·特别推荐论著·

应用门静脉增强CT静脉成像观察胃结肠静脉干及相关血管解剖变异的研究

江晓锋¹ 朱冬云² 孔德灿² 邹嘉欣¹ 蔡嘉伟¹ 李雯莉² 邱建平² 吴小剑¹ 兰平¹ 周智洋² 柯嘉¹

'中山大学附属第六医院结直肠外科,广州 510655;²中山大学附属第六医院放射科, 广州 510655

江晓锋和朱冬云对本文有同等贡献

通信作者:柯嘉, Email: 278494686@qq.com, 电话: 020-38455325;周智洋, Email: zhou zyang@hotmail.com, 电话: 020-38256789

【摘要】 目的 通过门静脉增强 CT静脉成像 (CTV)分析右半结肠血管、特别是胃结肠静脉干 (Henle干)的解剖结构分型,了解Henle干解剖变异情况,从而探讨其对于腹腔镜右半结肠癌根治术 中血管处理指导价值。方法 采用回顾性系列病例研究的方法,收集2018年3—12月期间在中山 大学附属第六医院行全腹部多层螺旋增强CT检查且年龄>18岁的患者,排除既往腹部手术史者、碘 对比剂过敏者以及严重肠梗阻或伪影等影响观察的病例后,以Henle 干根部[无Henle 干则取胃网 膜右静脉(RGEV)根部]CT值210Hu为界,剔除<210Hu的病例,最终纳入153例患者的CT影像资 料进行分析。对人组患者腹部多层螺旋增强CT扫描结果采用容积再现技术和最大密度投影重建技 术(MIP)进行重建,观察记录Henle 干、肠系膜上血管及其各属支之间的位置关系,并测量Henle 干 与其他重要血管及解剖结构的距离。结果 全组153例(100%)均存在RGEV、胰十二指肠上前静 脉(ASPDV)、中结肠静脉(MCV)和回结肠静脉(ICV),副右结肠静脉(ARCV)出现率为76.5%(117/ 153),右结肠静脉(RCV)出现率为17.0%(26/153)。根据Henle干属支的类型及数量分为:(1)胃胰干 29例(19.0%):RGEV+ASPDV。(2)胃胰结肠干120例(78.4%):按结肠静脉数量分为3种类型:RGEV+ ASPDV +1 支结肠静脉[ARCV(57.5%,88/153)或MCV(2.0%,3/153)];RGEV+ASPDV +2 支结肠静脉 [ARCV+MCV(17.6%, 27/153)或ARCV+ICV(0.7%, 1/153)];RGEV+ASPDV+3支结肠静脉[ARCV+ MCV+ICV(0.7%,1/153)]。(3)无Henle干4例(2.6%,4/153),即RGEV、ASPDV以及各个结肠静脉分别 汇入肠系膜上静脉(SMV)。在149例具有Henle干的患者中,Henle干长度为(7.76±3.91)mm,直径为 (6.01±1.15) mm,距离十二指肠下缘的距离为(43.96±10.03) mm,距离胰头下缘为(21.04±8.06) mm。 149例中2例ICV汇入Henle干,余147例外科干长度为(34.96±11.84)mm。全组患者均观察到MCV, 同时 MCV 的汇入点变异较大,主要汇入 SMV(64.7%,99/153)。全组 63 例患者(41.2%)存在右结肠 动脉(RCA),90例(58.8%)RCA缺如;有RCA组的Henle干直径为(5.76±1.15)mm,明显低于无 RCA 组(6.19±1.12) mm,差异有统计学意义(1=2.31, P=0.023)。全组患者均存在 ICA 及 ICV。ICA 均发自SMA, 76例(49.7%)的ICA走行于SMV前方。151例(98.7%)ICV汇入SMV,2例(1.3%)ICV 汇入Henle干。结论 门静脉CTV技术结合三维重建技术及MIP模式,可以准确显示Henle干及相 关血管的位置及解剖变异,对于术前规划,帮助外科医生制定手术方案是有意义的。

【关键词】 结肠肿瘤,右半; 腹腔镜右半结肠切除术; CT血管成像; 胃结肠静脉干; 血管 解剖

 $- \oplus -$

基金项目:国家自然科学基金(81770656) DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.016

遵循 D,淋巴结清扫及完整结肠系膜切除术 (complete mesocolic excision,CME)的理念进行右半 结肠癌根治术,需要对主干血管根部进行结扎,同时清扫第3站淋巴结^[13]。而胃结肠静脉干(Henle



