

· 论著 ·

# 腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub>根治术中血管损伤及其解剖特点

吴佳明 赵丽瑛 陈韬 胡彦锋 余江 李国新

南方医科大学南方医院普通外科, 广州 510515

吴佳明现在浙江省嘉兴市第一医院胃肠外科, 浙江嘉兴 314000

吴佳明和赵丽瑛对本文有同等贡献

通信作者: 李国新, Email: gzlignoxin@163.com, 电话: 020-62787170



扫码阅读电子版

**【摘要】** 目的 探究在腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub>根治术中血管损伤情况及其解剖特点。方法 采用描述性病例系列研究方法, 回顾性分析 2010 年 1 月至 2017 年 12 月期间, 南方医科大学南方医院普通外科实施腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub>根治术的 278 例胃癌患者的手术录像和临床病例资料, 观察记录以下淋巴结清扫场景中, 出现术中血管损伤情况及血管解剖特点: 场景 I: 胰尾区清扫 No.4sb 和 No.4d 淋巴结; 场景 II: 幽门下区清扫 No.6 淋巴结; 场景 III: 幽门上区清扫 No.12a 和 No.5 淋巴结; 场景 IV: 腹腔干区清扫 No.7、8a、9、11p 淋巴结。术中血管损伤定义为术中对胃周所有主要血管造成的、需要采取措施(如电凝、压迫或结扎离断等)进行止血的损伤。**结果** 278 例胃癌患者中, 125 例(45.0%)术中出现血管损伤, 其中 2 例因分别损伤到胃左动脉和胃右动脉而直接导致中转开腹。在淋巴结清扫场景 II、IV 中, 血管损伤的发生率最高, 分别为 33.1%(92/278)和 14.0%(39/278); 最常损伤的血管为胃网膜右静脉(20.5%, 57/278)和胃左静脉(11.9%, 33/278)。本组 278 例均观察到胃网膜右血管, 其中 3 例(1.1%)同时存在两支胃网膜右静脉, 2 例(0.7%)同时存在有两支胃网膜右动脉。265 例(95.3%)明确观察到胃右动脉, 根据其起源可分为: 起自肝固有动脉(84.2%, 223/265)、起自胃十二指肠动脉(6.0%, 16/265)、起自肝左动脉(4.5%, 12/265)和起自胃十二指肠动脉与肝总动脉的交叉点(3.0%, 8/265), 还有 6 例(2.3%)同时有两支胃右动脉, 分别起自肝固有动脉和胃十二指肠动脉。本组胃右动脉起自肝左动脉者血管损伤概率最高(4/12)。排除 2 例因出血中转开腹病例后, 本组 276 例中有 270 例(97.8%)观察到胃左静脉, 根据汇入类型可分为: 汇入门静脉(54.8%, 148/270)、汇入脾静脉(20.7%, 56/270)、汇入门脾角(19.3%, 52/270)和汇入门静脉左支(3.0%, 8/270), 还有 6 例同时存在两支胃左静脉, 5 例分别汇入门静脉和脾静脉, 1 例汇入门脾角和脾静脉。本组同时存在两支胃左静脉者血管损伤概率最高(4/6)。**结论** 在腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub>根治术中出现血管损伤是常见的, 幽门下区和腹腔干区的血管损伤风险最高。需注意血管的解剖变异, 尤其是胃网膜右静脉、胃左静脉和胃右动脉的变异。

**【关键词】** 胃肿瘤; 术中血管损伤; 腹腔镜; 解剖学

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.010

## Vascular injury and anatomy during laparoscopy - assisted distal gastrectomy with D<sub>2</sub> lymphadenectomy for gastric cancer

Wu Jiaming, Zhao Liying, Chen Tao, Hu Yanfeng, Yu Jiang, Li Guoxin

Department of General Surgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China

Wu Jiaming is now working on Department of Gastrointestinal Surgery, the First Hospital of Jiaxing, Zhejiang Jiaxing 314000, China

