



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.016
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.016
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(5):636-642.

· 临床研究 ·

腹腔干解剖变异及其临床联系

邓圣军¹, 陈伟², 周承汇¹, 刘畅¹, 张宇¹, 曾志军¹, 吴畏¹

(中南大学湘雅医院 1. 老年外科 2. 放射科, 湖南长沙 410008)

摘要

目的: 总结观察腹腔干(CA)各分支解剖变异情况, 为临床实践提供依据和指导。

方法: 回顾性分析2016年4月—2016年8月行腹部多层螺旋CT扫描血管成像患者的影像资料, 观察CA及其分支起源及走行情况, 并进行分类统计。

结果: 共纳入425例患者, 其中男280例, 女145例。将CA分为5大类型, I型共240例(56.5%), 其中Ia型168例, Ib型有67例, Ic型5例; II型159例(37.4%); III型23例(5.4%), 包括IIIa型9例, IIIb型14例; IV型2例(0.5%), 男、女各1例; V型1例(0.2%)。

结论: CA变异率较高, 掌握其变异情况, 对临床医生具有十分重要的意义。

关键词

腹腔动脉; 解剖变异; 分类法

中图分类号: R322.1

Anatomic variations of celiac axis and their clinical connections

DENG Shengjun¹, CHEN Wei², ZHOU Chenghui¹, LIU Chang¹, ZHANG Yu¹, ZENG Zhijun¹, WU Wei¹

(1. Department of Geriatric Surgery 2. Department of Radiology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract

Objective: To extract and summarize the anatomic variations of the celiac axis (CA), so as to provide evidence and guidance for clinical practice.

Methods: The imaging data of patients who underwent abdominal multislice spiral CT angiography from April 2016 to August 2016 were retrospectively analyzed. The origins and patterns of the running course of CA and its branches were observed, and then were categorized and counted.

Results: A total of 425 patients were enrolled, including 280 males and 145 females. CA was classified into 5 main types. Two hundred and forty patients (56.5%) were identified as type I that included type Ia in 168 cases, type Ib in 67 cases and type Ic in 5 cases; 159 patients (37.4%) belonged to type II; type III was found in 23 patients (5.4%), of whom, 9 cases were type IIIa and 14 cases were type IIIb; 2 patients (0.5%) were categorized as type IV, with 1 male and 1 female each; type V was diagnosed in 1 patient (0.2%).

Conclusion: CA has high variation rate, and knowledge of its variations is especially important for surgeons and radiologists.

Key words

Celiac Artery; Anatomic Variation; Classification

CLC number: R322.1

收稿日期: 2017-03-18; 修订日期: 2017-04-20。

作者简介: 邓圣军, 中南大学湘雅医院硕士研究生, 主要从事普通外科方面的研究。

通信作者: 吴畏, Email: wwtw1972@126.com

近年来外科技术突飞猛进,特别是腹腔镜、机器人等微创技术广泛应用于腹部外科,为确保清晰的手术视野,应尽可能地避免血管损伤,因此术前了解腹部血管解剖至关重要^[1-2]。腹腔干(celiac axis, CA)在T₁₂~L₁椎体水平由腹主动脉(abdominal aorta, AA)发出,是供应腹腔脏器的最重要的血管之一^[3]。经典的腹腔干分3支即胃左动脉(left gastric artery, LGA)、脾动脉(splenic artery, SA)、肝总动脉(common hepatic artery, CHA),分别为胃、脾脏、肝脏等脏器提供血运^[4]。CA变异种类繁多,各种变异不断地被发现,其各种分型也不断地被提出,包括Higashi分型、Lipshutz分型、Adachi分型、Morita分型、Michel分型以及张年甲分型等^[5-8]。近年来影像技术的发展,特别是多层螺旋CT血管成像(multi-slice CT angiography, MSCTA)技术的应用,为外科医生术前了解血管变异提供了可能^[9]。有研究^[10-11]表明,CA除了分出LGA、SA、CHA外,也有50.51%的膈下动脉(inferior phrenic artery, IPA)及10.6%的胰背动脉(dorsal pancreatic artery, DPA)等额外分支(extra branch, EB)起源于CA,而目前CA分型往往忽略了这些额外分支,本研究旨在通过MSCTA观察CA各分支解剖变异并进行分型为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 入选标准