干)作为右半结肠静脉系统的重要解剖标志物及回 流汇集点,其正确解剖及处理成为了腹腔镜下右半 结肠癌根治术能否成功进行的决定性因素。Henle 干存在着高度的血管变异,除了相对固定的胃网膜 右静脉(right gastroepiploic vein, RGEV)、胰十二指肠 上前静脉(anterosuperior pancreaticoduodenal vein, ASPDV)属支外,经常还伴随着副右结肠静脉 (accessory right colic vein, ARCV)甚至中结肠静脉 (middle colic vein, MCV)的汇入,其属支之复杂不但 增加了右半结肠癌根治术、特别是腹腔镜下手术的 难度,同时也是术中出血的主要部位^[4,5]。因此,术 前对 Henle干进行重建,并对其解剖变异进行评估, 具有较高的临床价值。

既往对Henle的研究众多,但多数局限于尸体 解剖和对静脉期CT观察,存在着样本较少或观察效 果较差等问题。对此,我们前期探究的针对个体特 异性门脉期增强技术,可以选择性对门脉系统进行 增强,从而清晰显示出Henle干的属支关系及解剖 位置,目前正在专利申请中。本研究利用该技术, 在CT静脉成像(CT venography,CTV)下,结合容积 再现技术(volume rendering,VR)及最大密度投影 (maximum intensity projection,MIP)重建技术,对右 半结肠相关血管解剖位置关系、特别是Henle干的 解剖变异进行探究,同时评估其对腹腔镜右半结肠 癌根治术的指导作用。

资料与方法

一、一般资料

病例纳入标准:(1)年龄>18岁;(2)行全腹增强 CT扫描者。病例排除标准:(1)既往腹部手术史者; (2)碘对比剂过敏者;(3)严重肠梗阻或伪影者。

采用回顾性系列病例研究的方法,收集2018年 3—12月期间在中山大学附属第六医院行全腹部 多层螺旋增强CT检查的患者共计207例,以Henle 干根部(无Henle干则取RGEV根部)CT值210Hu 为界,剔除<210Hu的病例,最终纳入符合标准 的153例患者的CT资料进行回顾性分析。年龄 (55.8±11.9)岁,男性91例,女性62例。本研究的开 展符合《赫尔辛基宣言》的要求。

二、CT检查方法

检查均使用东芝 Aquilion ONE 640 层 CT。扫描 参数:管电压100~120 kV、管电流采用自动毫安控制 技术,层厚0.5 mm,开放探测器组合为80×0.5 mm。 检查前4~6h禁食,检查前饮用水500~800 ml。患者 仰卧位,扫描范围自膈顶至坐骨结节水平。平扫后, 将碘普罗胺(浓度370 mgI/ml)以1.3 ml/kg,经肘正中 静脉注入,注射速度为3~4 ml/s。通过个体化调整门 脉期扫描参数,扫描门脉期,扫描完成后,将增强扫 描数据传输到Vitrea 6.3(Vital Images, Minneapolis, Minnesota,美国)影像平台。

三、图像处理及观察指标

1. 三维重建:将所有患者的门脉期超薄层图像 在 Vitrea 影像平台进行三维重建,在血管重建后处 理软件中自动去除骨,并输出层厚为0.5 mm 的矢状 面、冠状面和横截面图像。

2. MIP模式重建:将0.5 mm 层厚的门脉期数据 导入到 RadiAnt dicom 浏览软件,使用多平面重建 (multiplanar reformation, MPR)模式后,选择 MIP模 式,通过负片及调整窗宽、窗位后显示相关血管。

3. 图像观察:既往研究中对 Henle 干无统一的 定义,部分血管的描述也较为模糊。本研究中,将 Henle 干定义为 ASPDV 与 RGEV 及结肠静脉的汇合 支,当上述静脉各自汇入肠系膜上静脉(superior mesenteric vein, SMV)时,则认为无Henle干。Henle 干可能属支包括:ARCV(定义为引流右半结肠且汇 入Henle干的静脉)、MCV(定义为引流肝曲及横结 肠的静脉)。其他血管:右结肠动脉(right colic artery, RCA): 定义为从肠系膜上动脉(superior mesenteric artery,SMA)单独发出供应右半结肠的动 脉,从其他位置发出均视为缺如;右结肠静脉(right colic vein, RCV): 定义为引流右半结肠并汇入SMV 的静脉,汇入其他位置均视为缺如;回结肠动脉 (ileocolic artery, ICA)及回结肠静脉(ileocolic vein, ICV):定义为供应及引流回盲部及近端升结肠的动 静脉;第一空肠静脉(first jejunal vein, FJV):定义为 引流空肠血供汇入SMV的第一支静脉。