Wu Jiaming and Zhao Liying contributed equally to the article

Corresponding author: Li Guoxin, Email: gzlignoxin@163.com, Tel: 020-62787170

**【Abstract】 Objective** To evaluate the incidence of intraoperative vascular injury (IVI) and associated anatomical features during laparoscopy - assisted distal gastrectomy (LADG) with D<sub>2</sub> lymphadenectomy for gastric cancer. **Methods** A descriptive cohort study was performed. Clinical data

and operational videos of 278 consecutive gastric cancer patients who underwent LADG with D2 lymphadenectomy for gastric cancer at Department of General Surgery of Nanfang Hospital between January 2010 and December 2017 were retrospectively analyzed. IVI and vascular anatomy during lymphadenectomy were observed and recorded in the following four scenes: scene I: No.4sb and No.4d of lower left (tail of pancreas) area; scene II: No.6 of lower right (subpyloric) area; scene III: No.5 and No.12a of upper right (suprapyloric) area; scene IV: No.7, No.8a, No.9, No.11p of central area posterior to the gastric body. IVI was defined as the injury of main perigastric vessel requiring additional procedure for hemostasis such as electrocauterization, gauze compression, clipping or suture. **Results** Among 278 patients, 125 (45.0%) had IVI. Two cases of IVI required conversion to open operation and the injured vascular was left gastric artery (LGA) and right gastric artery (RGA), respectively. Higher incidence of IVI was found in scene II (92/278, 33.1%) and scene IV(39/278, 14.0%). More common IVI was observed in right gastroepiploic vein (RGeV, 57/278, 20.5%) and left gastric vein (LGV, 33/278, 11.9%). The right gastroepiploic vessels were observed in all 278 patients, including 3 (1.1%) cases with 2 RGeVs, and 2 cases with 2 right gastroepiploic arteries (RGeA). RGA was observed clearly in 265 (95.3%) patients, whose ramification pattern was as follows: from proper hepatic artery (PHA, 223/265, 84.2%), from gastroduodenal artery (GDA, 16/265, 6.0%), from left hepatic artery (LHA, 12/265, 4.5%), from the crossing of PHA and GDA (8/265, 3.0%), and 6 (2.3%) patients with 2 RGAs simultaneously from PHA and GDA, respectively. The most common injury of RGA (4/12) occurred in LHA. Excluding 2 cases of conversion to open surgery due to intraoperative hemorrhage, among 276 patients, LGV was observed in 270 patients (97.1%), whose drainage pattern was as follows: into the portal vein (PV, 148/270, 54.8%), into the spleen vein (SV, 56/270, 20.7%), into the junction of these two veins (52/270, 19.3%), into left portal vein (LPV, 8/270, 3.0%), meanwhile 6 patients had 2 LGVs simultaneously, including LGVs of 5 cases into PV and SV, and of 1 case into PV-SV junction and SV. The most common IVI was found in those patients with two LGVs (4/6). **Conclusions** IVI during LADG with D2 lymphadenectomy is common. The highest risk of IVI is found in scene II and scene IV. Attentions should be paid to anatomic variation of vessels, especially the RGeV, LGV and RGA.

**【Key words】** Gastric neoplasms; Intraoperative vascular injury; Laparoscopy; Anatomy  
DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.010

随着手术技术的提高和手术器械的发展,外科医生逐渐将腹腔镜技术应用于治疗进展期胃癌<sup>[1-4]</sup>。D<sub>2</sub>根治术是目前治疗进展期胃癌的标准手术方式,胃下部进展期胃癌需行标准的远端胃癌D<sub>2</sub>根治术。然而,远端胃癌D<sub>2</sub>根治术在技术层面上的要求更高,特别是在进行复杂D<sub>2</sub>淋巴结的清扫时,容易出现血管损伤并出血<sup>[5-8]</sup>。一旦出血,会影响手术视野,影响层面的辨认,增加操作难度和术中并发症的发生风险,更要求精湛的腹腔镜技术和经验<sup>[9-13]</sup>。因此,为了减少腹腔镜术中出血,本研究通过分析手术录像,总结腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术中血管损伤情况,了解腹腔镜下的胃周血管解剖关系,以期为临床实践提供参考。

