

论 著

下腔静脉先天变异的CT表现特征分析*

蒋悦 孙桂芳* 周忠春

王丽娟

昆明医科大学附属延安医院放射科

(云南昆明 650051)

【摘要】目的 通过回顾下腔静脉的胚胎发育特征、分析其临床CT表现, 提高对下腔静脉先天变异CT表现的认识。**方法** 回顾性收集2015年1月至2020年10月因各种原因于本院行腹部CT平扫及增强扫描或者胸腹部联合CT检查, 于门静脉期或延迟期观察下腔静脉的走行及连接, 回顾性学习下腔静脉的胚胎发育特征, 分析本组病例下腔静脉先天变异的类型、特征以及是否合并其他脏器畸形。**结果** 本组27例患者, 下腔静脉肝段缺如10例, 双下腔静脉8例, 左位下腔静脉10例, 下腔静脉异常延续12例, 其中部分病例为几种变异联合存在; 本组未收集到下腔静脉后输尿管病例。下腔静脉发育异常合并其他系统异常, 共12例(12/27), 其中6例合并先天性心脏病, 另6例分别合并迷走右锁骨下动脉及夹层、永存左上腔静脉、多脾综合征、脾静脉与肠系膜上静脉汇合异常; 其他15例下腔静脉异常是因其他原因行CT检查偶然发现。**结论** 识别下腔静脉变异对临床操作及治疗具有重要意义; 因此, 对影像诊断医生而言下腔静脉的观察与评价应该成为日常诊断工作中的基本组成部分。

【关键词】 下腔静脉; 胚胎发育; 先天变异; 计算机断层扫描

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 云南省基础研究计划(昆医联合专项) 2018FE001-(093)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.01.045

The Analysis of CT Imaging Findings for Congenital IVC Variants*

JIANG Yue, SUN Gui-fang*, ZHOU Zhong-chun, WANG Li-juan.

Department of Radiology, Yan'an Hospital Affiliated to Kunming Medical University, Kunming 650051, Yunnan Province, China

ABSTRACT

Objective To improve the recognition of congenital variation of inferior vena cava, by reviewing the embryonic development characteristics of the inferior vena cava, and analyzing the clinical CT manifestations. **Methods** Retrospectively collected the patients in January 2015 to October 2020 examined by CT on the line for various reasons. All patients were examined with abdominal or joint chest CT scan and enhanced scan. Retrospectively study the embryonic development features of inferior vena cava, analyze the incidence of congenital variation types and whether inferior vena cava merge other organs deformity. **Results** In the group of 27 cases, there are 10(10/27) cases of the absence of IVC hepatic segment, 8(8/27) cases for double inferior vena cava, 10(10/27) cases with the left inferior vena cava, 12(12/27) cases for abnormal continuation for chest vein. This group did not collected cases with the ureter after inferior vena cava. There are 12(12/27) cases of congenital IVC variants merging other system deformity, which include 6 cases of congenital heart disease and 6 cases respectively for the right subclavian artery, persistent left superior vena cava, polysplenia syndrome, and so on. Another 15(15/27) cases are discovered by accident on CT examination for other reasons. **Conclusion** There are great significance of identification of inferior vena cava variation on clinical operation and treatment. Therefore, observation and assessment of IVC should be a basic component of routine diagnostic observation model for radiologists.

Keywords: Inferior Vena Cava; Embryonic Development; Congenital Variation; Computed Tomography

下腔静脉先天变异临床上较少见^[1], 其变异类型、解剖、起源较为复杂, 影像检查中易被误诊为腹膜后肿瘤、肿大淋巴结, 或因临床未关注下腔静脉的变异而导致静脉滤器放置、介入插管失败等。大部分病人无临床症状及体征^[2], 几乎所有病例均在影像学检查时发现。其诊断的“金标准”为血管造影, 但属于有创操作, 且对于血管周围情况观察不佳, 彩色多普勒超声受肠气影响, 且与操作者经验有关^[3]。近年来应用较多的为CT和MRI^[4], MRI检查无损伤, 且能清晰完整直观的显示下腔静脉, 与DSA具有较好的相关性^[5], 但因操作时间长、扫描序列多而复杂、患者呼吸难配合等各种因素影响, 使得CT成为目前检查的主要手段。既往文献中, 大部分变异以病例报道为主, 本文通过回顾下腔静脉的胚胎发育特征、分析几种下腔静脉畸形的CT表现特征, 为临床诊断及治疗提供更多有用信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2015年1月至2020年10月间, 我院CT检查发现下腔静脉变异患者(共27例)的资料进行回顾性分析。男20例, 女7例, 年龄12月~75岁, 平均53岁。临床表现: 其中6例合并先天性心脏病, 合并复杂先心病2例, 合并房间隔缺损2例、室间隔缺损2例; 余因其他系统各种疾病就诊行CT发现, 6例分别合并迷走右锁骨下动脉及夹层、永存左上腔静脉、多脾综合征、脾静脉与肠系膜上静脉异常汇合、于胰腺前方汇入下腔静脉, 5例合并主动脉夹层, 其余合并其他腹部疾病。