4.数据测量:Henle 干各属支汇合情况;测量 Henle 干长度(Henle 干终末属支汇入点到SMV右侧 缘的距离)、直径;Henle 干下缘分别到十二指肠下 缘、到胰头下缘、外科干长度(Henle 干到ICV根部距 离);观察 RCV 和 RCA 是否存在;MCV 汇入点;ICA 与SMV前后关系。

四、统计学方法

 $- \oplus -$

应用 SPSS 25.0 统计软件进行统计学分析。符 合正态分布的计量资料采用 x ± s 来表示,两组间的 比较采用独立样本 t 检验。计数资料以例(%)表示。 P<0.05表示差异有统计学意义。

结 果

一、右半结肠静脉系统的显示情况

1.Henle干显示情况:对比随机抽样的30例普通 静脉期Henle干根部CT值,门静脉Henle干根部CT值 明显提高[(149.47±20.17)Hu比(311.20±55.92)Hu, t=27.74,P<0.001],无Henle干则取RGEV根部CT 值;增强程度与骨骼相当。通过MIP模式重建后,可 清晰显示门脉系统属支和边缘静脉,见图1。

2. 右半结肠根治术相关静脉出现情况:153 例 (100%)中均存在 RGEV、ASPDV、MCV 和ICV, ARCV 出现率为 76.5% (117/153), RCV 出现率为 17.0% (26/153)。

二、Henle干的分型及测量

1.属支分型:在153例患者中,149例(97.4%)患 者存在Henle干。根据Henle干属支的类型及数量 分为:(1)胃胰干29例(19.0%):RGEV+ASPDV,见 图2A。(2)胃胰结肠干120例(78.4%)。其中,胃胰 结肠干按结肠静脉数量分为3种类型,见表1。相关 分型的三维及MIP重建见图2B、2C和2D。(3)其余 4例(2.6%)无Henle干,即RGEV、ASPDV以及各个 结肠静脉分别汇入SMV,见图2E。

2.Henle干的长度、直径及位置:在149例具有 Henle干的患者中,Henle干长度为(7.76±3.91)mm, 直径为(6.01±1.15)mm,距离十二指肠下缘的距离 为(43.96±10.03)mm,距离胰头下缘为(21.04± 8.06)mm。149例中2例ICV汇入Henle干,余147例 外科干长度为(34.96±11.84)mm。

三、MCV汇入点

153 例患者中,均观察到 MCV,同时发现 MCV 的汇入点变异较大,主要汇入 SMV,见图 3A,共99 例(64.7%);其他还包括汇入 Henle 干、FJV、肠系膜 表1 153例患者的胃结肠静脉干(Henle干)属支数量分型

Henle干属支分型	例(%)
胃胰干	29(19.0)
胃胰结肠干	120(78.4)
RGEV+ASPDV +1支结肠静脉	
ARCV	88(57.5)
MCV	3(2.0)
RGEV+ASPDV +2支结肠静脉	
ARCV+MCV	27(17.6)
ARCV+ICV	1(0.7)
RGEV+ASPDV +3支结肠静脉	
ARCV+MCV+ICV	1(0.7)
RGEV/ASPDV/结肠静脉单独汇入SMV	4(2.6)

注:RGEV为胃网膜右静脉;ASPDV为胰十二指肠上前静脉; ARCV为副右结肠静脉;MCV为中结肠静脉;ICV为回结肠静脉; SMV为肠系膜上静脉

下静脉(inferior mesenteric vein, IMV)、脾静脉(splenic vein, SV),见图3;另有部分患者存在两支不同汇入点MCV,见表2。

表2 153 例患者的中结肠静脉(MCV)汇入点构成情况

汇入点	例(%)
肠系膜上静脉(SMV)	99(64.7)
SMV+Henle干	14(9.2)
Henle 干	13(8.5)
第一空肠静脉(FJV)	10(6.5)
肠系膜下静脉(IMV)	8(5.2)
脾静脉(SV)	2(1.3)
SMV+FJV	2(1.3)
IMV+Henle ∓	2(1.3)
SMV+SV	1(0.7)
FJV+Henle干	1(0.7)
SV+Henle干	1(0.7)

