

系膜解剖理论指导下胃癌根治手术的 幽门下区域淋巴结清扫



扫码阅读电子版

胡建昆 张维汉

四川大学华西医院胃肠外科中心 胃癌研究室,成都 610041

通信作者:胡建昆,Email:hujkwch@126.com,电话:028-85422878



胡建昆

【摘要】 胃癌最主要转移方式是胃周淋巴结转移,彻底清扫胃周淋巴结是胃癌外科治疗的核心之一。完整而彻底地清扫胃周区域淋巴结,与胃癌患者预后密切相关。幽门下区域淋巴结转移常见,加之该区域血管解剖变异较多、且系膜层次复杂,对手术技术要求较高。若未彻底清扫该区域淋巴结,会有导致肿瘤复发的可能。因此,幽门下区域淋巴结(No.6)是胃癌D₂根治术中比较重要的一组淋巴结。基于胚胎发育及系膜解剖理论,经系膜解剖间隙进行幽门下区域淋巴结清扫,可以保证彻底完整切除幽门下区域淋巴结。

【关键词】 胃肿瘤; 胃系膜; 淋巴结清扫; 幽门下淋巴结

基金项目: 国家自然科学基金项目(81372344); 四川省干部保健科研课题项目(川干研2017-114); 华西医院学科卓越发展 1.3.5 工程(ZY2017304)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.003

Infrapyloric lymph node dissection in gastric cancer radical surgery under the guidance of mesenteric anatomy theory

Hu Jiankun, Zhang Weihan

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

Corresponding author: Hu Jiankun, Email: hujkwch@126.com, Tel: 028-85422878

【Abstract】 The most common metastasis modality of gastric cancer is the perigastric lymph node metastasis. Complete dissection of regional lymph nodes of the stomach is the core surgical treatment strategy of gastric cancer, and is closely related to the prognosis of gastric cancer patients. Infrapyloric lymph node metastasis is common in gastric cancer,

and its incomplete dissection is associated with tumor recurrence. Meanwhile, anatomical variations of vessels and complex mesentery layers of infrapyloric area increase the difficulty of lymphadenectomy during the operation. So, infrapyloric lymph node (No. 6) is an important station. Based on the theory of embryonic development and complete mesogastrium excision, operation across the anatomical space among mesentery layers can ensure en bloc resection of the infrapyloric lymph nodes.

【Key words】 Stomach neoplasms; Mesogastrium; Lymphadenectomy; Infrapyloric lymph nodes

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81372344); Sichuan Province Cadre Health Care Research Project (2017-114); 1.3.5 Project for Disciplines of Excellence, West China Hospital, Sichuan University (ZY2017304)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.003

根治性手术切除肿瘤联合区域淋巴结清扫,是胃癌外科治疗的核心策略^[1]。依据日本《胃癌治疗指南》的规定,不同手术切除方式所需要清扫淋巴结区域有所不同^[2]。幽门下淋巴结是胃癌外科治疗中具有重要意义的一组淋巴结,无论是对于远端胃切除或是全胃切除手术,D₂淋巴结清扫均需要常规进行幽门下区域淋巴结清扫^[2-3]。依据日本《胃癌处理规约》的规定,幽门下区域淋巴结位于胃网膜右动脉根部到胃大弯第一分支与胰十二指肠上前静脉与胃网膜右静脉汇合处的区域^[4]。幽门下淋巴结主要收纳胃幽门与胃体下部大弯侧淋巴回流,其向后汇入肝动脉和腹腔动脉周围淋巴结,向前汇入结肠中静脉和肠系膜上静脉。研究报告,胃下部癌幽门下淋巴结转移率为34.0%,胃中上部癌的幽门下淋巴结转移率为2.0%~13.9%^[5-6]。此外,肿瘤分期也是影响幽门下淋巴结转移率的一个重要因素,早期胃癌幽门下淋巴结转移率为5.3%,而进展期胃癌的幽门下淋巴结转移率可达42.0%~45.3%^[6-8]。

