

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002907

胃癌周围动脉的变异及其在临床手术中的意义

彭 东,袁 超,程雨曦,陶 威,钱 昆,张 伟

(重庆医科大学附属第一医院胃肠外科,重庆 400016)

【摘要】目的:比较胃癌与非胃癌患者胃周动脉的变异及其在临床手术中的意义。**方法:**回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 1 月收治的 86 例胃癌和 92 例非胃癌患者临床资料。所有患者均行数字减影血管造影,影像学资料分析测量胃周围动脉的变异和内径,比较胃癌与非胃癌患者的解剖学差异,并分析血管变异对临床手术难度和术后重大并发症的影响。**结果:**在 178 例患者中,根据胃左动脉(left gastric artery, LGA)进行简单分类,Ⅰ型 165 例(92.7%),Ⅱ型 11 例(6.2%),Ⅳ型 2 例(1.1%)。而根据胃右动脉(right gastric arteries, RGA)进行分类,148 例(83.1%)起源于肝固有动脉(proper hepatic artery, PHA),3 例(1.7%)起源于胃十二指肠动脉(gastroduodenal artery, GDA),16 例(9.0%)起源于肝左动脉或肝右动脉,胃右动脉缺如者 11 例(6.2%)。LGA、RGA、胃网膜右动脉(right gastroepiploic artery, RGEA)和 GDA 的平均内径分别为 (2.50 ± 0.79) mm、 (1.42 ± 0.55) mm、 (1.73 ± 0.53) mm 和 (2.89 ± 0.76) mm。其中,胃癌患者 RGEA 平均内径为 1.87 mm,明显大于非胃癌患者的 1.6 mm($P=0.001$)。胃癌患者胃左动脉Ⅰc 型手术时间 $[(254.0 \pm 54.0)$ min]和手术出血量 $[(113.5 \pm 43.0)$ mL]明显延长,未发现血管变异对手术重点并发症有影响。**结论:**胃癌与非胃癌患者胃周动脉在解剖学上无明显差异。相较于非胃癌患者,胃癌患者的 RGEA 内径更宽。胃左动脉Ⅰc 型患者手术难度增加。

【关键词】数字减影血管造影;胃癌;解剖学;动脉**【中图分类号】**R656**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2020-12-27

Variations of surrounding arteries of gastric cancer in digital subtraction angiography and its impact on clinical surgery

Peng Dong, Yuan Chao, Cheng Yuxi, Tao Wei, Qian Kun, Zhang Wei

(Department of Gastrointestinal Surgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To compare the variation in and internal diameters of the surrounding arteries in patients with gastric cancer and non-gastric cancer and analysis its impact on surgery. **Methods:** A retrospective analysis of 86 cases of gastric cancer and 92 cases of non-gastric cancer from January 2018 to January 2020. All patients underwent digital subtraction angiography. The variations and the inner diameters in the gastric surrounding arteries were measured by imaging. The anatomical differences between gastric cancer and non-gastric cancer patients were analyzed. The impacts on surgical difficulty and major surgical complications were also analyzed. **Results:** There were 165 (92.7%) patients in type I, 11 (6.2%) patients in type II, and 2 (1.1%) patients in type IV according to a simple classification of the left gastric artery. There were 148 (83.1%) right gastric arteries (RGAs) originating from the proper hepatic artery (PHA), 3 (1.7%) originating from the gastroduodenal artery (GDA), and 16 (9.0%) originating from the left hepatic artery or right hepatic artery. The RGA was absent in 11 (6.2%) patients. The average inner diameters of the LGA, RGA, right gastroepiploic artery (RGEA), and GDA were (2.50 ± 0.79) mm, (1.42 ± 0.55) mm, (1.73 ± 0.53) mm, and (2.89 ± 0.76) mm, respectively. The average inner diameter of the RGEA was 1.87 mm in gastric cancer patients, which was wider than the 1.60 mm in non-gastric cancer patients ($P=0.001$). The operation time $[(254.0 \pm 54.0)$ min] and surgical blood loss $[(113.5 \pm 43.0)$ mL] in the patients with the type I c left gastric artery were significantly prolonged, and we found that the artery variations had no impact on the major complications of the operation. **Conclusion:** No difference has been found in anatomical variation in patients with gastric