1.2 影像检查 使用SOMATOM Definition Flash CT扫描或Philips 128层螺旋CT扫描, 120kV, 250mAs, 层厚5mm(或1mm), 所有患者均行腹部CT平扫和增强扫描或行胸腹部联合CT平扫和增强扫描。每位患者增强检查前均签署知情扫描同意书。扫描完成对部分病例在各自后处理工作站进行二维及三维后处理重建。

1.3 方法 由1名高年资主治医师及1名住院医师分别对CT图像横轴位、冠状位及矢状位进行分析, 记录患者下腔静脉变异类型, 产生分歧时由一名副主任医师阅片后决定。

2 结果

下腔静脉肝段缺如10例, 表现为下腔静脉肝段缺如, 三支肝静脉直接汇入右心房, 肾段及肾下段下腔静脉经左位下腔静脉或增粗的奇静脉、半奇静脉回流入右心房, 此类变异常常合并周围侧枝血管的增粗、开放; 该类型其中1例为下腔静脉肾下段缺如, 肾上段及肝段下腔静脉纤细, 肾下段静脉迂曲增粗侧枝血管汇入奇静脉及半奇静脉再回流入右心房, 如图1。

双侧下腔静脉8例, 表现为左右下腔静脉于肾静脉水平以下层面在腹主动脉两侧走行, 向下分别延续为左右髂总静脉, 左位下腔静脉与左肾静脉在肾静脉水平汇合后跨腹主动脉前方汇入右侧下腔静脉, 再沿脊柱右侧上行, 形成正常的肾上段及肝段下腔静脉; 如图2。

左位下腔静脉共10例, 表现为肾静脉水平以下脊柱左侧(腹主动脉左侧)见下腔静脉

【第一作者】 蒋悦, 女, 住院医师, 主要研究方向: 头颈影像与心胸影像诊断。E-mail: 820303211@qq.com

【通讯作者】 孙桂芳, 女, 副主任医师, 主要研究方向: 心胸影像。E-mail: 726996920@qq.com

走形，而右侧未见正常下腔静脉，于肾静脉水平左位下腔静脉与左肾静脉汇合后跨越腹主动脉前方汇入右侧下腔静脉，于脊柱右侧上行，即为正常的肝段及肾上段下腔静脉；如图3。

下腔静脉异常延续为胸部静脉12例，此类变异几乎与肝段下腔静脉缺如联合存在，9例表现为左侧下腔静脉穿膈肌延续为奇静脉，然后汇入上腔静脉，或与左无名静脉汇合入上腔静脉；

其中两例分别表现为肾下段下腔静脉缺如，双肾以下静脉通过增粗、迂曲的侧枝血管汇入奇静脉、半奇静脉，再汇入右心房(如图4)；其中一例为肾下段左位下腔静脉与左肾静脉及部分右肾静脉汇合沿脊柱左侧上行，与左无名静脉汇入上腔静脉，部分右肾静脉直接向上延续沿脊柱右侧上行，经肝段与肝静脉汇入右心房。其中部分病例为几种变异联合存在。本组未收集到下腔静脉后输