近年,日本学者依据幽门下淋巴结的解剖区域,将幽门下淋巴结分为No.6a(胃网膜右动脉的淋巴结)、No.6v(为胰头前表面沿胃网膜右静脉和幽门下静脉分布的淋巴结)及No.6i(沿幽门下动脉分布的淋巴结)3个亚组。然而,目前尚缺乏关于No.6a、No.6v及No.6i亚组淋巴结转移率及淋巴结转移关系的报道。笔者团队在2008—2011年期间,依据幽门下解剖区域将幽门下区域淋巴结分为3个亚组,即No.6a(胰十二指肠上前静脉与胃网膜右静脉汇合处左侧)、No.6b(胰十二指肠上前静脉与胃网膜右静脉汇合处右侧)和No.6c(胃网膜右动脉根部与其第一分支之间),这3组淋巴结转移率分别为6.6%、6.6%和21.5%,我们同时对这部分病例进行长期随访观察,发现幽门下淋巴结转移与否以及转移亚组数目均是影响患者预后的因素之一^[9-10]。可见,彻底清扫幽门下区域淋巴结是胃癌外科治疗的重要环节之一。

一、幽门下区域解剖

清晰认识幽门下区域解剖结构,是彻底清扫幽门下区域淋巴结的重要理论基础。从胚胎发育、系膜解剖层面来说,胃是由胚胎期前肠所发育形成,在发育的过程中涉及胃原基旋转转位和系膜融合,并且受到十二指肠由背系膜与腹后壁固定以及肝脏增大的影响,从而使胃形成了由左上至右下的方位。同时,胃系膜由胚胎时期的胃背侧系膜与胃腹侧系膜共同发育而来,在胃背侧系膜和腹侧系膜的发育过程中还发育出了肝脏、胰腺以及脾脏等脏器^[11]。胃背侧系膜和腹侧系膜通过系膜的融合、移位、扭转,最终形成小网膜、胃结肠韧带、网膜囊后壁等结构。这使位于胰头前方的幽门下淋巴结从胚胎期相对靠腹后壁的位置,旋转至前方并被大网膜和横结肠系膜所覆盖。

幽门下区域走形血管较多,其间穿行的重要血管包括:胃网膜右动脉、幽门下动脉、胃网膜右静脉、胰十二指肠上前静脉和胃结肠静脉干。幽门下动脉解剖变异较多,可分为单干型和双干型,可来自胰十二指肠动脉、胃网膜右动脉或胃十二指肠动脉。目前研究结果报道的幽门下动脉起源差异较大。日本学者研究结果显示,幽门下动脉多发自胰十二指肠上前动脉(64.2%),其次是胃网膜右动脉(23.1%),而来自胃十二指肠动脉者较少(12.7%)^[12]。我国一项基于全国34家单位、针对幽门下动脉起源的全国多中心临床研究结果显示,单干型占95%,起源胃十二指肠动脉占36.8%,起源于

胰十二指肠上前动脉者占36.8%,起源自胃网膜右动脉者占27.2%^[13]。幽门下区域静脉解剖变异,也增加了幽门下区域淋巴结的清扫难度;胃结肠静脉干解剖变异同样会对幽门下区域淋巴结清扫造成影响。胃结肠静脉干大多数在胃网膜右静脉与胰十二指肠上前静脉汇合后,再与右结肠静脉汇合后共同构成,同时,其存在胃网膜右静脉与胰十二指肠上前静脉直接汇合后形成等解剖变异^[8]。考虑到胃网膜右静脉与胰十二指肠上前静脉汇合点是No.6淋巴结清扫的重要解剖标志,故术中清晰辨别胃网膜右静脉、胰十二指肠上前静脉以及右结肠静脉走形,有助于降低术中副损伤风险。