注:Henle干为胃结肠静脉干;带"+"表示存在两支不同汇入 点的MCV



图1 门脉系统重建效果对比图 1A.传统静脉期三维重建效果图;1B.优化后的门脉期三维重建效果图;1C.门脉期最大密度投影重建模式效果图

四、Henle干与RCA关系

本研究中,63 例(41.2%)患者存在 RCA,90 例 (58.8%) RCA 缺如。26 例存在 RCV(17.0%)。分析 比较有无 RCA 对 Henle 干影响时,发现有 RCA 组的 Henle 干 直 径 为(5.76±1.15) mm,较无 RCA 组 的 直径(6.19±1.12) mm 小,差异有统计学意义(*t*=2.31, *P*=0.023)。

五、ICV、ICA与SMV关系

全组患者均存在ICA及ICV。ICA均发自SMA, 76例(49.7%)的ICA走行于SMV前方。151例(98.7%) ICV汇入SMV,2例(1.3%)ICV汇入Henle干。

讨 论

近年来,腹腔镜右半结肠癌根治术在临床中得 到广泛的应用。手术通常采用尾侧中间入路,沿着 SMV 表面依次解剖并离断回结肠动静脉、右结肠动 静脉、Henle 干、中结肠动静脉等结肠系膜血管^[56]。 而外科医生在行此手术时,不仅需要处理较多的血 管,往往还要面对各种血管变异情况,特别是 Henle 干区域的复杂解剖变异和交错的走行关系,稍有不 慎,就有可能因误伤或者撕扯导致术中意外出血, 极大延缓手术进程、甚至中转开腹。这些因素使得 腹腔右半结肠癌根治术手术难度加大、手术学习曲 线变陡。因此,迫切需要在术前对相关血管变异进 行评估,协助指导手术进行。

既往有较多对右半结肠癌术中相关血管的研 究,主要包括尸体解剖及血管铸型、术中解剖以及 影像学测量。但这些研究存在着一些不足:(1)基 干尸体解剖及血管铸型的研究,较为精确但受研究 例数局限,无法进行大规模测量与统计[7-8]。(2)对于 术中解剖,不仅受限于病例数量,还受手术视野以 及出血、术后乳糜漏等相关并发症风险的限制^[9]。 术中无法追溯每支血管的起源及支配部位,对相关 血管只能凭借主刀经验进行判断,易误判。与之相 比,影像学评估有着可大规模测量以及相对无创等 优点,可用于术前评估。但既往影像学的研究也存 在着一些问题:(1)传统CT动脉期可重建出较好的 血管模型,但只针对动脉,而静脉期为动脉期后延 迟60~70s的扫描成像,其CT值远达不到动脉期动 脉CT峰值,无法较好地显示及重建出精确清晰的静 脉血管模型。(2)受CT层厚限制。部分血管长度及 直径较细小,较大的层厚往往会造成数据遗漏,导 致追踪小血管走行困难。以上因素均易产生偏倚, 对观察结果有着较大的影响。



注:RGEV为胃网膜右静脉;ASPDV为胰十二指肠上前静脉;SMV为肠系膜上静脉;RCV为右结肠静脉;ARCV为副右结肠静脉;MCV为中结肠 静脉;ICV为回结肠静脉;CV为结肠静脉

图2 Henle干分型 2A. 胃胰干:RGEV与ASPDV汇合后汇入SMV,下方可见RCV;2B. RGEV、ASPDV、ARCV三支汇合后汇入SMV;2C. RGEV、ASPDV、ARCV、MCV分支汇合后汇入SMV;2D. RGEV、ASPDV、ARCV、MCV、ICV汇合后汇入SMV;2E. RGEV、ASPDV、ARCV分别汇入SMV



注:MCV为中结肠静脉;SMV为肠系膜上静脉;FJV为第一空肠静脉;IMV为肠系膜下静脉;IMV为肠系膜下静脉;SV为脾静脉 图3 MCV汇入点分型 3A.MCV单支,汇入SMV;3B.MCV分两支,同时汇入Henle干;3C.MCV单支,汇入FJV;3D.MCV单支,汇入IMV;3E.MCV 分两支,同时汇入SV