## 资料与方法

### 一、研究对象

本研究采用描述性病例系列研究方法。研究

对象的纳入标准:(1)年龄>18岁;(2)术式为5孔法腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术(R<sub>0</sub>切除);(3)病例资料和手术录像取自南方医科大学南方医院手术录像和临床数据库<sup>[5]</sup>;且资料完整。排除标准:(1)手术录像记录不完整者;(2)因粘连等非出血因素导致的中转开腹。

根据上述标准,收集2010年1月至2017年12月期间,南方医科大学南方医院普通外科行腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术的278例患者临床资料及手术录像。其中男185例,女93例,年龄(56.4±12.6)岁,体质指数(21.9±3.1) kg/m<sup>2</sup>。参照第15版日本《胃癌处理规约》<sup>[14]</sup>,术后病理分期为:I期26例(9.4%),II期106例(38.1%),III期146例(52.5%)。181例(65.1%)有淋巴结转移。本研究通过南方医科大学南方医院伦理委员会审批(审批号:LS论-2019-003)。

### 二、分析方法

1. 术中血管损伤的定义:本研究的术中血管损

伤定义为术中对胃周所有主要血管造成的、需要采取措施(如电凝、压迫或结扎离断等)进行止血的损伤。涉及血管包括:胃网膜左血管(胃网膜左静脉和胃网膜左动脉)、胃网膜右血管(胃网膜右静脉和胃网膜右动脉)、胃右血管(胃右静脉和胃右动脉)、胰十二指肠上前静脉、胃十二指肠动脉、肝固有动脉、腹腔动脉干、胃左血管(胃左静脉和胃左动脉)、肝总动脉和脾动脉等。

2. 术中淋巴结清扫步骤的划分:主要分为:(1)场景 I:胰尾区清扫 No.4sb 和 No.4d 淋巴结;(2)场景 II:幽门下区清扫 No.6 淋巴结;(3)场景 III:幽门上区清扫 No.12a 和 No.5 淋巴结;(4)场景 IV:腹腔干区清扫 No.7、8a、9、11p 淋巴结;(5)场景 V:在小弯侧清扫 No.1 和 No.3 淋巴结。

3. 观察和分析方法:所有血管损伤均由第一作者通过手术录像判断,并再由其余医生进一步讨论明确。观察比较场景 I~IV 中发生血管损伤的情况,并分析各血管解剖及变异与发生血管损伤的关系。因场景 V 中未涉及主要胃周知名血管,故不作分析。

### 三、统计学方法

采用描述性方法,计数资料以例数(%)表示。

## 结 果

### 一、术中血管损伤情况

本组 278 例患者中,125 例(45.0%)术中出现血管损伤,其中 2 例分别因损伤到胃左动脉和胃右动脉而直接导致中转开腹。最常损伤的血管为胃网膜右静脉(57 例,20.5%)和胃左静脉(33 例,11.9%)。在淋巴结清扫场景 I、II、III、IV 中,血管损伤的发生率分别为 10.8%(30/278)、33.1%(92/278)、8.6%(24/278)和 14.0%(39/278);以场景 II 和场景 IV 的血管损伤出现概率最高。各场景中血管发生损伤的具体情况见表 1。

### 二、血管解剖及变异特点

1. 场景 I:在 278 例患者中均观察到胃网膜左血管,且其同名动静脉相互伴行,无明显解剖变异。

2. 场景 II:在所有患者中均观察到胃网膜右血管。3 例(1.1%)同时存在两支胃网膜右静脉,2 例(0.7%)同时存在有两支胃网膜右动脉(1 支起源于胃十二指肠动脉,而另 1 支起源于肠系膜上动脉)。同时,胃网膜右血管的同名动静脉的空间比例关系恒定,胃网膜右动脉位于胃网膜右静脉的左后方(左侧并头侧),见图 1。