二、系膜解剖理论与幽门下区域淋巴结清扫

在结直肠癌外科领域,Heald提出的全直肠系膜切除及Hohenberger提出的完整结肠系膜切除,均是基于系膜解剖间隙平面为基础、通过系膜解剖间隙进行外科手术,从而达到减少手术创伤、提高患者远期生存结局的目的^[14-16]。在胃癌外科领域,国内外许多学者对基于系膜解剖理念进行胃癌外科手术,开展了一系列研究及探讨^[17-18]。我国学者龚建平提出胃癌膜解剖的理念,其依据胃胚胎发育过程中系膜融合以及胃癌系膜内转移(第五转移)的理论,提出基于系膜解剖层面的胃癌全系膜切除手术^[17,19]。目前,其研究团队正在开展一项前瞻性临床研究,以比较传统腹腔镜胃癌D₂手术与D₂联合全系膜切除手术,治疗进展期胃癌的远期无瘤生存期^[20]。

以腹腔镜技术为代表的微创外科技术,通过高清成像系统联合腹腔镜的放大效应,提升了对系膜层面关系的认识。借助腹腔镜局部放大及精细操作的优势,寻找潜在系膜融合间隙,使得外科手术在解剖间隙或空间之中进行,一方面,使得手术损伤脏器或血管的风险和机会明显降低,同时,从肿瘤学根治的角度来说,可以获得更为彻底的“完整肿瘤切除”。

对于幽门下区域淋巴结清扫,由于胚胎发育过程中胃和胰腺的转位、结肠系膜发育、加之十二指肠球部的位置固定,均使得幽门下区域解剖间隙及层面变得更为复杂。此外,现代胃癌外科手术对淋巴结清扫不仅要求对淋巴结进行手术切除,同时也需要将此处的系膜、淋巴以及脂肪组织进行完整的整块切除。因此,基于胚胎系膜发育规律,深入理解幽门下区域解剖层面及层次,对于彻底清扫幽门下区域淋巴结有较大作用。过去认为,采用完整切除包括横结肠系膜前叶及胰腺背膜在内的网膜囊,

有助于彻底清除肿瘤细胞网膜囊内种植,从而降低肿瘤复发率,提高患者远期生存率。虽然,日本JCOG 1001研究结果显示,完整网膜囊切除对于cT₃~T_{4a}胃癌并不能改善远期生存结局,反而有增加包括胰漏在内的术后并发症发生风险^[21-22]。因此,基于目前临床证据,并不建议常规实施完整网膜囊切除^[23]。但也有学者提出,经右侧网膜囊入路可获得手术平面对于幽门下区域淋巴结进行彻底清扫^[24]。

笔者团队前期针对“基于胃系膜解剖理论外科手术”进行了一系列探索与研究,包括腹腔镜及传统开腹手术行完整网膜囊切除^[25-26]。同时,在前期临床实践及经验总结基础上,我们提出了基于系膜解剖层面的腹腔镜标准化手术流程“顺向式模块淋巴结清扫”^[27-28]。幽门下区域作为顺向式模块化淋巴结清扫的第2部分,需要在完成胃网膜左血管区域清扫后进行,并通过完成该区域淋巴结清扫后,沿系膜间隙直接过渡进入幽门上区域及胰腺上缘区域进行淋巴结清扫。在清扫时需要依次显露的解剖标志包括:右结肠静脉或副右结肠静脉、胃结肠静脉干、横结肠系膜与胰腺间沟、十二指肠“C”型环、胰十二指肠上前静脉、胃网膜右静脉和胃十二指肠动脉。见图1A。此外,胰腺被膜与横结肠系膜前叶在幽门下区域融合、移行,在其与胰腺固有膜之间走行的血管包括胰十二指肠上前静脉和胃网膜右静脉以及脂肪淋巴组织,是幽门下区域淋巴结清扫的重要解剖部位之一,我们将其命名为“胃幽门下系膜”。