回顾性分析2016年4月—2016年8月中南大学湘雅医院行腹部多层螺旋CT扫描血管成像患者资料,纳入标准:(1)无上腹部手术史;(2)无腹部占位性病变导致CA及其属支严重受压;(3)CA及其分支CTA显示清晰。

1.2 方法

CT机为德国西门子Emotion 64排螺旋CT机,所有病例均行平扫、动脉期及静脉期扫描,并进行多平面重建(multi-planar reformation, MPR),最大密度投影(maximum intensity projection, MIP),容积在再现(volume rendering, VR)技术对CA、肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)及其属支进行观察。

1.3 观察指标

腹部多层螺旋CT血管成像扫描患者的CA、LGA, SA, CHA, 肝固有动脉(proper hepatic artery, PHA), 肝右动脉(right hepatic artery, RHA)、肝左动脉(left hepatic artery, LHA)、胃十二指肠动脉(gastroduodenal artery, GDA)、DPA及IPA的血管成像的起源及走行情况进行记录。

2 结果

2.1 一般资料

共425例患者入选,患者的年龄在9~82岁之间,平均年龄为55.7岁,其中男性280例(65.9%),女性145例(34.1%)。

2.2 CA解剖变异分型

通过分析本研究中所观察到的腹腔血管解剖及其变异,结合目前的相关文献报道,将CA分为5型。I型:CA除分出LGA、SA、CHA外还有其他额外分支,根据额外分支数量分3个亚型;II型:经典型,即CA发出LGA、SA、CHA 3个分支;III型:不完全型,LGA、SA、CHA其中有1支起源于不同位置,含3个亚型;IV型:CA与SMA共干发自AA;V型:CA缺如者及其他未分类的解剖变异(图1)。

2.2.1 I型 CA除分出LGA、SA、CHA外还有其他EB者共240例,此型在所有分型中占比最高,在本研究中占56.5%,其中男161例,女79例;本研究中观察到的EB包括左、右IPA、GDA、LHA;共234支IPA直接发CA,其中左IPA134支,右IPA105支;56例患者左、右IPA均直接发自CA;36例为左右IPA共干发自CA。CA发出DPA者41例,共41支。LHA发自CA者1例。EB数量1~3支不等,根据EB数量将此型分3个亚型:Ia型,1支EB(图2);Ib型,2支EB(图3);Ic型,3支EB。其中Ia型168例,占39.5%,男114例,女54例;Ib型67例,占15.8%,男45例,女22例;Ic型5例,占1.2%,男2例,女3例(表1)。