针对这些问题,我们做出了一些探索与优化。首 先,本研究中利用640层CT输出层间隔均为0.5 mm 的超薄层扫描数据,利用个体信息等设定特异性 的门静脉扫描参数,最终得到的门脉系统图像静 脉增强效果好,血管显示清晰,边缘光滑,相对传统 静脉期,门脉期可使门脉系统静脉CT值平均达到 250 Hu以上。我们再根据既往对动脉成像的研究 结果,筛选成像效果良好以上的病例,对Henle干根 部 CT 值 210 Hu 以下的病例进行剔除,最终得到 Henle 根部 CT 值平均 311.20 Hu 的图像, 媲美动脉 期^{10]}。通过以上方法提高图像质量,可减少偏倚, 保证观察结果准确性。再将所得到的数据导入工 作站后,利用容积再现技术行静脉三维重建CTV, 能立体显示整个门静脉系统及侧支循环,实现CT门 静脉显影的可视化,对各血管的走形方向、支配区 域、及汇入点位置进行很好的观察测量。再进行 MIP模式重建,在此模式下,通过调节窗宽窗位、负 片等处理可以进一步明确血管支配区域及侧支细 小血管走形,与三维重建形成互补,同时对三维重 建观察到的结果进行再次验证。

本研究结果显示,RGEV、ASPDV、MCV、ICV的 出现率为100%,ARCV和RCV分别存在于117例、 26 例患者中。与以往文献报道的差异主要在ASPDV、 ARCV 和 RCV^[11-13]。我们认为差异的存在主要原因 为:(1)对于ASPDV,在最初的定义中,并不认为其 为Henle干的属支^[14];因此文献中很少关于ASPDV 汇入Henle干的资料。事实上ASPDV是Henle干重 要属支之一,对其忽视常导致胰头部位解剖时过度 牵拉,因此很可能致其撕裂出血,成为术中出血的 主要原因之一^[15-16]。同时,ASPDV相对于其他静脉, 较为细小,在尸体解剖、术中解剖中由于脂肪组织 的覆盖目紧贴胰头走行,分离较为困难。而影像学 测量,如上文所述,因静脉期质量较差,无法显示 ASPDV,更谈不上观察。我们利用改进后的门静脉 成像方法,成功在所有病例中观察到ASPDV。(2)对 于ARCV、RCV,主要争议在于其命名。部分研究将 引流升结肠的静脉无论汇入点为SMV或Henle干都 统称为RCV。命名方式对于研究观察无明显影响, 但在右半结肠癌根治术中,汇入Henle干的结肠静 脉相比汇入SMV的结肠静脉处理起来,具有更大的 难度与风险,因此我们认为,有必要按照汇入点对 引流升结肠的静脉进行区分,使术前规划更加准确 有效。

Henle干属支复杂、解剖变异大,术中对其属支

的过度牵拉,是右半结肠癌根治术中意外出血的主要原因^[17]。因此,Henle干的评估是右半结肠癌手术术前规划的关键一环。本研究显示,按Henle干属支进行分型,RGEV+ASPDV+CV即胃胰结肠干的发生率最高(78.4%),其中最常见的类型为RGEV+ASPDV+ARCV(57.5%);另有2.6%的患者RGEV、ASPDV、CV单独汇入SMV。本研究还观察到1例MCV、ICV同时汇入Henle干的罕见变异,见图2D。各种复杂的解剖变异如无术前规划,沿传统路线进行,必定对术者尤其是经验不足的初学者造成困扰。我们观察所得结果与Kuzu等^[18]基于111例新鲜尸体解剖所得结果接近,表明我们对门脉系统CT扫描的改进与优化具有较好的准确性,且能进行大规模推广。

ור

为达到腹腔镜右半结肠癌手术D₃淋巴结清扫, 需要对中结肠血管进行解剖并清扫中结肠血管根 部淋巴结,但其在术中发生血管并发症的比例较 高,是右半结肠癌根治术术前规划的另一关键^[4]。 相比MCA较固定从SMA发出,MCV存在着较大的 变异,因此我们着重对MCV汇入点进行观察。在本 研究中,MCV大多数直接汇入SMV(64.7%),部分汇 入Henle干(8.5%)及FJV(6.5%),极少数的MCV汇 入FJV、SV、IMV,同时还存在着两支不同汇入点的 MCV,可分别汇入SMV、Henle干、FJV、SV等,面对 如此复杂的变异,术前缺乏规划,术中仅凭经验对 MCV进行解剖,可能导致误伤以及根部清扫不足的 情况,进而影响手术进程及患者预后。