表 1 278 例腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub>根治术录像中各场景发生血管损伤的情况

| 损伤血管      | 例(%)     |
|-----------|----------|
| 场景 I      | 30(10.8) |
| 胃网膜左血管    | 30(10.8) |
| 场景 II     | 92(33.1) |
| 胃网膜右静脉    | 57(20.5) |
| 胃网膜右动脉    | 24(8.6)  |
| 右结肠静脉     | 6(2.2)   |
| 胰十二指肠上前静脉 | 5(1.8)   |
| 场景 III    | 24(8.6)  |
| 胃右动脉      | 19(6.8)  |
| 胃十二指肠动脉   | 2(0.7)   |
| 肝固有动脉     | 3(1.1)   |
| 场景 IV     | 39(14.0) |
| 胃左动脉      | 6(2.2)   |
| 胃左静脉      | 33(11.9) |
| 腹腔动脉干     | 0        |
| 脾动脉       | 0        |
| 肝总动脉      | 0        |

3. 场景 III:本组 278 例患者均存在胃十二指肠动脉,其走行于胃十二指肠韧带内,位置恒定。265 例(95.3%)明确观察到胃右动脉,其中 6 例同时存在两支胃右动脉。经观察统计后,胃右动脉的起源可分为以下 5 类:(1)起自肝固有动脉:223 例(84.2%);(2)起自胃十二指肠动脉:16 例(6.0%);(3)起自肝左动脉:12 例(4.5%);(4)起自胃十二指肠动脉的根部,即胃十二指肠动脉与肝总动脉的交叉点:8 例(3.0%);(5)同时有两支胃右动脉,分别起自肝固有动脉和胃十二指肠动脉:6 例(2.3%)。见图 2。

在上述 5 种类型的胃右动脉中,血管损伤概率最高的是起自肝左动脉者(4/12),其次是起自肝固有动脉者(15/223, 6.7%),而其他 3 种类型均未出现胃右动脉损伤的情况。

4. 场景 IV:排除 2 例因出血中转开腹病例后,本组 276 例中有 270 例(97.8%)可观察到胃左静脉的存在,其中 6 例(2.2%)同时存在两支胃左静脉;全部患者均存在胃左动脉。根据胃左静脉走行和汇入类型的传统解剖学认识,可分为三大常见类型:(1)经肝总动脉前(尾侧)或后(头侧)方走行、或经肝固有动脉的后方走行,有 148 例(54.8%)汇入门静脉;(2)经胰腺后缘与脾动脉前方(尾侧)之间走行、或者经脾动脉后方走行,有 56 例(20.7%)汇入脾静脉;(3)经胰腺后缘与肝总动脉前方走行,有 52 例

(19.3%)汇入门脾角。除上述3类之外,本研究还观察到两种罕见的胃左静脉汇入类型:(1)经肝门汇入门静脉左支:极少数患者(8例,3.0%);(2)6例同时存在两支胃左静脉的患者中,5例的两支胃左静

脉均分别汇入门静脉和脾静脉,其中3例出现损伤,且损伤均出现于汇入脾静脉的胃左静脉;另1例的两支胃左静脉则汇入门脾角和脾静脉,而术中损伤了汇入门脾角的胃左静脉。见图3。手术中出现两支



注:RGeV为胃网膜右静脉,RGeV(c)为离断的胃网膜右静脉,RCV为右结肠静脉,RGeA为胃网膜右动脉,L为肝脏,P为胰腺,D为十二指肠,RGA为胃右动脉,PHA为肝固有动脉,GDA为胃十二指肠动脉,CHA为肝总动脉,LGA为胃左动脉,SA为脾动脉,LHA为肝左动脉,RHA为肝右动脉,L为肝脏,P为胰腺,S为胃,RGA1(c)为离断的胃右动脉,LCV为胃左静脉