2.2.2 II型 II型即经典型,此型CA只分出LGA、SA、CHA 3支,无其他额外分支(图4);在本研究中观察到共159例属于此型,在所有分型中占37.4%;其中男102例,女57例。

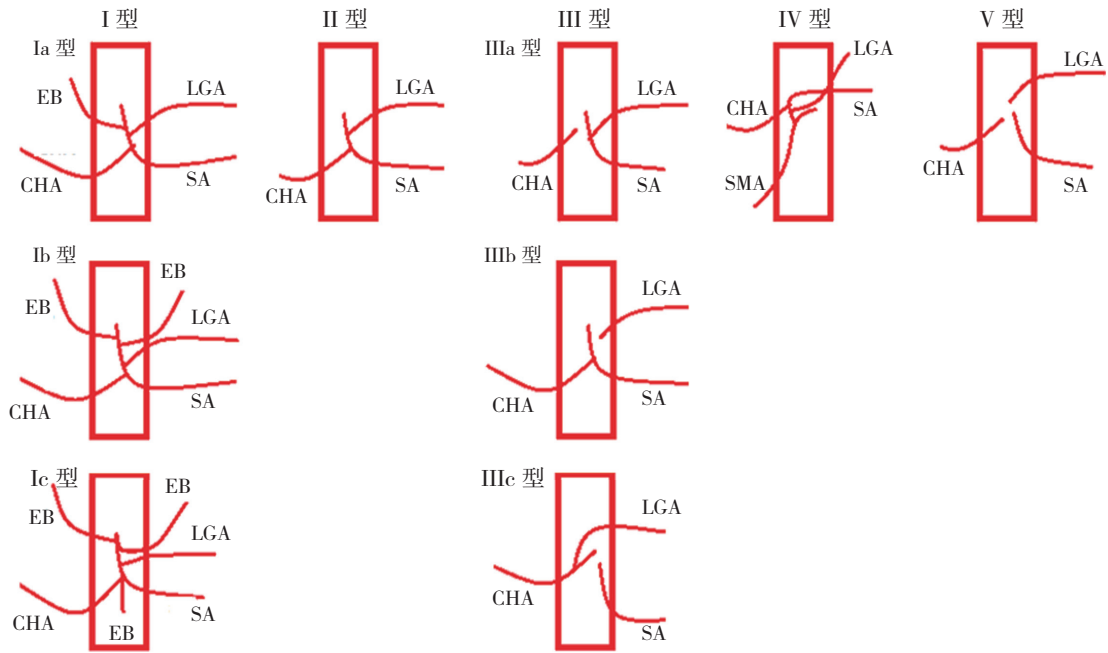


图 1 CA 分型示意图

Figure 1 Schematic diagram of CA classification

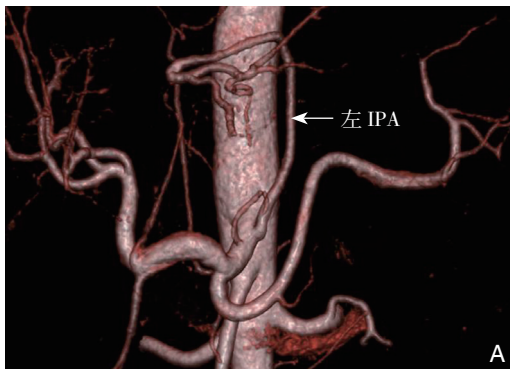
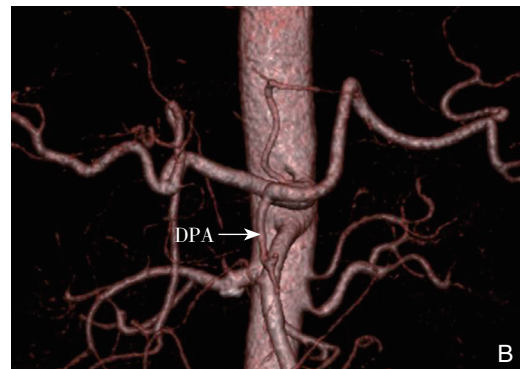


图 2 Ia 型 (CA 发出 1 支 EB)

Figure 2 Type Ia (one EB originating from CA)



A: 左 IPA 发 CA; B: DPA 源于 CA

A: The left IPA arising from CA; B: The DPA arising from CA

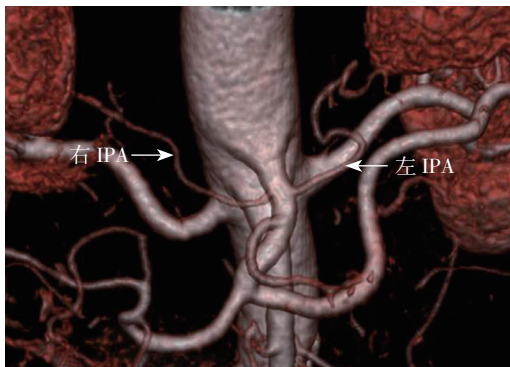


图 3 Ib 型 (左 IPA、右 IPA 均发自 CA)

Figure 3 Type Ib (Both left and right IPA arising from CA)

表 1 425 例患者 CA 分型情况 [n (%)]

Table 1 Classifications of CA in the 425 patients [n (%)]

