径的术中和术后并发症发现,外侧入路术中结肠损伤、脾损伤、胰尾损伤和术中出血的发生率均较高,且容易走深间隙。

从肿瘤学根治的角度看,关于左半结肠癌术中横结肠系膜根的切断水平,目前尚无标准。Perrakis等^[13]分析了45例横结肠癌患者(包括4例横结肠近脾曲癌)的淋巴结转移情况,发现其中5例患者出现了胰腺下缘淋巴结(即锚定于本研究中的横结肠系膜根区域)转移,但该研究纳入样本量少。本中心常规采用以中间入路为主的“三路包抄”方式进行脾曲游离,由内向外离断横结肠系膜根。游离过程中,在完成左Toldt间隙游离的基础上,先切

开横结肠系膜腹侧叶进入胰体尾前方的横结肠系膜后间隙,充分分离横结肠系膜后间隙(至胰体尾表面),有助于充分暴露横结肠系膜根。便于之后以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,平 Gerota 筋膜水平,由内向外切断横结肠系膜根至胰体尾下缘。该方法保证了横结肠系膜根部脂肪和淋巴组织的整块切除。如行头侧入路游离脾曲,则横结肠系膜背侧叶和大网膜第 3 叶,连并横结肠系膜根,在胰腺腹侧面水平一并离断,无法切除胰腺腹侧面和背侧面之间的横结肠系膜根组织(横结肠系膜根走行至胰腺背侧)。此外,本研究发现外侧横结肠系膜根结构逐渐消失,代之以相互移行的、光滑的横结肠系膜背侧叶与降结肠系膜背侧叶。保证该平面的完整,有助于防止癌泄露。但关于该区域的淋巴结转移率和转移模式,仍需进一步进行前瞻性的临床研究。

目前尚无关于横结肠系膜根区域的组织学研究,结合已知的胚胎学基础和本研究结果,我们模拟重绘了该区域的三维局部解剖示意图。胚胎时期,肠管以 SMA 为中心发生旋转。旋转结束后,升、降结肠系膜背侧叶和原始后腹膜发生融合,使升、降结肠固定,见图 5。而横结肠系膜根从胰体尾的背侧缘走行于胰体尾的后方,将横结肠悬吊于后腹膜。另一方面,胃的背侧系膜向外囊袋样展开,形成大网膜,其中,大网膜第 2 叶与第 3 叶相延续,形成网膜囊内侧壁,返折至横结肠系膜根的大网膜第 3 叶向腹侧和头侧包绕胰腺;大网膜第 4 叶逐渐覆盖于横结肠系膜背侧叶并融合,形成融合筋膜,共同作为横结肠系膜根的一部分,走行于胰体尾后方,见图 6。因此,我们推断术中离断的横结肠系膜根由大网膜第 4 叶、横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶组成。目前本中心正在进行该区域的组织学研究。

综上,本研究从胚胎学角度,对结肠脾曲特有的肠系膜形态进行三维模拟,提出了能稳定在术中观察到的横结肠系膜根结构。其位于胰腺下缘,内侧较为明显且坚韧,在胰体尾部该结构逐渐消失,代之以光滑的相移行的横结肠系膜背侧叶和降结肠系膜背侧叶。术中暴露横结肠系膜根,以胰腺腹侧尾侧缘为轴向,平 Gerota 筋膜水平,由内向外切断横结肠系膜根至胰体尾下缘,可保证横结肠系膜根部脂肪和淋巴组织的完全清扫。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Li Y, Zheng J, Wu D. Laparoscopic - assisted radical left hemicolectomy [J]. *J Vis Surg*, 2015, 1: 15. DOI: 10.3978/j.issn.2221-2965.2015.11.07.
- [2] Coffey JC, O'Leary DP. The mesentery: structure, function, and role in disease [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2016, 1(3): 238-247. DOI: 10.1016/S2468-1253(16)30026-7.
- [3] 耿岩, 胡彦锋, 余江, 等. 中间入路法腹腔镜辅助全结肠切除的临床应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2013, 16(1): 32-35. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2013.01.009.
- [4] 池畔, 王泉杰. 左半结肠切除术的争议和基于膜解剖的脾曲游离技巧 [J/CD]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2017, 6(4): 284-289. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2017.04.004.
- [5] Akiyoshi T, Kuroyanagi H, Oya M, et al. Factors affecting difficulty of laparoscopic surgery for left-sided colon cancer [J]. *Surg Endosc*, 2010, 24(11): 2749-2754. DOI: 10.1007/s00464-010-1039-5.
- [6] Brookes AF, Macano C, Stone T, et al. Sex differences in the splenic flexure [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2017, 99(6): 456-458. DOI: 10.1308/rcsann.2017.0054.
- [7] 刁德昌, 万进, 王伟, 等. 横向入路法腹腔镜左半结肠癌根治术的临床应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2015, 18(10): 1056-1059. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.10.020.
- [8] 彭祺祺, 熊文俊, 叶善翱, 等. 网膜囊入路法在腹腔镜结肠脾曲游离中的临床应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2017, 20(8): 945-946. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.08.028.
- [9] 陈启, 黄平, 孔连宝, 等. 双入路法在腹腔镜下游离结肠脾曲的直肠癌保肛术中的应用 [J/CD]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2018, 7(2): 145-149. DOI: CNKI: SUN: ZHZC.0.2018-02-010.
- [10] 刁德昌, 万进, 王伟, 等. 以胰腺为导向的腹腔镜下结肠脾曲游离技术 [J/CD]. *消化肿瘤杂志: 电子版*, 2015, 7(3): 136-139. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7402.2015.03.005.
- [11] Hajibandeh S, Hajibandeh S, Navid A, et al. Meta-analysis of medial-to-lateral versus lateral-to-medial colorectal mobilisation during laparoscopic colorectal surgery [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2019, 34(5): 787-799. DOI: 10.1007/s00384-019-03281-7.
- [12] Benseler V, Hornung M, Iesalnieks I, et al. Different approaches for complete mobilization of the splenic flexure during laparoscopic rectal cancer resection [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2012, 27(11): 1521-1529. DOI: 10.1007/s00384-012-1495-6.
- [13] Perrakis A, Weber K, Merkel S, et al. Lymph node metastasis of carcinomas of transverse colon including flexures. Consideration of the extramesocolic lymph node stations [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2014, 29(10): 1223-1229. DOI: 10.1007/s00384-014-1971-2.

(收稿日期: 2020-01-11)

(本文编辑: 朱雯洁)

本文引用格式

王泉杰, 池畔, 黄颖. 结肠脾曲肠系膜形态的活体解剖观察 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(1): 62-67. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200111-00017.