我们也对右结肠动静脉的解剖进行观察。 41.2%的RCA出现率,意味着约有一半的患者在术 中结扎完回结肠动静脉往头侧继续解剖时,在 Henle干之前,需要处理一支动脉,同时其静脉伴行 率不到一成,无法给予我们标志物进行提示,虽然 目前术中通过仔细解剖可以规避出血等问题,但术 前规划仍可以对初学者提供帮助。

本研究首次利用门静脉CTV技术,对传统静脉 期中门静脉的CT扫描图像质量进行优化,使得门静 脉系统可以达到动脉期动脉的增强程度。同时结 合容积再现技术三维重建静脉血管模型,全方位、 多角度对门静脉系统进行观察,并辅以MIP模式重 建,在三维重建对血管认知基础上,追溯各血管支 配区域,同时对三维结果进行验证,减少观察误差。 通过这些技术,可以在术前对相关血管的解剖变异 进行评估,制定手术方案。展望在解决配准等问题 后,可填补静脉模型建立的空白,应用于腹腔手术 实时导航。

本研究为回顾性研究,未对术中解剖进行匹配及 比较,存在一定局限性。下一步拟结合腹腔镜右半结 肠癌根治术的手术数据,开展相关的前瞻性临床研 究,从而进一步验证术前CTV对于手术的指导作用。 利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 国家卫生计生委医政医管局,中华医学会肿瘤学分会.中国结直 肠癌诊疗规范(2017年版)[J].中华胃肠外科杂志,2018,21(1): 92-106. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.01.018.
- [2] 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.
- [3] Watanabe T, Muro K, Ajioka Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2016 for the treatment of colorectal cancer[J]. Int J Clin Oncol, 2018,23 (1):1-34. DOI:10.1007/s10147-017-1101-6.
- [4] 赵丽瑛,李国新,张策,等.腹腔镜下右半结肠血管解剖及血管并发症分析[J].中华胃肠外科杂志,2012,15(4):336-341.
 DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2012.04.009.
- [5] 冯波,严夏霖,张森,等. 腹腔镜右半结肠癌根治术Henle干的 解剖技巧[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(6):635-638. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.06.009.
- [6] 于海涛,李国新,张策,等.腹腔镜中间入路法右半结肠切除
 术解剖学观察[J].中国临床解剖学杂志,2008,26(5):477-480.DOI:10.3969/j.issn.1001-165X.2008.05.003.
- [7] Haywood M, Molyneux C, Mahadevan V, et al. The right colic artery: An anatomical demonstration and its relevance in the laparoscopic era[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2016, 98(8): 560-563. DOI:10.1308/rcsann.2016.0257.
- [8] Ignjatovic D, Spasojevic M, Stimec B. Can the gastrocolic trunk of Henle serve as an anatomical landmark in laparoscopic right colectomy? A postmortem anatomical study[J]. Am J Surg, 2010, 199(2):249-254. DOI:10.1016/j.amjsurg.2009.03.010.
- [9] Bertelsen CA, Neuenschwander AU, Jansen JE, et al. Shortterm outcomes after complete mesocolic excision compared with 'conventional' colonic cancer surgery [J]. Br J Surg, 2016, 103 (5):581-589. DOI:10.1002/bjs.10083.
- [10] 于红,李惠民,袁正. 上腹部CT血管造影三维图像质量影响 因素研究[J]. 中国医学计算机成像杂志,2009,15(4):358-361. DOI:10.3969/j.issn.1006-5741.2009.04.013.
- [11] Lange JF, Koppert S, van Eyck CH, et al. The gastrocolic trunk of Henle in pancreatic surgery: an anatomo-clinical study [J]. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2000,7(4):401-403. DOI:10.1007/ s005340050208.
- [12] Miyazawa M, Kawai M, Hirono S, et al. Preoperative evaluation

 $- \oplus$

of the confluent drainage veins to the gastrocolic trunk of Henle: understanding the surgical vascular anatomy during pancreaticoduodenectomy[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2015, 22(5):386-391. DOI:10.1002/jhbp.205.