分型	男 (n=280)	女 (n=145)	合计 (n=425)
I	161 (57.5)	79 (54.5)	240 (56.5)
Ia	114 (40.7)	54 (37.2)	168 (39.5)
Ib	45 (16.1)	22 (15.2)	67 (15.8)
Ic	2 (0.7)	3 (2.1)	5 (1.2)
II	102 (36.4)	57 (39.3)	159 (37.4)
III	16 (5.7)	7 (4.8)	23 (5.4)
IIIa	5 (1.8)	4 (2.8)	9 (2.1)
IIIb	11 (3.9)	3 (2.1)	14 (3.3)
IIIc	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
IV	1 (0.4)	1 (0.7)	2 (0.5)
V	0 (0.0)	1 (0.7)	1 (0.2)

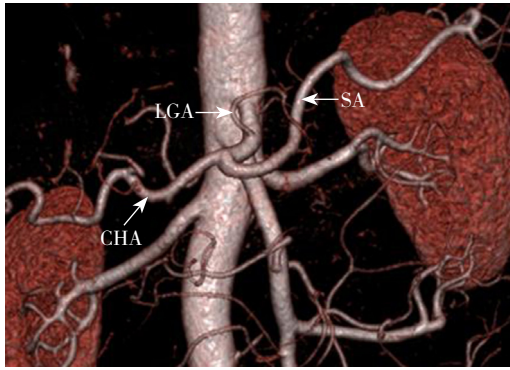


图4 II型 (CA 只分出 LGA、CHA、SA)
Figure 4 Type II (only LGA, CHA and SA arising from CA)

2.2.3 III型 即CA不完整型, 该型共23例, 占5.4%, 其中男、女分别为16、7例。根据分支情况进一步分3个亚型。IIIa型: 胃脾干 (hepar-lien trunk, HL)型 (图5A); IIIb型: 肝脾干 (hepar-lien trunk, HL)型 (图5B); IIIc型: 肝胃干 (hepar-gaster trunk, HG)型。在本研究中, IIIa型9例, IIIb型14例, IIIc型在本研究中未观察到; 值得注意的是IIIa型中脾胃干均发自AA, 而肝总动脉则有2例发自AA, 7例发自SMA。

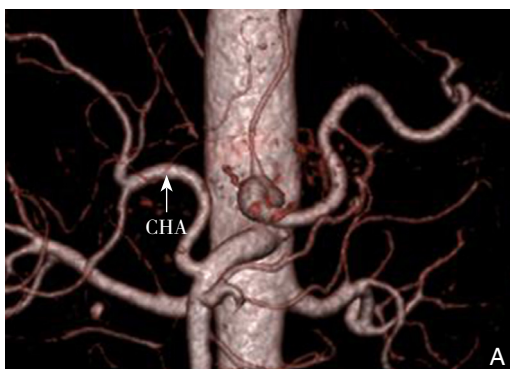


图5 III型 (CA不完整型) A: HL型 (CHA发自SMA); B: HL型 (LGA来自AA)
Figure 5 Type III (incomplete CA) A: HL type (CHA arising from SMA); B: (LGA arising from AA)

2.2.4 IV型 IV型即CA与SMA共干由AA发出 (图6), 本研究中共观察到2例属于此型, 男、女各1例, 在所有分型中占0.5%。

2.2.5 V型 V型为除以上分型以外的其他解剖类型 (包括CA缺如者), 该项研究中发现1例属于此型, 占比0.2% (图7)。

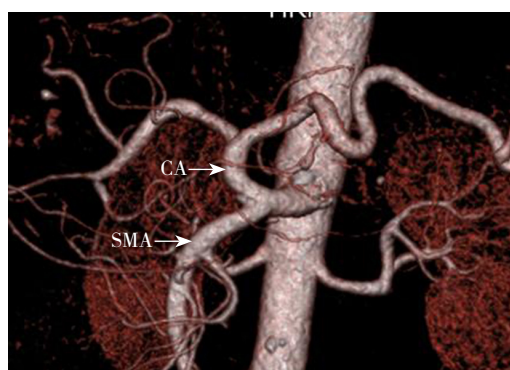


图6 IV型 (SMA与CA共干发自AA)
Figure 6 Type IV (SMA and CA arising from AA with a common trunk)