作者介绍: 彭 东, Email: carry_dong@126.com,

研究方向: 胃肠肿瘤和外科介入治疗。

通信作者: 张 伟, Email: cyzhangwei@hotmail.com。

基金项目: 科卫联合资助项目(编号: 2021MSXM107)。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20211116.1708.002.html>

(2021-11-17)

cancer and non-gastric cancer. Patients with gastric cancer have a wider inner diameter of the RGEA. The type I c left gastric artery has increased the difficulty of surgery.

【Key words】digital subtraction angiography; gastric cancer; anatomy; artery

胃癌的发病率位居世界第五,死亡率也位居世界第三^[1]。对于胃癌患者来说,手术切除仍是目前治疗胃癌的主要手段,手术方式以腹腔镜 D2 根治术为主^[2]。除手术治疗外,经动脉化疗对进展期胃癌有一定的应用价值^[3]。因此,对于胃肠外科医生和介入医生来说,掌握胃周动脉的变异可以提高手术质量,降低手术风险。

腹腔干起源于腹主动脉,其 3 个分支分别为胃左动脉(left gastric artery, LGA)、肝总动脉(CHA)和脾动脉(SA)^[4]。包括 Michel^[5]和 Hiatt^[6]在内的分类系统提供了腹腔干变异分类的总结,但是这些分类很复杂,许多腹腔干的变异并不包括在内。因此,一些文章提出了新的分类系统,使腹腔干变异总结得更加全面或简便^[7-9]。

胃周动脉的研究方式主要是通过尸检^[10]、数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)^[11]和多层螺旋计算机断层扫描(multidetector computed tomography, MDCT)^[12]。目前,关于胃动脉的解剖学大部分在健康成人或者非消化道疾病患者身上进行阐述,极少在胃癌患者中进行研究。以往文献中描述胃癌患者的解剖结构大部分采用多层螺旋 CT,但其弊端在于识别较小血管方面相对受限。本研究应用 DSA 比较胃癌与非胃癌患者胃周动脉的变异情况及内径变化。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究纳入 2018 年 1 月至 2020 年 1 月的胃癌和非胃癌患者。对于胃癌患者,纳入标准为:CT 和胃镜检查满足胃癌的诊断;病理学检查诊断为胃癌。排除标准为:有除胃癌以外的其他肿瘤;患者自身条件差无法耐受介入手术。对于非胃癌患者,选择接受 TACE 治疗的肝癌患者。本研究经伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

纳入的胃癌患者包括 63 名男性和 23 名女性,平均年龄为(64.0±12.4)岁,包括贲门肿瘤 16 例,胃底肿瘤 5 例,胃体肿瘤 18 例,幽门肿瘤 47 例。使用微导丝和微导管对肿瘤供血血管进行超选时,54 例患者给予造影剂后肿瘤供血为单动脉供血,32 例为双动脉供血。84 例患者中,2 例肿瘤血供来自胃短动脉。其中 1 例肿瘤血供来自胃后动脉。

1.2 DSA 手术步骤

本研究使用飞利浦 FD20 型数字减影血管造影机。采用改良 Sellinger 法穿刺左侧或右侧股动脉,置入 5F 导管,用胃左导管或肝导管进入腹腔血管后,注射碘油造影剂对腹腔干血管进行解剖学上的分析。

1.3 影像资料处理

影像资料中主要测量的动脉包括 LGA、胃右动脉(right gastric arteries, RGA)、胃十二指肠动脉(gastroduodenal artery, GDA)和胃网膜右动脉(right gastroepiploic artery, RGEA)。重点研究胃 LGA 和 RGA 来源,以及测量其内径。所有测量由 2 名医生单独进行,如对结果有争议,由第 3 名医生帮助达成共识。