我们将幽门下区域淋巴结的清扫步骤归纳为以下几步(腹腔镜与开腹手术均适用):(1)将胃垂直上提,向外侧牵拉横结肠,平面展开横结肠系膜,沿胃结肠韧带与横结肠附着处边缘切开胃结肠韧带。见图1B虚线所示。(2)经横结肠系膜前后叶间隙分离横结肠系膜前叶至胰腺下缘,切除“胃幽门下系膜”,显露横结肠系膜与胰头间沟。分离过程中注意保护结肠血管(横结肠系膜前后叶间隙内走形的结肠中静脉、结肠右静脉)。(3)显露并寻找胰十二指肠上前静脉与胃网膜右静脉汇合处,以该汇合点作为幽门下淋巴结清扫起始平面,胃网膜右静脉为轴心,将左、右侧胰腺背膜与胰腺固有膜之间的淋巴和脂肪组织整块清扫。沿胰腺表面向上,右侧至十二指肠“C”型环,左侧沿胰腺上缘至胃十二指肠动脉区域,向后在胰十二指肠上前静脉与胃网膜右静脉汇合处。清扫过程中需注意,手术层面应在胰腺背膜与胰腺固有膜之间的组织中,若进入胰

腺固有膜层面,有损伤胰腺实质的风险。(4)清扫胃网膜右动脉左、右侧系膜淋巴组织,分别显露胰头与十二指肠间隙及胃十二指肠动脉,离断胃网膜右动脉。(5)裸化幽门下动脉,清扫幽门下动脉周围淋巴结,判断幽门下动脉起源及走行后离断幽门下动脉,清扫十二指肠侧壁脂肪淋巴组织。

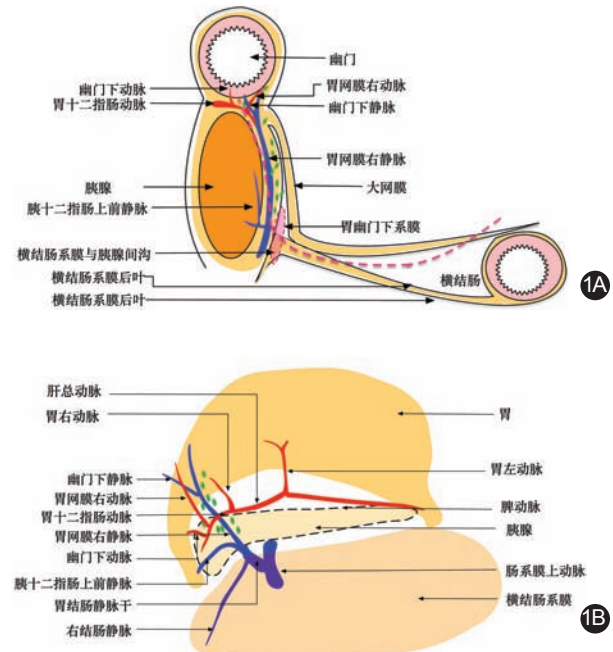


图1 幽门下区域淋巴结清扫示意图(自绘) 1A.矢状位; 1B.冠状位

为保证在彻底地进行幽门下区域淋巴结清扫时不增加术中并发症风险,需要额外注意以下几点特殊事项:(1)依据目前胃癌外科治疗指南规定,手术不需要进行完整网膜囊切除,但在临床实践中,为便于寻找手术解剖层面,可行右侧横结肠系膜前叶剥除,经右侧横结肠系膜前后叶之间解剖间隙进入。但需要注意的是,对于体型肥胖或消瘦的患者,在剥除横结肠系膜前叶时,需要注意横结肠系膜前后叶间走行的结肠静脉分支,避免对结肠静脉造成的副损伤。(2)如若不经横结肠系膜前叶间隙进行幽门下淋巴结清扫,需注意胃网膜右静脉离断层面需在胃网膜右动脉静脉与胰十二指肠上前静脉汇合点以上,切忌经幽门下方直接离断胃网膜右静脉。(3)在清扫胰头表面组织时,需要注意避免使用的能量外科器械对胰腺实质及十二指肠的热损伤,特别需要注意胰十二指肠上前静脉、胃网膜右静脉走行方向,避免对其造成副损伤。(4)清扫幽门下动脉周围淋巴结时,因幽门下动脉解剖变异较多,需要在判断清楚幽门下动脉起点后再进行解剖操作,清扫幽门下动脉淋巴结时,同样需要注意能