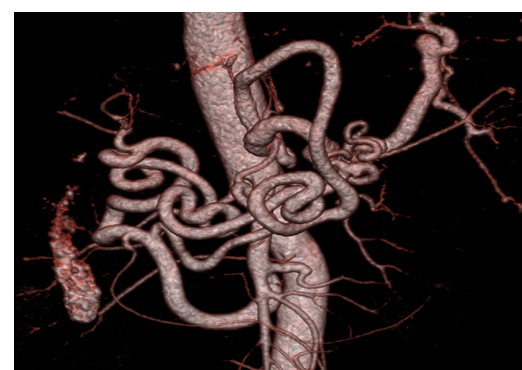


图7 V型 (未分类的解剖变异)
Figure 7 Type V (unclassified anatomic variation)

3 讨论

3.1 CA及变异

CA是起自AA的前壁短而粗的动脉干, 其分支

主要供应肝、胃、脾、胰等上腹腔脏器^[12]。多排螺旋CT血管成像在CA血管性疾病诊断中已经得到广泛应用^[13], 利用MSCTA进行CA血管成像可以得到清晰的CA血管任意方向上的二维和三维血管信

息,对研究CA的变异、分型及指导临床操作具有重要意义。

经典型CA分为LGA、SA、CHA,分别为胃、脾脏、肝脏等脏器提供血运;然而现有研究表明,CA存在一定比例的变异,相关文献报道具有完整CA(包括I型和II型)占92.7%^[14],本研究中具有完整CA者共399例,占93.9%,与现有研究大致相同;本研究中进一步根据CA有无其他分支,进一步分为I型、II型,两者分别占56.5%、37.4%,共234支IPA直接发自CA,其中左IPA 134支,右IPA 105支;56例患者左右IPA均直接发自CA;36例为左右IPA共干发CA,可见IPA是CA重要分支之一。CA另一重要分支是DPA,其是胰腺的重要血管,也是胰腺较为恒定的一条血管。在本研究中,共41例DPA起源CA。由此可见CA除了LGA、SA、CHA 3支外,还有其他EB分支者并不少见,临床上因对此引起足够重视。

3.2 CA分型

CA的变异具有复杂性、多样性,因此其分型也多种多样,Higashi分型、Lipshutz分型、Adachi分型、Morita分型等根据胃左动脉、脾动脉、肝总动脉起源不同进行分型,目前应用较为广泛的MicheIs分型和Hiatt分型则结合肝脏血管分布情况分别将其分为10种和6种分型^[15-16],而实际上CA除了这3支主要分支外,还有IPA、APA等分支^[17-19],但现有分型均未将这些分支考虑进去;本研究中则根据LGA、SA、CHA起源及IPA、DPA等分支的情况分型,其中I型(CA除分出LGA、SA、CHA外还有其他额外分支)56.5%,II型(经典型)37.4%,III型(不完全型)5.4%,IV型(CA与SMA共干)0.5%,V型(其他未分类型)0.2%。在本研究中未观察到IIIc型和CA缺如的解剖变异,但根据文献^[3,6]报道,IIIc型和CA缺如者分别占比1.5%,0.38%。这种分型简洁而又完整地呈现了CA的分支解剖变异情况,有助于正确认识腹腔动脉分支变异,为临床医生提供参考。

3.3 CA变异的临床意义

胃癌是我国最常见的恶性肿瘤之一,其是癌症导致死亡的第二大原因^[20]。外科手术治疗被认为是唯一可能根治胃癌的方法^[21],胃癌根治术的关键步骤即是离断胃周血管,而CA是供应胃的主要血管^[22],应特别注意其解剖变异,在本研究中,IIIb型变异即是LGA起源异常,直接发自AA,因此术中应特别注意勿损伤AA。另外,胃周

淋巴结清扫是胃癌根治术的重点和难点,也是影响患者预后的重要因素^[23],而胃周淋巴结大致沿胃周血管分布^[24],对于IIIa型患者,其CHA起源异常,其重要分支胃右动脉(right gastric artery, RGA)、胃网膜右动脉(right gastroepiploic artery, RGEA)位置也存在一定的变异,如果术前掌握血管的走行及与其他器官或组织的毗邻关系,可减少术中血管损伤,缩短手术时间,更易行规范的淋巴结清扫^[25]。