1.4 定义

此项研究采用了一种简单的胃解剖学分类系统^[7]。I 型:完整型腹腔干,包括 LGA、CHA 和 SA。I 型可分为 3 类:I a, LGA 在 SA 和 CHA 前从腹腔干发出;I b, LGA 与 SA 和 CHA 同时发出分支;I c,腹腔干不仅发出 LGA、SA 和 CHA,同时还有其他分支发出;II 型:不完整型腹腔干,可细分为 II a,肝脾干;II b,胃脾干;II c,肝胃干。III 型:无干型,上述 3 支动脉分别发出。IV 型为腹腔肠系膜干,肠系膜上动脉和腹腔干一起发出。在每条动脉的起始处测量血管直径。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。连续变量用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对符合正态分布的数据进行独立样本 *t* 检验。分类变量用频率和构成比表示,比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 胃癌患者胃左动脉变异

本研究共纳入 178 例患者,其中胃癌患者 86 例,非胃癌患者 92 例。关于 LGA 的解剖学分析:I 型 165 例(92.7%),其中 I a 型 127 例(71.3%),I b 型 36 例(20.2%),I c 型 2 例(1.1%)(图 1)。II 型 11 例(6.2%),其中 II a 型 3 例(1.7%)(图 2),II b 型 7 例(3.9%)(图 3),II c 型 1 例(0.6%)(图 4)。III 型无,IV 型 2 例(1.1%)。胃癌与非胃癌患者中,胃左动脉四型解剖无统计学差异($P>0.05$)(表 1)。

2.2 胃癌患者胃右动脉变异

RGA 解剖起源于肝固有动脉者 148 例(83.1%),起源于 GDA 者 3 例(1.7%),起源于肝左动脉或肝右动脉者 16 例(9.0%),RGA 缺如者 11 例(6.2%)。胃癌患者与非胃癌患者之间差异无统计学意义($P>0.05$)(表 2)。