图1 女，36岁，因腹痛1周入院。行全腹CT平扫+增强扫描，图1A~图1B为增强扫描静脉期轴位图像，图1A：显示肝段下腔静脉缺如，三支肝静脉直接汇入右心房，白色细箭头所示为腹主动脉右侧增粗的奇静脉。图1B：显示肾下段下腔静脉走行正常，位于腹主动脉右侧，即白色粗箭头所示。**图2** 男，59岁，因腹痛1周入院。图2A~图2B均为腹部增强门静脉晚期轴位图像，肝段及肾上段下腔静脉位置、形态正常，图2A：显示肾段右侧下腔静脉收集左肾静脉及右肾静脉回流，白色箭头为左肾静脉跨腹主动脉前方汇入右下腔静脉。图2B：显示腹主动脉两侧可见双侧肾下段下腔静脉走行，呈双下腔静脉表现，如白色箭头所示。**图3** 男，53岁，因上腹痛1月入院，检查发现胃占位。图3A：显示上中腹部增强扫描延迟期冠状位图像，肝段、肾上段下腔静脉走行于脊柱右侧，于肾静脉水平跨腹主动脉前方行走至腹主动脉左侧，图中白色箭头所指即为下腔静脉跨越段。图3B：为增强扫描静脉期横轴位，肾以下层面腹主动脉位于下腔静脉右侧，即白色箭头所指为左下腔静脉。**图4** 女，63岁，因胸闷气短3年入院。图4A~图4B为腹部增强扫描横断面，图4A显示肝段下腔静脉纤细，腹主动脉旁见增粗迂曲的奇静脉，箭头所示；图4B为最大密度投影横轴位显示肾下段右侧下腔静脉缺如，左侧可见迂曲增粗侧枝血管影；图4C为最大密度投影冠状位图像，可直观显示肝段及肾上段下腔静脉纤细并可见分支，肾下段下腔静脉缺如，可见多发增粗的侧枝血管影，同时在肾上段腹主动脉两侧可见增粗的侧枝血管，如白色箭头所示。

尿管病例，可能与平时工作中对本类疾病认识不足有关。

3 讨论

下腔静脉是我们人体中最大的静脉，来自下肢、腹部和盆腔的静脉血汇入下腔静脉内；大部分由左、右髂总静脉于腰5水平汇合而成，少数于腰4水平汇合；正常的下腔静脉于脊柱右前方和腹主动脉右侧走形，经肝的腔静脉沟、穿膈的腔静脉裂孔而开口于右心房^[6]。同时，下腔静脉的发育也是较为复杂的过程，主要与成对的后主静脉、上主静脉、下主静脉以及卵黄静脉、脐静脉的发育有关^[7]。胚胎时期下腔静脉由四段组成^[8]，包括肾上段、肾段和肾下段，以及肝段。肾上段下腔静脉由未退化的右侧下主静脉一部分组成；肾段是右上主静脉与下主静脉右侧尾端之间的吻合支形成的，相对应的左侧吻合支较小而形成了左肾静脉；右侧上主静脉的尾端则形成肾下段下腔静脉；而下腔静脉肝段由右侧卵黄静脉形成，包括其头端形成的右肝心管及其向下延伸的

部分。由于上主静脉的尾端与髂总静脉及其属支相连接，所以来自盆腔及下肢的静脉血流经该段后再回流至心脏；由于各种复杂的胚胎发育变化，使正常的下腔静脉走形于脊柱右前方、腹主动脉右侧，且在腰4~5椎体前方由左、右髂总静脉汇合而成。但当发育异常时，如右侧上主静脉的尾端持续存在没有退化，则形成左、右下腔静脉畸形；若左侧上主静脉肾下段不退化而右侧上主静脉肾下段完全退化，则形成左位下腔静脉。

下腔静脉的先天变异即是由于上述静脉的异常永存、退化和连接所形成。文献^[9]报道，将下腔静脉畸形一般分为6类：下腔静脉肝段缺如，奇静脉和/或半奇静脉代偿引流至上腔静脉；下腔静脉易位；双下腔静脉畸形；环下腔静脉输尿管；环主动脉左肾静脉；主动脉后左肾静脉。比较典型的先天畸形包括：下腔静脉缺如、双下腔、左侧异位、下腔静脉异常延续和下腔静脉后输尿管等，几种变异可以单独存在，亦可联合存在。本文因只收集到前

四种变异, 所以将介绍前四种变异的胚胎变异及CT表现。

下腔静脉缺如可为整个下腔缺如、肝段缺如或肾下段下腔静脉的缺如, 以肝段下腔静脉缺如较常见, 本文收集病例主要为下腔静脉肝段缺如。该变异发生的病因和发病率尚不清楚, 可能是胚胎静脉完全未发育导致, 也有人认为是围生期静脉血栓或静脉萎缩所致。下腔静脉缺如可单独发生也可合并其他先天畸形, 比如合并先心病、脾脏缺如或多脾等, 本文中下腔静脉缺如主要合并多脾、房缺、室缺、镜面右位心、脾静脉与肠系膜上静脉异常汇合(于胰腺前方汇合成门静脉)。下腔静脉缺如时, 可见多发侧枝血管形成。下腔静脉肝段缺如的发生率约占下腔静脉变异的0.6%, 胚胎发育异常主要是肝静脉干未与下腔静脉连接, 肾上段下腔静脉血未与肝静脉血汇合流入心脏, 而是经过奇静脉回流入上腔静脉后流入心脏, 肝静脉血则直接回流入右心房^[10], 这种异常常合并其他心内畸形。如本文中的房缺、室缺等。