而在肝病患者中,则应注意供肝血管的解剖变异,文献^[26]报道肝癌血运丰富,常见肝外供动脉分支提供血运,而右侧IPA是肝癌最常见的肝外供动脉,在本研究中,I型CA解剖变异者占56.5%,共有105支右IPA直接发自CA,因此在行动脉化学栓塞(transarterial chemoembolization, TACE)时应注意是否存在右IPA为癌肿提供血运,以便对癌肿行有效的栓塞。对于慢性肝病终末期患者,肝移植是有效的治疗方式^[27],近年来随着肝移植技术的进步,和新型免疫制剂的应用,有机会肝移植的患者越来越多^[28],而肝移植术手术复杂、难度高,肝脏血管解剖是影像肝移植的重要因素^[29-30],在本研究中,IIIa型共9例CHA异位,来源于SMA者7例,发自AA者2例,受体肝切除时,需仔细探查追溯肝动脉的起源,游离大的动脉,以备与供肝动脉吻合,同时在吻合过程中,根据血管解剖变异关系,采取不同的手术吻合步骤,因此临床医生术前预先掌握肝动脉的走行,发现其中变异对肝移植过程中具有实际临床应用价值。此外,肝动脉解剖变异影响着患者预后,有报道^[30-31]认为肝动脉变异肝移植患者肝移植后并发症发生率较正常解剖者明显升高,总计24例有变异肝动脉患者发生术后并发症5例(20.8%),而无肝动脉变异患者并发症发生率则仅是3.3%。因此,术前了解肝动脉解剖变异可为外科医师制定手术方式、采取合理的吻合方式提供借鉴,同时可对术后可能出现的并发症进行早期预防和治疗。