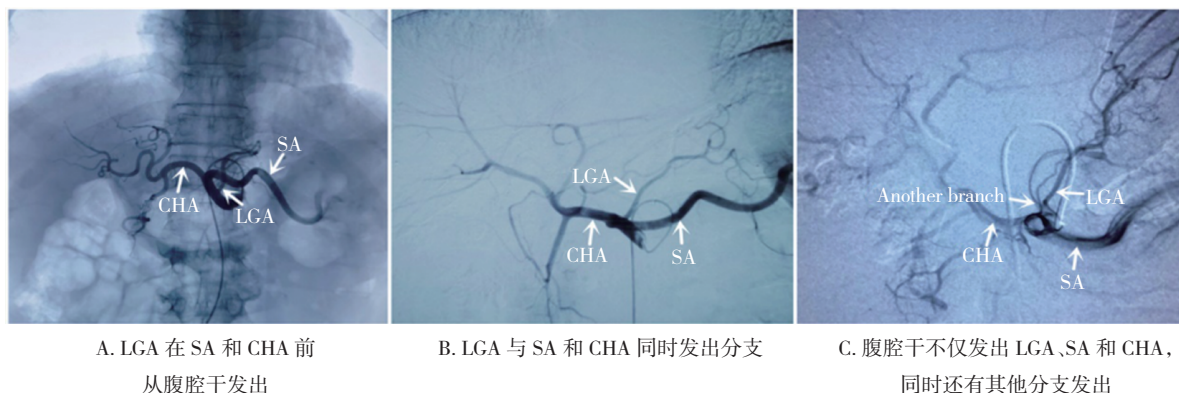


图1 I型完整型腹腔干

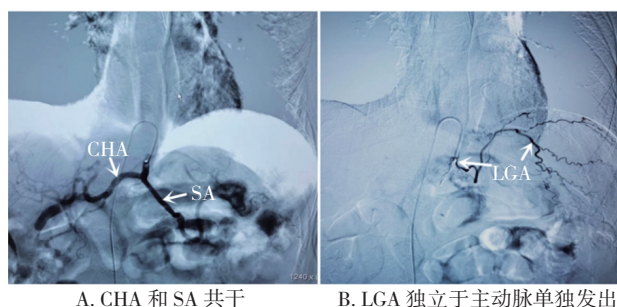


图2 肝脾干

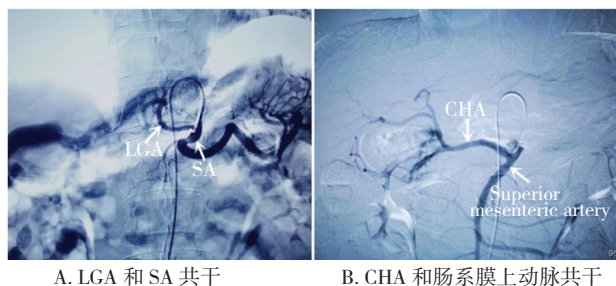


图3 胃脾干

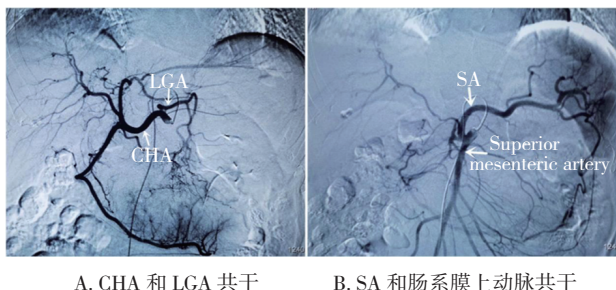


图4 肝胃干

2.3 胃癌患者胃周血管内径变化

LGA、RGA、RGEA、GDA的平均内径分别为 (2.50 ± 0.79) mm、 (1.42 ± 0.55) mm、 (1.73 ± 0.53) mm、 (2.89 ± 0.76) mm。LGA、RGA、GDA 差异无统计学意义($P>0.05$)。胃癌患者RGEA 平均内径为 (1.87 ± 0.58) mm,比非胃癌患者的 (1.60 ± 0.44) mm 宽($P=0.001$)(表3)。

表1 非胃癌与胃癌患者胃左动脉解剖(n,%)

动脉分型	合计	非胃癌	胃癌	P 值
I 型	165 (92.7)	86 (93.5)	79 (91.9)	0.678
I a	127 (71.3)	63 (68.5)	64 (74.4)	0.381
I b	36 (20.2)	23 (25)	13 (15.1)	0.101
I c	2 (1.1)	0 (0.0)	2 (2.3)	0.232
II 型	11 (6.2)	5 (5.4)	6 (7.0)	0.669
II a	3 (1.7)	1 (1.1)	2 (2.3)	0.610
II b	7 (3.9)	4 (4.3)	3 (3.5)	1.000
II c	1 (0.6)	0 (0.0)	1 (1.2)	0.483
III 型	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000
IV 型	2 (1.1)	1 (1.1)	1 (1.2)	1.000

表2 非胃癌与胃癌患者胃右动脉解剖(n,%)

始发动脉	合计	非胃癌	胃癌	P 值
源自 PHA	148 (83.1)	77 (83.7)	71 (82.6)	0.839
源自 GDA	3 (1.7)	0 (0.0)	3 (3.5)	0.111
起源于肝左动脉或肝右动脉	16 (9.0)	7 (7.6)	9 (10.5)	0.506
缺如	11 (6.2)	8 (8.7)	3 (3.5)	0.149

表3 胃周动脉内径($\bar{x} \pm s$, mm)