- [13] Ogino T, Takemasa I, Horitsugi G, et al. Preoperative evaluation of venous anatomy in laparoscopic complete mesocolic excision for right colon cancer [J]. Ann Surg Oncol, 2014, 21 Suppl 3: S429-S435. DOI: 10.1245/s10434-014-3572-2.
- [14] H.P. Handbuch der Systematischen Anatomie des Menschen [J]. Nature, 1871,4(84):101. DOI:10.1038/004101a0.
- [15] Yamaguchi S, Kuroyanagi H, Milsom JW, et al. Venous anatomy of the right colon: precise structure of the major veins and gastrocolic trunk in 58 cadavers[J]. Dis Colon Rectum, 2002, 45(10):1337-1340. DOI: 10.1097/01.DCR.0000027284.76452.

84.

- [16] Voiglio EJ, Boutillier dRC, Neidhardt JP, et al. Gastrocolic vein. Definition and report of two cases of avulsion [J]. Surg Radiol Anat, 1998,20(3):197-201.
- [17] Negoi I, Beuran M, Hostiuc S, et al. Surgical anatomy of the superior mesenteric vessels related to colon and pancreatic surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. Sci Rep, 2018,8(1):4184. DOI:10.1038/s41598-018-22641-x.
- [18] Kuzu MA, İsmail E, Çelik S, et al. Variations in the vascular anatomy of the right colon and implications for right-sided colon surgery[J]. Dis Colon Rectum, 2017,60(3):290-298. DOI:10. 1097/DCR.000000000000777.

(收稿日期:2019-08-16) (本文编辑:王静)

《中华胃肠外科杂志》第五届编辑委员会成员名单

顾 黎介寿 邱辉忠 问 王吉甫 郑 李世拥 张苏展 姚礼庆 丁义江 树 总编辑 汪建平 副总编辑 兰 秦新裕 王 杉 顾 晋 季加孚 蔡三军 朱正纲 李 宁 平 何裕隆 编辑委员 (按姓氏拼音字母为序) 蔡三军 曹 晖 曹 杰 陈 凛 陈 陈俊强 双 陈克能 池 崔 戴冬秋 杜建军 畔 迟 强 龙 杜晓辉 方文涛 房学东 付 卫 傅传刚 傳剑华 高 峰 龚建平 顾 何裕隆 晋 郝纯毅 胡 祥 胡伟国 黄昌明 黄忠诚 季加孚 江志伟 姜可伟 揭志刚 兰 平 李 宁 李国新 李乐平 李幼生 李志霞 梁 寒 梁小波 林 锋 林建江 林桐榆 刘 刘宝华 刘铜军 罗 彤 刘炳亚 刘天舒 刘颖斌 刘玉村 琪 马晋平 潘 凯 潘志忠 彭俊生 钱 群 秦 净 秦新裕 任东林 任建安 邵钦树 沈 琳 寿成超 宋 纯 苏向前 孙益红 所 剑 谭 敏 汪 欣 汪建平 王存川 王海江 王 磊 王 烈 王 杉 王国斌 王维林 王锡山 王振军 王自强 吴小剑 夏立建 徐忠法 卫洪波 吴国豪 吴晔明 徐瑞华 许剑民 薛 姚宏伟 奇 薛英威 杨 桦 叶颖江 应敏刚 于金明 余佩武 曾庆黎 张忠涛 章 真 赵青川 郑民华 周平红 周岩冰 赵 任 郑成竹 周志伟 周总光 周志祥 朱维铭 朱正纲 邹小明 通讯编委 (按姓氏拼音字母为序) 陈 邓靖宇 纲 陈 功 丁克峰 范朝刚 傅 红 韩加刚 胡建昆 江从庆 姜 军 金黑鹰 李 李 明 胡志前 靖昌庆 琛 李 勇 李德川 李曙光 李晓华 李云峰 李子禹 练 磊 林国乐 刘 骞 刘凤林 卢 毛伟征 裴海平 唐 磊 童卫东 屠世良 云 沈坤堂 陶凯雄 汪 健 颢 王 黔 群 王贵玉 王天宝 卫 王 王 王新颖 勃 吴 涛 严 武爱文 肖 毅 超 燕 敏 姚琪远 印 慨 于颖彦 余 江 余家康 卫 袁维堂 臧 潞 曾长青 张 俊 张 森 张 张连海 赵永亮 钟芸诗 朱甲明 朱 骥 特约审稿专家 (按姓氏拼音字母为序) 曹永宽 崔滨滨 邓艳红 韩方海 胡彦锋 王旭东 严 康 亮 刘 浩 邱江锋 王 屹 魏 波 徐建波 俊 杨 升 俞金龙 张常华 赵 刚 郑宗珩

 $-\oplus$

996