综上所述,CA具有高变异率、变异的多样化等特性,掌握其解剖情况,对临床医生进行临床操作具有十分重要的指导意义。

参考文献

- [1] 吴佳明,赵丽瑛,邹镇洪,等.腹腔镜远端胃癌D2根治术中胃周

- 血管的解剖概要[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014, 17(2):188-191. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.02.021.
- Wu JM, Zhao LY, Zou ZH, et al. Anatomy of the perigastric vessels in laparoscopy-assisted distal gastrectomy with D2 lymphadenectomy for gastric cancer[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2014, 17(2):188-191. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.02.021.
- [2] 刘晶晶, 朱甲明, 马志明, 等. 腹腔镜胃癌手术中常见血管变异及应对措施[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014, 17(8):756-759. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.08.005.
- Liu JJ, Zhu JM, Ma ZM, et al. Measures to anatomical variation of perigastric vessels during laparoscopic gastric cancer surgery[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2014, 17(8):756-759. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.08.005.
- [3] Selvaraj L, Sundaramurthi I. Study of Normal Branching Pattern of the Coeliac Trunk and its Variations Using CT Angiography[J]. J Clin Diagn Res, 2015, 9(9):AC01-4. doi: 10.7860/JCDR/2015/12593.6523.
- [4] Araujo Neto SA, de Mello Júnior CF, Franca HA, et al. Multidetector computed tomography angiography of the coeliac trunk and hepatic arterial system: normal anatomy and main variants[J]. Radiol Bras, 2016, 49(1):49-52. doi: 10.1590/0100-3984.2014.0041.
- [5] Higashi N, Shimada H, Simamura E, et al. Branching patterns of the coeliac artery as the hepato-gastro-splenic trunk[J]. Kaibogaku Zasshi, 2009, 84(1):7-10.
- [6] Panagouli E, Venieratos D, Lolis E, et al. Variations in the anatomy of the coeliac trunk: A systematic review and clinical implications[J]. Ann Anat, 2013, 195(6):501-511. doi: 10.1016/j.aanat.2013.06.003.
- [7] Chen H, Yano R, Emura S, et al. Anatomic variation of the coeliac with special reference to hepatic artery patterns[J]. Ann Anat, 2009, 191(4):399-407. doi: 10.1016/j.aanat.2009.05.002.
- [8] 鲍弢, 梁寒, 邓靖宇, 等. 腹腔干分支变异及研究进展[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014, 17(8):848-850. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.08.032.
- Bao T, Liang H, Deng JY, et al. Variation and research progress of coeliac trunk branch[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2014, 17(8):848-850. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.08.032.
- [9] 王杰夫, 雷尚通, 李国新. 64层螺旋CT血管三维重建对胃周动脉的显示能力及其临床意义[J]. 中华胃肠外科杂志, 2015, 18(3):248-251. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.03.011.
- Wang JF, Lei ST, Li GX. Demonstration ability of 64-multislice spiral computed tomography with three-dimensional reconstruction for perigastric artery and its clinical significance[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2015, 18(3):248-251. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.03.011.
- [10] 张武, 王梅, 胡洋, 等. 多层螺旋CT观测正常膈下动脉起源和直径[J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9(1):29-32.
- Zhang W, Wang M, Hu Y, et al. MSCT observation of origin and diameter of inferior phrenic artery[J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2012, 9(1):29-32.
- [11] 刘江涛, 肖越勇, 张金山. 多层螺旋CT对胰周血管的显示研究[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(1):108-110. doi:10.3321/j.issn:1003-3289.2006.01.031.
- Liu JT, Xiao YY, Zhang JS. Study of peri-pancreatic vessels displayed by multislice CT[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2006, 22(1):108-110. doi:10.3321/j.issn:1003-3289.2006.01.031.
- [12] Marco-Clement I, Martinez-Barco A, Ahumada N, et al. Anatomical variations of the coeliac trunk: cadaveric and radiological study[J]. Surg Radiol Anat, 2016, 38(4):501-510. doi: 10.1007/s00276-015-1542-4.
- [13] 刘跃辉, 刘珍, 武燕, 等. 多排螺旋CT血管成像(CTA)在腹腔疾病诊断中的临床应用[J]. 中国社区医师, 2015, 31(15):112-114. doi:10.3969/j.issn.1007-614x.2015.15.71.
- Liu YH, Liu Z, Wu Y, et al. Clinical application of Multi slice spiral CT angiography(CTA) in the diagnosis of coeliac disease [J]. Chinese Community Doctors, 2015, 31(15):112-114. doi:10.3969/j.issn.1007-614x.2015.15.71.
- [14] Torres K, Staśkiewicz G, Denisow M, et al. Anatomical variations of the coeliac in the homogeneous Polish population[J]. Folia Morphol (Warsz), 2015, 74(1):93-99. doi: 10.5603/FM.2014.0059.
- [15] Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation[J]. Am J Surg, 1966, 112(3):337-347.
- [16] Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases[J]. Ann Surg. 1994, 220(1):50-52.
- [17] Miyayama S, Yamashiro M, Yoshie Y, et al. Inferior phrenic arteries: angiographic anatomy, variations, and catheterization techniques for transcatheter arterial chemoembolization[J]. Jpn J Radiol, 2010, 28(7):502-511. doi: 10.1007/s11604-010-0456-7.
- [18] 杨帆. 256层螺旋CT血管显像评价胰腺动脉的价值: 正常及变异表现[J]. 中国医学创新, 2016, 13(5):18-21. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2016.05.005.
- Yang F. Value of 256-slice Spiral CT Angiography for the Assessment of Pancreatic Arterial: Normal and Variant Appearances[J]. Medical Innovation of China, 2016, 13(5):18-21. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2016.05.005.
- [19] Aslaner R, Pekcevik Y, Sahin H, et al. Variations in the Origin of Inferior Phrenic Arteries and Their Relationship to Coeliac Axis Variations on CT Angiography[J]. Korean J Radiol, 2017, 18(2):336-344. doi: 10.3348/kjr.2017.18.2.336.
- [20] 胡军红, 杨德生, 王晨宇, 等. 腹腔镜胃癌手术的相关并发症