动脉类型	合计	非胃癌	胃癌	P 值
LGA	2.50 ± 0.79	2.43 ± 0.71	2.58 ± 0.86	0.190
RGA	1.42 ± 0.55	1.42 ± 0.61	1.41 ± 0.48	0.866
RGEA	1.73 ± 0.53	1.60 ± 0.44	1.87 ± 0.58	0.001
GDA	2.89 ± 0.76	2.79 ± 0.75	2.98 ± 0.76	0.076

2.4 胃血管变异对临床手术的影响

所有患者手术时间为 (178.9 ± 35.6) min,手术出血量为 (69.3 ± 22.1) mL,其中发现胃左动脉 I c 型手术时间 $[(254.0 \pm 54.0)$ min]和手术出血量 $[(113.5 \pm 43.0)$ mL]明显增加。比较术后瘘和出血重大并发症并未见差异,但在胃右起源于肝左动脉或肝右动脉的 9 例患者中有 1 例发生胆瘘和出血(表4)。

表 4 胃周动脉分型对手术难度和手术并发症影响 ($\bar{x} \pm s; n$)

动脉分类	动脉分型	手术时间/min	手术出血量/mL	术后痿	术后出血
胃左动脉	I 型 ($n=79$)	189.3 $\pm$ 57.3	83.67 $\pm$ 26.22	3	4
	I a ($n=64$)	168.4 $\pm$ 26.64	73.2 $\pm$ 23.5		3
	I b ($n=13$)	145.40 $\pm$ 26.2	64.3 $\pm$ 25.5	0	1
	I c ($n=2$)	254.0 $\pm$ 54.0 ^a	113.5 $\pm$ 43.0 ^a	0	0
	II 型 ($n=6$)	165.9 $\pm$ 8.9		1	0
	II a ($n=2$)	157.2 $\pm$ 37.5	43.4 $\pm$ 21.6	0	0
	II b ($n=3$)	165.4 $\pm$ 35.2	54.0 $\pm$ 15.6	0	0
	II c ($n=1$)	175	73	0	0
	III 型 ($n=0$)			0	0
	IV 型 ($n=1$)	187	64	0	0
胃右动脉	源自 PHA ($n=71$)	174.3 $\pm$ 73.2	73.6 $\pm$ 21.4	2	2
	源自 GDA ($n=3$)	184.7 $\pm$ 65.2	54.2 $\pm$ 13.6	0	0
	起源于肝左动脉或肝右动脉 ($n=9$)	191.9 $\pm$ 72.5	78.4 $\pm$ 23.1	1	1
	缺如 ($n=3$)	184.6 $\pm$ 65.0	71.2 $\pm$ 34.0	0	0

注:a,组内比较有统计学差异, $P<0.05$

3 讨 论

178例患者中,胃癌患者 86 例,非胃癌患者 92 例。所有患者均接受 DSA 造影检查。结果发现胃癌患者与非胃癌患者的腹腔干类型无明显差异。2 组患者的 LGA、RGA、GDA 内径无明显差异。然而,在 RGEA 中 2 组患者有统计学差异。此外,不是所有胃癌患者的肿瘤滋养动脉都为单动脉,32 例有双动脉为肿瘤供血,3 例有胃短动脉或胃后动脉为肿瘤供血。

目前描述腹腔干变化的系统包括 Michel^[5]分类和 Hiatt^[6]分类。Song SY 等^[8]报道了 5 002 例腹腔干变异,并提出了新的 LGA 和 CHA 类型。Shen S 等^[9]根据 CT 三维重建对胃周围动脉进行分类,并将其分类与胃癌的近期预后联系起来。Marco-Clement 等^[7]通过对 639 例病例的分析,将其分为 4 种简单类型:I 型(90.5%)、II 型(9.5%)、III 型(0%)和 IV 型(0%)。本研究中采用 Marco-Clement 的简单分类,得到了相似的结果:I 型(92.7%)、II 型(6.2%)、III 型(0.0%)和 IV 型(1.1%)。