下腔静脉重复畸形, 即双侧下腔静脉, 是由于形成双侧下腔静脉肾下段的双侧上主静脉异常保留/没有退化的结果, 约占下腔静脉变异的0.2%~3%^[4]。影像学主要表现为右侧髂总静脉延续为右侧下腔静脉, 正常走行于脊柱右侧, 左侧髂总静脉延续为左下腔静脉后沿脊柱左侧上行与左肾静脉汇合, 汇合后形成一直粗大静脉于腹主动脉前方或后方与右侧下腔静脉相连。双侧下腔静脉管径变异大, 可以等大, 也可以不等大。确定下腔静脉重复畸形对患者的临床治疗很重要, 因为在肾下段下腔静脉放置滤器前若没有认识有双下腔静脉的存在, 可能会导致反复肺栓塞。因此在滤器放置前应对每个患者的CT图像上下腔静脉的变异及走行进行观察。另外, 下腔静脉位于腹主动脉左侧时可能被误认为是淋巴结或转移灶。同时, 由于静脉管壁薄、压力小, 左下腔静脉与左肾静脉汇合后穿过腹主动脉前方或后方汇入右侧下腔静脉时, 易表现出“胡桃夹现象”, 这是由于汇合后的血管穿过肠系膜上动脉与腹主动脉间隙或腹主动脉与脊柱之间的间隙时, 若夹角较小则易出现左侧下腔静脉受压表现, 此时患者可出现蛋白尿及下肢静脉曲张等。

下腔静脉左侧异位, 即左位下腔静脉, 约占下腔静脉变异的0.2%~0.5%, 文献报道在下腔静脉先天畸形中最少见^[11-12], 但本文收集病例中左侧下腔静脉病例较多。此类变异是由于右上主静脉肾下段退化时而左侧上主静脉未退化的结果, 左侧下腔静脉起始于左髂总静脉, 走行于腹主动脉左侧, 与左肾静脉汇合, 一同引流进入正常的肾上段上腔静脉, 肾下段脊柱右侧未见正常的右侧下腔静脉显影。此种变异的临床意义与双下腔静脉类似, 对于滤器置入途径的选择至关重要, 同时因左下腔静脉跨腹主动脉前方汇入正常肾上段下腔静脉, 所以也会引起左下腔静脉受压, 导致盆腔淤血、下肢静脉高压等。

文献^[13]报道, 根据左下腔静脉的走行位置可将其分为左侧段、右侧段和跨越段, 再依据跨越段与肾静脉的解剖关系, 可将左位下腔静脉分为3种类型。I型: 左位下腔静脉作为左肾静脉的属支, 先汇入左肾静脉后, 再跨越主动脉前方与右肾静脉汇合成右侧段, 该类型最为多见。II型: 双肾静脉均作为下腔静脉的属支, 分别从脊柱左、右侧汇入下腔静脉, 左下腔静脉跨主动脉前方至右侧, 此型较为少见。III型: 右肾静脉经主动脉前方跨越至脊柱左侧, 双肾静脉均汇入下腔静脉左侧段, 左位下腔静脉的跨越段更靠近头侧, 此型最少见。左位下腔静脉变异的患者其属支也多有变异。因此在行常规影像学检查时应仔细观察下腔静脉的解剖变异, 降低手术风险及误诊率。

下腔静脉异常延续, 该类变异是指肾上段下腔静脉未与肝静脉汇合, 而是延续为奇静脉或半奇静脉, 常与肝段下腔静脉缺如合并发生, 归因于胚胎时期右下主-肝段静脉间吻合的失败, 其

与奇静脉延续的发生率约为0.6%。肾上段下腔静脉延续为奇静脉后, 汇入上腔静脉再回流入心脏, 或延续为半奇静脉, 再接着汇入奇静脉, 或者半奇静脉向上汇入永存左上腔静脉, 永存左侧上腔静脉引流入冠状窦, 或通过副半奇静脉引流入左侧头臂静脉。因为IVC肝内段缺如, 肝静脉直接回流入右心房, 为了适应血流增加, 奇静脉增粗, 增粗的奇静脉可被误作膈脚后肿大淋巴结, 奇静脉及上腔静脉明显增粗可被误认为是右侧气管旁肿块, 因此对于影像诊断医师而言, 因仔细观察它的走行及延续、连接。