- 及影响因素[J]. 中国普通外科杂志, 2014, 23(10):1326-1329. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.10.005.
- Hu JH, Yang DS, Wang CY, et al. Complications associated with laparoscopic gastric cancer surgery and influential factors[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2014, 23(10):1326-1329. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.10.005.
- [21] 季加孚, 季鑫, 步召德. 从规范化到精准化:胃癌手术治疗的发展[J]. 中华外科杂志, 2016, 54(3):164-168. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2016.03.002.
- Ji JF, Ji X, Bu ZD. From standard to precision treatment: the development of surgery for gastric cancer[J]. Chinese Journal of Surgery, 2016, 54(3):164-168. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2016.03.002.
- [22] 宋晓辉. 胃周血管的解剖学研究[J]. 中国现代医生, 2012, 50(22):4-5.
- Song XH. Study of gastric vascular anatomy[J]. China Modern Doctor, 2012, 50(22):4-5.
- [23] 欧阳喜, 郝腾飞. 胃癌淋巴结微转移的研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(4):589-592. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.04.023.
- Ouyang X, Hao TF. Lymph node micrometastasis in gastric cancer: research advances[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(4):589-592. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.04.023.
- [24] 黄昌明, 林建贤. 全腹腔镜胃癌根治术规范化实施策略与技术难点[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(9):925-928.
- Huang CM, Lin JX. Standardization and technical tips in totally laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2016, 36(9):925-928.
- [25] 谢锴, 翁泽生, 王小忠, 等. 多层螺旋CT血管成像检查显示胃癌患者供胃动脉的价值[J]. 现代医院, 2010, 10(12):70-72. doi:10.3969/j.issn.1671-332X.2010.12.034.
- Xie E, Weng ZS, Wang XZ, et al. The clinical values of multislice spiral CT angiography in showing gastric blood supplying vessel in patients with gastric cancer[J]. Modern Hospital, 2010, 10(12):70-72. doi:10.3969/j.issn.1671-332X.2010.12.034.
- [26] Miyayama S, Yamashiro M, Shibata Y, et al. Arterial blood supply to the caudate lobe of the liver from the proximal branches of the right inferior phrenic artery in patients with recurrent hepatocellular carcinoma after chemoembolization[J]. Jpn J Radiol, 2012, 30(1):45-52. doi: 10.1007/s11604-011-0007-x.
- [27] 黄宇, 黄迪, 翁杰锋, 等. 运用高龄供肝移植的研究现状及其可行性[J]. 中国普通外科杂志, 2014, 23(7):961-966. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.07.019.
- Huang Y, Huang D, Weng JF, et al. Liver transplantation from elderly donor: current research status and feasibility[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2014, 23(7):961-966. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.07.019.
- [28] 郑虹, 于小平, 陈炜, 等. 多层螺旋CT血管造影在肝移植中的应用价值[J]. 中国医师杂志, 2012, 14(9):1193-1197. doi:10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2012.09.011.
- Zheng H, Yu XP, Chen W, et al. Evaluation of multi-phase CT scanning for the liver transplantation[J]. Journal of Chinese Physician, 2012, 14(9):1193-1197. doi:10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2012.09.011.
- [29] 范林, 张秋艳, 熊艳, 等. 肝移植术后血管并发症介入治疗的进展[J]. 中华肝胆外科杂志, 2015, 21(1):63-67. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2015.01.020.
- Fan L, Zhang QY, Xiong Y, et al. Progress of digital subtraction angiography in treatment of vascular complications after liver transplantation[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2015, 21(1):63-67. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2015.01.020.
- [30] Ishigami K, Zhang Y, Rayhill S, et al. Does variant hepatic artery anatomy in a liver transplant recipient increase the risk of hepatic artery complications after transplantation?[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 183(6):1577-1584.
- [31] 于聪慧, 梅建民, 余昌中, 等. 肝动脉变异在活体肝移植中的处理[J]. 世界华人消化杂志, 2009, 17(14):1471-1473. doi:10.3969/j.issn.1009-3079.2009.14.019.
- Yu CH, Mei JM, Yu CZ, et al. Management of hepatic arterial variants in living donor liver transplantation[J]. World Chinese Journal of Digestology, 2009, 17(14):1471-1473. doi:10.3969/j.issn.1009-3079.2009.14.019.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 邓圣军, 陈伟, 周承汇, 等. 腹腔干解剖变异及其临床联系[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(5):636-642. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.016

Cite this article as: Deng SJ, Chen W, Zhou C, et al. Anatomic variations of celiac axis and their clinical connections[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(5):636-642. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.016