文献中关于 RGA 的报道很少,可能原因是很难通过尸检和多层螺旋 CT 发现小动脉。Iino I 等^[13]根据肝动脉走行方式将 RGA 分为 3 种类型:远端(68.8%)、近端(14.3%)和尾端(16.9%)。本研究将 RGA 分为 4 种类型,发现 148 例(83.1%)起源于肝固有动脉,3 例(1.7%)起源于 GDA,16 例(9.0%)起源于肝左动脉或肝右动脉。11 例(6.2%)RGA

缺如。

da Silveirai LA 等^[14]报道了 23 具尸体的胃周动脉,发现 LGA、RGA 和 GDA 的平均直径分别为 3.8 mm、1.9 mm 和 4.0 mm。然而,胃周动脉的内径并没有被报道。本研究第一个报道胃癌患者这些动脉内径。胃癌患者与非胃癌患者的动脉解剖变异无统计学差异。可见,解剖变异不是胃癌发生的影响因素。然而,胃癌患者的 RGEA 内径明显大于非胃癌患者的 RGEA 内径。虽然 LGA 和 GDA 无统计学差异,但胃癌患者的平均内径大于非胃癌患者。其可能原因是,肿瘤的生长需要更多的血液供应,因此血管代偿性增厚。且胃癌患者的肿瘤多由单动脉供血,但也有部分由双动脉供血。此外,胃短动脉和胃后动脉也可作为肿瘤的主要滋养动脉。肿瘤滋养动脉不同可能导致淋巴结转移途径不同。

目前探索胃动脉的方法很多。其中,尸检是最原始的方法。然而,许多胃癌患者已经接受了胃癌手术,这使得寻找胃周围动脉变得困难。此外,文献也报道过腹腔镜手术中评估血管^[15],但它受腹部空间大小和其他器官阻碍的限制。多层螺旋 CT 是一种侵入性较小的方法,但对细小动脉分支的识别及重叠图像的区分能力较差,可能存在一定的误差。DSA 已被认为是诊断血管疾病和判断血管变异的金标准。它可以清晰地显示小血管的分支,因此对动脉解剖变异的检测准确率很高。

标准根治术需清扫区域淋巴结,包括胃左和肝脏淋巴结^[16]。临床上,腹主动脉变异增加了胃癌根治术的难度,使得术中出血的风险增加。因此了解胃

周各动脉的解剖结构非常重要。此外,精确掌握胃周动脉的解剖也将提高胰腺和肝脏移植手术的质量^[17]。经动脉化疗广泛用于肝癌的治疗^[18],同时在胃癌治疗方面也发挥一定作用^[9]。因此,对于介入医生来说,深入理解胃癌的解剖学知识也是非常必要的。

胃周血管变异对手术的影响研究较少,本研究探讨各种分型对手术难度和手术并发症的影响。研究发现胃左动脉 I c 型(即腹主动脉不仅发出 LGA、SA 和 CHA,同时还有其他分支发出)出血量增加,手术时间明显延长,这种其他多分支一般都在胃左动脉后方供应胃底的多个分支,大部分术者离断胃左动脉后,并未意识到后方还有多个动脉分支,造成术者出血和手术时间延长。对于此类患者,胃左动脉后方的分离止血要仔细。本研究未发现胃周血管变异对手术并发症的影响,但是在 9 例胃右动脉发自左肝动脉的患者中有 1 例患者离断了左肝管和左肝血管,术后 24 h 发生了胆瘘和术后出血,术后再次手术结扎左肝管和左肝血管,患者顺利出院,这提示对于胃右动脉发自左肝动脉的患者处理胃右血管时尤为小心,分离解剖不要发生直接超声刀离断左肝管和左肝血管。

本研究存在一定的局限性。首先,这是一项回顾性研究。其次,本研究选择接受 TACE 治疗的肝癌患者作为非胃癌患者的队列,可能某些动脉变异和直径与健康成人不同。此外,研究包含的数据量小,因此一些罕见的变异可能未包含在内,需要更大的样本量来提供更准确的测量。最后,这项研究是在中国人群中进行的,不同种族可能会得到不同的结果。今后需要进行多中心研究,以获得更全面的结果。

总的来说,胃癌患者与非胃癌患者的解剖变异无明显差异。胃癌患者的 RGEA 内径更宽。精确掌握胃癌的变异可以提高外科医生和介入医师的工作水平。

参 考 文 献

[1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394–424.