量外科器械对十二指肠壁损伤的潜在风险。(5)腹腔镜下行幽门下区域淋巴结清扫,需要充分利用腹腔镜局部放大优势,清晰辨别系膜解剖层次后进行手术操作;术中充分利用 30° 镜的调角功能或 3D 腹腔镜的立体成像优势,清晰辨别血管周围解剖关系,特别是解剖深面组织以及血管关系,对于该区域淋巴结彻底清扫十分重要。

幽门下区域淋巴结作为胃癌外科手术中需要重点关注的一组淋巴结,其不仅仅是单纯对淋巴结的切除,而是需要沿系膜发育解剖层面将该区域淋巴结及系膜组织进行完整切除。因此,清晰了解幽门下区域系膜发育及系膜解剖层次,术中经系膜解剖间隙清扫,对幽门下区域淋巴结彻底整块清扫十分重要。

参 考 文 献

- [1] Shen L, Shan YS, Hu HM, et al. Management of gastric cancer in Asia: resource-stratified guidelines [J]. *Lancet Oncol*, 2013, 14(12):e535-547. DOI:10.1016/S1470-2045(13)70436-4.
- [2] Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (ver. 4) [J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(1):1-19. DOI:10.1007/s10120-016-0622-4.
- [3] Japanese gastric cancer treatment guidelines 2010 (ver. 3) [J]. *Gastric Cancer*, 2011, 14(2):113-123. DOI:10.1007/s10120-011-0042-4.
- [4] Japanese classification of gastric carcinoma: 3rd English edition [J]. *Gastric Cancer*, 2011, 14(2):101-112. DOI:10.1007/s10120-011-0041-5.
- [5] Zuo CH, Xie H, Liu J, et al. Characterization of lymph node metastasis and its clinical significance in the surgical treatment of gastric cancer [J]. *Mol Clin Oncol*, 2014, 2(5):821-826. DOI:10.3892/mco.2014.303.
- [6] Mizuno A, Shinohara H, Haruta S, et al. Lymphadenectomy along the infrapyloric artery may be dispensable when performing pylorus-preserving gastrectomy for early middle-third gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(3):543-547. DOI:10.1007/s10120-016-0632-2.
- [7] Shimada A, Takeuchi H, Ono T, et al. Pylorus-preserving surgery based on the sentinel node concept in early gastric cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23(13):4247-4252. DOI:10.1245/s10434-016-5358-1.
- [8] Cao LL, Huang CM, Lu J, et al. The impact of confluence types of the right gastroepiploic vein on No.6 lymphadenectomy during laparoscopic radical gastrectomy [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(33):e1383. DOI:10.1097/MD.0000000000001383.
- [9] Zhang WH, Song XH, Chen XZ, et al. Characteristics and survival outcomes related to the infra-pyloric lymph node status of gastric cancer patients [J]. *World J Surg Oncol*, 2018, 16(1):116. DOI:10.1186/s12957-018-1412-8.
- [10] 刘杰,杨昆,陈心足,等.胃癌第6组及其亚组淋巴结转移率和转移度的初步研究[J].*中国普外基础与临床杂志*, 2011,18(3):295-299.
- [11] Nagatomo A, Abe N, Takeuchi H, et al. Microscopic cancer cell spread in gastric cancer: whole-section analysis of mesogastrium [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2009, 394(4):655-660. DOI:10.1007/s00423-008-0427-y.
- [12] Haruta S, Shinohara H, Ueno M, et al. Anatomical considerations of the infrapyloric artery and its associated lymph nodes during laparoscopic gastric cancer surgery [J]. *Gastric Cancer*, 2015, 18(4):876-880. DOI:10.1007/s10120-014-0424-5.
- [13] Miao R, Qu J, Li Z, et al. Anatomical variation of infra-pyloric artery origination: A prospective multicenter observational study (IPA-Origin) [J]. *Chin J Cancer Res*, 2018, 30(5):500-507. DOI:10.21147/j.issn.1000-9604.2018.05.03.
- [14] Carlsen E, Schlichting E, Guldvog I, et al. Effect of the introduction of total mesorectal excision for the treatment of rectal cancer [J]. *Br J Surg*, 1998, 85(4):526-529. DOI:10.1046/j.1365-2168.1998.00601.x.
- [15] 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.
- [16] West NP, Hohenberger W, Weber K, et al. Complete mesocolic excision with central vascular ligation produces an oncologically superior specimen compared with standard surgery for carcinoma of the colon [J]. *J Clin Oncol*, 2010, 28(2):272-278. DOI:10.1200/JCO.2009.24.1448.
- [17] Xie D, Yu C, Liu L, et al. Short-term outcomes of laparoscopic D2 lymphadenectomy with complete mesogastrium excision for advanced gastric cancer [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(11):5138-5139. DOI:10.1007/s00464-016-4847-4.
- [18] Shinohara H, Kurahashi Y, Haruta S, et al. Universalization of the operative strategy by systematic mesogastric excision for stomach cancer with that for total mesorectal excision and complete mesocolic excision colorectal counterparts [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2018, 2(1):28-36. DOI:10.1002/ags3.12048.
- [19] Xie D, Osaiweran H, Liu L, et al. Mesogastrium: a fifth route of metastasis in gastric cancer? [J]. *Med Hypotheses*, 2013, 80(4):498-500. DOI:10.1016/j.mehy.2012.12.020.
- [20] Shen J, Cao B, Wang Y, et al. Prospective randomized controlled trial to compare laparoscopic distal gastrectomy (D2 lymphadenectomy plus complete mesogastrium excision, D2+CME) with conventional D2 lymphadenectomy for locally advanced gastric adenocarcinoma: study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2018, 19(1):432. DOI:10.1186/s13063-018-2790-5.
- [21] Kurokawa Y, Doki Y, Mizusawa J, et al. Bursectomy versus omentectomy alone for resectable gastric cancer (JCOG1001): a phase 3, open-label, randomised controlled trial [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2018, 3(7):460-468. DOI:10.1016/S2468-1253(18)30090-6.
- [22] Hirao M, Kurokawa Y, Fujita J, et al. Long-term outcomes after prophylactic bursectomy in patients with resectable gastric cancer: Final analysis of a multicenter randomized controlled trial [J]. *Surgery*, 2015, 157(6):1099-1105. DOI:10.1016/j.surg.2014.12.024.