还有一类变异较常见, 即腔静脉后输尿管, 也叫环腔静脉输尿管。本组病例并未收集到此类病人, 可能与平时工作中对此类疾病的认识不足有关。此类变异主要是由于肾下段下腔静脉发育自右后主静脉所致, 结果导致输尿管位于右侧, 走行于下腔静脉后方并下行到腹主动脉右侧。Bateson等根据输尿管在下腔静脉后的位置高低将本病分为低襟型(I型)和高襟型(II型)两种^[14]: (I型)输尿管在下腔静脉位置较低, 右侧输尿管于近下腔静脉分叉处(L4水平)弯曲内移, 近中线后再转向外下进入膀胱; (II型)位置较高, 在肾盂水平即可见上段输尿管向中线移位, 形成S形弯曲后又恢复到脊柱外侧缘下降, 弯曲段以上尿路扩张积水, 弯曲段以下输尿管正常。此类变异的主要症状是下腔静脉后输尿管常因梗阻导致上段尿路扩张积水, 继发感染和结石形成。下腔静脉后输尿管梗阻可引起肾及输尿管的积水, 导致患者出现腰部或腹部钝痛, 甚至绞痛; 长期梗阻可形成结石而出现血尿。

下腔静脉先天变异的患者常常无明显临床表现, 少部分患者可以腔静脉梗阻所致的症状就诊, 或因输尿管梗阻就诊, 但下腔静脉变异的观察是治疗的必要过程, 外科对于腹膜后病变的手术治疗以及血管介入下腔静脉滤器置入等, 都需要细致而完整的观察下腔静脉的走行及解剖, 因此正确认识下腔静脉的变异对外科手术及介入手术具有较大的临床指导意义, 可为临床提供重要的辅助信息。因此下腔静脉的观察应作为影像诊断医生日常工作中的常规观察部分。

参考文献

- [1] 唐雷, 陈兰, 刘萍, 等. 数字化三维重建技术在下腔静脉变异研究中的运用及意义[J]. 解剖学杂志, 2014, 37(3): 364-367.
- [2] Joseph K T, Stuart S S, Robert J S, et al. Computed body tomography with MRI correlation[M]. New York: Lippincott-Raven, 1998. 1043-1044.
- [3] 黄升刚, 曹存友, 牟高建, 等. 下腔静脉发育畸形[J]. 中国CT和MRI杂志, 2010, 8(2): 50-52.
- [4] 贾翠宇, 赵大伟, 何宁, 等. 下腔静脉畸形的64层螺旋CT表现[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44(2): 156-159.
- [5] 谭婉娜, 张应和, 靳仓正, 等. 3D DCE-MRA诊断下腔静脉畸形[J]. 中国CT和MRI杂志, 2008, 6(1): 26-28.
- [6] 黄景, 文晓蓉, 张梅, 等. 超声影像诊断下腔静脉变异畸形及并发症[J]. 心肺血管病杂志, 2018, 37(12): 1049-1052.
- [7] 张晓明, 姜华东, 袁张根, 等. 下腔静脉变异及其临床意义[J]. 浙江大学学报, 2000, 29(5): 234-235.
- [8] 刘斌, 高英茂. 人体胚胎学[M]. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 521.
- [9] 张翔, 吕蓉, 吴天. 下腔静脉畸形的CT诊断[J]. 中国临床医学影像杂志, 2007, 18(5): 366-368.
- [10] Hachulla A L, Roffi M, Noble S. Unexpected interrupted inferior vena cava diagnosed during failed transcatheter left atrial appendage closure[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2016, 69(7): 704-706.
- [11] Eid N, Ito Y, Otsuki Y. The left inferior vena cava: a surgically important variant tributary of left renal vein[J]. Surg Radiol Anat, 2013, 35(5): 455-456.
- [12] Ang W C, Doyle T, Stringer M D. Left-sided and duplicate inferior vena cava: A case series and review[J]. Clin Anat, 2013, 26(8): 990-1001.
- [13] 彭翼, 郭伟昌, 刘洋, 等. 左位下腔静脉[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2016, 2(6): 545-546.
- [14] 薛波新, 颜纯海, 单玉喜. CT诊断下腔静脉后输尿管[J]. 江苏医药杂志, 2002, 28(6): 438-439.

(收稿日期: 2021-05-27)

(校对编辑: 姚丽娜)