[2] Zhang CD, Yamashita H, Seto Y. Gastric cancer surgery: historical background and perspective in Western countries versus Japan[J]. Ann Transl Med, 2019, 718(18): 493.

[3] He Q, Li Y, Ma L, et al. Application of FLEEOX preoperative chemotherapy via intra-arterial and intravenous administration in treatment of unresectable locally advanced gastric cancer[J]. J Gastrointest Surg, 2016, 208(8): 1421–1427.

[4] Higashi N, Shimada H, Simamura E, et al. Branching patterns of the celiac artery as the hepato-gastro-splenic trunk[J]. Kaibogaku Zasshi, 2009, 841(1): 7–10.

[5] Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation[J]. Am J Surg, 1966, 1123(3): 337–347.

[6] Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1 000 cases[J]. Ann Surg, 1994, 220(1): 50–52.

[7] Marco-Clement I, Martinez-Barco A, Ahumada N, et al. Anatomical variations of the celiac trunk: cadaveric and radiological study[J]. Surg Radiol Anat, 2016, 384(4): 501–510.

[8] Song SY, Chung JW, Yin YH, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA[J]. Radiology, 2010, 2551(1): 278–288.

[9] Shen S, Cao S, Jiang HT, et al. The short-term outcomes of gastric cancer patients based on a proposal for a novel classification of perigastric arteries[J]. J Gastrointest Surg, 2020, 2411(11): 1–11.

[10] Chen H, Yano R, Emura S, et al. Anatomic variation of the celiac trunk with special reference to hepatic artery patterns[J]. Ann Anat, 2009, 1914(4): 399–407.

[11] Zagyapan R, Kürkçüoğlu A, Bayraktar A, et al. Anatomic variations of the celiac trunk and hepatic arterial system with digital subtraction angiography[J]. Turk J Gastroenterol, 2014, 2014: 104–109.

[12] Sehgal G, Srivastava AK, Sharma PK, et al. Morphometry of the celiac trunk: a multidetector computed tomographic angiographic study[J]. J Anat Soc Ind, 2013, 62(1): 23–27.

[13] Iino I, Sakaguchi T, Kikuchi H, et al. Usefulness of three-dimensional angiographic analysis of perigastric vessels before laparoscopic gastrectomy[J]. Gastric Cancer, 2013, 163(3): 355–361.

[14] da Silveira LA, Silveira FB, Fazan VP. Arterial diameter of the celiac trunk and its branches. Anatomical study[J]. Acta Cir Bras, 2009, 241(1): 43–47.

[15] Huang CM, Chen RF, Chen QY, et al. Application value of a 6-type classification system for common hepatic artery absence during laparoscopic radical resections for gastric cancer: a large-scale single-center study[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 9432(32): e1280.

[16] Katai H, Ishikawa T, Akazawa K, et al. Optimal extent of lymph node dissection for remnant advanced gastric carcinoma after distal gastrectomy: a retrospective analysis of more than 3000 patients from the nationwide registry of the Japanese Gastric Cancer Association[J]. Gastric Cancer, 2020, 236(6): 1091–1101.

[17] Yang F, Di Y, Li J, et al. Accuracy of routine multidetector computed tomography to identify arterial variants in patients scheduled for pancreaticoduodenectomy[J]. World J Gastroenterol, 2015, 213(3): 969–976.

[18] Zhao M, Xiang P, Jiang H. TransArterial ChemoEmbolization (TACE) with platinum versus anthracyclines for hepatocellular carcinoma: a Meta-analysis[J]. Int J Surg, 2018, 53: 151–158.

(责任编辑: 周一青)