图1 腹腔镜下胃网膜右血管变异情况 1A.两支胃网膜右静脉的分布;1B.两支胃网膜右动脉的分布 图2 腹腔镜下胃右动脉的起源类型分布 2A.起自肝固有动脉;2B.胃十二指肠动脉;2C.肝左动脉;2D.胃十二指肠动脉和肝总动脉的交叉点;2E.两支胃右动脉的变异 图3 腹腔镜下胃左静脉的汇入类型分布 3A.汇入门静脉;3B.汇入脾静脉;3C.汇入门脾角;3D.汇入门静脉左支;3E.两支胃左静脉的变异

胃左静脉时血管损伤概率最高(4/6),其次为胃左静脉汇入门静脉左支时(2/8)和汇入脾静脉时(8/56, 14.3%)。见表2。

表2 270例患者手术录像中不同胃左静脉汇入类型发生血管损伤的情况

| 胃左静脉汇入类型       | 例数  | 血管损伤<br>[例(%)] |
|----------------|-----|----------------|
| 门静脉            | 148 | 15(10.1)       |
| 脾静脉            | 56  | 8(14.3)        |
| 门脾角            | 52  | 4(7.7)         |
| 门静脉左支          | 8   | 2(2/8)         |
| 门静脉(或门脾角)和脾静脉* | 6   | 4(4/6)         |

注:\*两支胃左静脉

## 讨 论

本研究共纳入278例行腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术病例,其中125例(45.0%)出现术中血管损伤,最常见损伤的血管分别是胃网膜右静脉(57/278, 20.5%)和胃左静脉(33/278, 11.9%),尤其手术进行至场景Ⅱ和场景Ⅳ时,最易发生血管损伤。Kim等<sup>[15]</sup>研究显示,术中出血以胰头区(场景Ⅱ)和腹腔干区(场景Ⅳ)最为常见,出血的原因主要为超声刀(46.1%)和电凝(20.1%),分别在解剖分离、抓持和血管夹操作时出现血管损伤并出血。当血管损伤未导致严重出血时,通过充分的腔镜下止血处理可很好地控制出血,然而,当损伤到主要的动脉血管时,例如胃右动脉、胃左动脉或胃十二指肠动脉,可直接导致中转开腹甚至危及患者生命。本组有2例患者分别因损伤到胃左动脉和胃右动脉而中转开腹,均发生在场景Ⅳ。

胃网膜右静脉作为幽门下区域中需最先定位游离并离断的血管,在本研究中其损伤概率最高(57/278, 20.5%)。胃网膜右静脉位于胰头表面,周围血管多、变异多,又有大量脂肪组织包绕,在手术操作时缺少明显的解剖定位标志,层面解剖定位较困难,特别是肥胖患者,是导致术中容易损伤的主要原因。此外,胃网膜右静脉的血管壁相对较薄,超声刀在游离电凝时带来的热损伤亦容易造成血管损伤,尤其对于胃网膜右静脉后方细小的幽门下静脉丛。因此,在处理胃网膜右静脉时,不必过分裸化该静脉,可用可吸收夹夹毕后离断。另需特别注意的是,离断该静脉后,建议以“爬山”的动作循胰头表面清扫淋巴结,因为胃网膜右静脉和胃网膜

右动脉并非紧密伴行,胃网膜右静脉根部通常位于胰头下缘,而胃网膜右动脉通常接近胰头上缘,需分别处理。幽门下区是腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术的操作难点之一,尤其在腹腔镜手术开展初期,往往容易因该区域血管辨识不清而导致血管损伤。