- [23] Byrne BE, Rogers CA, Blazeby JM. The end of bursectomy for gastric cancer? [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2018, 3(7): 446-447. DOI:10.1016/S2468-1253(18)30135-3.
- [24] Blouhos K, Boulas KA, Tsalis K, et al. Right-sided bursectomy as an access plane for aesthetic resection of the posterior leaf of the lesser sac from the head of the pancreas en block with the No. 6 and 14v lymph nodes in advanced lower third gastric cancer [J]. *Surgery*, 2015, 158(6): 1742. DOI:10.1016/j.surg.2014.12.008.
- [25] Zhang WH, Chen XZ, Yang K, et al. Bursectomy and non-bursectomy D2 gastrectomy for advanced gastric cancer, initial experience from a single institution in China [J]. *World J Surg Oncol*, 2015, 13: 332. DOI:10.1186/s12957-015-0744-x.
- [26] 陈心足, 杨昆, 胡建昆, 等. 完整网膜囊切除在腹腔镜辅助胃癌根治术中的可行性与安全性 [J/CD]. *消化肿瘤杂志(电子版)*, 2012, 4(2): 89-92. DOI:10.3969/j.issn.1674-7402.2012.02.006.
- [27] 胡建昆, 杨昆, 陈心足, 等. 顺向式模块化淋巴结清扫在腹腔镜胃癌手术中的应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2017, 20(2): 200-206. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.02.017.
- [28] Zhang WH, Yang K, Chen XZ, et al. Clockwise, modularized lymphadenectomy in laparoscopic gastric cancer surgery: a new laparoscopic surgery model [J]. *J Gastrointest Surg*, 2018, In press. DOI:10.1007/s11605-018-4009-1.

(收稿日期:2019-03-22)

(本文编辑:卜建红)