胃左静脉可经肝固有动脉、肝总动脉、脾动脉或腹腔干上下走行,并汇入门静脉、脾静脉或门脾角<sup>[16]</sup>。Natsume等<sup>[17]</sup>对175例患者通过CT的三维成像技术显示胃左静脉汇入类型为:门静脉(45.0%)、脾静脉(37.0%)、门脾角(16.0%)、缺如(2.0%)。而本研究在腹腔镜视野下进行辨认,显示胃左静脉汇入门静脉(54.8%)、脾静脉(20.7%)、门脾角(19.3%)、门静脉左支(3.0%)、两支胃左静脉(2.2%)、缺如(2.2%),其中以最少见的汇入门静脉左支类型中损伤概率最高,在三大常见汇入类型中,则以汇入脾静脉时最易损伤。此时熟悉胃左静脉的变异,助手暴露时需保持一定张力,但勿过分牵拉胃胰囊是有效的预防方法。而超声刀清扫胰腺上缘淋巴结时,往往会有组织的雾化和淋巴结内穿透支的少量渗血,影响主刀者的视野和操作,助手可采用小流量间断吸引,清晰暴露手术野,有效避免损伤。因此,在清扫该区域(场景Ⅳ)时,准确定位胃左静脉,并掌握胃左静脉的少见变异,是该手术的主要难点之一。

Iino等<sup>[18]</sup>对100例患者采用三维血管造影技术,将胃右动脉的起源分为三大类:远端(肝固有动脉、肝左动脉、肝右动脉),近端(胃十二指肠动脉与肝总动脉交叉点、肝总动脉),尾端(胃十二指肠动脉)。在本研究中发现,起自尾端、近端的胃右动脉(包括两支胃右动脉)术中均未出现胃右动脉损伤情况;而起自远端的胃右动脉则更容易出现损伤。究其原因,是因为在手术操作时,定位胃右动脉可分别沿着胃十二指肠动脉或肝总动脉追溯,故若胃右动脉起源于近端(胃十二指肠动脉与肝总动脉交叉点)及尾端(胃十二指肠动脉),可轻易得以定位;然而,当胃右动脉起源于远端(肝固有动脉、肝左动脉)时,需继续沿着肝固有动脉追溯,此时由于胃体牵拉受限导致暴露的层面受限,给胃右动脉的定位裸化带来一定难度。此外,部分胃右动脉血管较细,在层面暴露不满意时更容易误伤。故在胃体下方暴露困难时,可将胃体复位,在胃体上方(肝胃韧带间)寻找定位胃右动脉或者先行离断胃十二指肠,将胃体翻转,使得幽门上区的解剖空间更加“敞亮”。

对于即将或刚开展腹腔镜手术的外科医生而

言,对术中易损伤的血管以及造成血管损伤原因及其后续影响的了解,是必不可少的。本研究通过分析规范化腹腔镜远端胃癌D<sub>2</sub>根治术的手术录像记录,评估术中血管损伤情况,从而尽可能地降低偏差。然而,本研究受个人手术经验和样本量的局限,其结论尚需血管变异的大样本资料进一步验证。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 吴佳明:文章数据收集,统计,论文撰写及发表;赵丽瑛:文章数据整理分析,论文修改;陈韬、胡彦锋、余江、李国新:论文修改,研究指导,数据收集

### 参 考 文 献

- [1] Park DJ, Han SU, Hyung WJ, et al. Long-term outcomes after laparoscopy-assisted gastrectomy for advanced gastric cancer: a large - scale multicenter retrospective study [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(6): 1548-1553. DOI: 10.1007/s00464-011-2065-7.
- [2] Hur H, Jeon HM, Kim W. Laparoscopy - assisted distal gastrectomy with D2 lymphadenectomy for T2b advanced gastric cancers: three years' experience [J]. *J Surg Oncol*, 2008, 98(7): 515-519. DOI: 10.1002/jso.21155.
- [3] Hwang SI, Kim HO, Yoo CH, et al. Laparoscopic-assisted distal gastrectomy versus open distal gastrectomy for advanced gastric cancer [J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(6): 1252-1258. DOI: 10.1007/s00464-008-0140-5.
- [4] Zhou D, Quan Z, Wang J, et al. Laparoscopic-assisted versus open distal gastrectomy with D2 lymph node resection for advanced gastric cancer: effect of learning curve on short-term outcomes. a meta-analysis [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2014, 24(3): 139-150. DOI: 10.1089/lap.2013.0481.
- [5] 胡彦锋,余江,张策,等.胃癌外科临床数据挖掘系统的构建与实现[J].中华胃肠外科杂志,2010,13(7):510-515. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2010.07.012.
- [6] Hayashi H, Ochiai T, Shimada H, et al. Prospective randomized study of open versus laparoscopy-assisted distal gastrectomy with extraperigastric lymph node dissection for early gastric cancer [J]. *Surg Endosc*, 2005, 19(9): 1172-1176. DOI: 10.1007/s00464-004-8207-4.
- [7] Nam BH, Kim YW, Reim D, et al. Laparoscopy assisted versus open distal gastrectomy with D2 lymph node dissection for advanced gastric cancer: design and rationale of a phase II randomized controlled multicenter trial (COACT 1001) [J]. *J Gastric Cancer*, 2013, 13(3): 164-171. DOI: 10.5230/jgc.2013.13.3.164.
- [8] 徐卫国,徐华,马君俊,等.腹腔镜辅助胃癌根治术后并发症的Clavien-Dindo分级及危险因素分析[J].中华消化外科杂志,2016,15(3):228-233. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.03.005.
- [9] Takiguchi S, Fujiwara Y, Yamasaki M, et al. Laparoscopy - assisted distal gastrectomy versus open distal gastrectomy. A prospective randomized single - blind study [J]. *World J Surg*, 2013, 37(10): 2379-2386. DOI: 10.1007/s00268-013-2121-7.
- [10] Bo T, Zhihong P, Peiwu Y, et al. General complications following laparoscopic - assisted gastrectomy and analysis of techniques to manage them [J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(8): 1860-1865. DOI: 10.1007/s00464-008-0312-3.
- [11] Hiki N, Fukunaga T, Yamaguchi T, et al. Increased fat content and body shape have little effect on the accuracy of lymph node retrieval and blood loss in laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer [J]. *J Gastrointest Surg*, 2009, 13(4): 626-633. DOI: 10.1007/s11605-008-0768-4.
- [12] Kim MG, Kim BS, Kim TH, et al. The effects of laparoscopic assisted total gastrectomy on surgical outcomes in the treatment of gastric cancer [J]. *J Korean Surg Soc*, 2011, 80(4): 245-250. DOI: 10.4174/jkss.2011.80.4.245.
- [13] 徐建,刘忠诚,赵琪琴,等.腹腔镜远端胃癌根治术淋巴清扫相关解剖学的临床应用研究[J].中国普通外科杂志,2009,18(4):318-321.
- [14] 日本胃癌学会.胃癌处理规约[M].15版.东京:金原出版株式会社,2017.
- [15] Kim MC, Choi HJ, Jung GJ, et al. Techniques and complications of laparoscopy-assisted distal gastrectomy (LADG) for gastric cancer [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2007, 33(6): 700-705. DOI: 10.1016/j.ejso.2007.02.018.
- [16] Miyaki A, Imamura K, Kobayashi R, et al. Preoperative assessment of perigastric vascular anatomy by multidetector computed tomography angiogram for laparoscopy - assisted gastrectomy [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2012, 397(6): 945-950. DOI: 10.1007/s00423-012-0956-2.
- [17] Natsume T, Shuto K, Yanagawa N, et al. The classification of anatomic variations in the perigastric vessels by dual-phase CT to reduce intraoperative bleeding during laparoscopic gastrectomy [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(5): 1420-1424. DOI: 10.1007/s00464-010-1407-1.
- [18] Iino I, Sakaguchi T, Kikuchi H, et al. Usefulness of three - dimensional angiographic analysis of perigastric vessels before laparoscopic gastrectomy [J]. *Gastric Cancer*, 2013, 16(3): 355-361. DOI: 10.1007/s10120-012-0194-x.

(收稿日期:2019-02-20)

(本文编辑:朱雯洁)