

# 多层螺旋 CT 血管造影术在迷走右锁骨下动脉诊断中的应用价值

张丽华 董少义 于德林 田超

**【摘要】 目的** 探讨多层螺旋 CT 血管造影术(CTA)诊断迷走右锁骨下动脉的临床应用价值。**方法** 对 5800 例接受头颈部联合 CTA 检查患者的临床资料进行回顾分析,结合原始数据、最大密度投影、曲面重组及容积再现三维技术,观察迷走右锁骨下动脉及其伴发的其他主动脉弓分支变异。**结果** 共检出迷走右锁骨下动脉伴左位主动脉弓患者 52 例,其中单纯性 21 例(40.38%),合并双侧颈总动脉共干 19 例(36.54%),合并一侧椎动脉起源异常 9 例(17.31%),迷走右锁骨下动脉、颈总动脉共干合并左侧椎动脉起自主动脉弓 3 例(5.77%);Kommerell 憩室 10 例(19.23%),无一例 Kommerell 憩室发生动脉瘤样改变。**结论** 多层螺旋 CTA 能够很好地评价迷走右锁骨下动脉及其伴发的其他主动脉弓分支变异,对临床有重要意义。

**【关键词】** 锁骨下动脉; 先天畸形; 主动脉,胸; 体层摄影术,螺旋计算机; 血管造影术

## Application value of multidetector computed tomography angiography in the diagnosis of aberrant right subclavian artery

ZHANG Li-hua<sup>1</sup>, DONG Shao-yi<sup>2</sup>, YU De-lin<sup>1</sup>, TIAN Chao<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ultrasound, <sup>2</sup>Department of Radiology, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China

<sup>3</sup>Department of Radiology, the Affiliated Hospital of the Armed Police Logistics College, Tianjin 300162, China

Corresponding author: DONG Shao-yi (Email: dsy6948@sina.com)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the application value of multidetector computed tomography angiography (MDCTA) in the diagnosis of aberrant right subclavian artery (ARSA). **Methods** Retrospective analysis were applied on 5800 patients who underwent MDCTA on head and neck, and then the ARSA and other accompanied variations of branches of aortic arch were observed on using original images, maximum intensity projection (MIP), curved planar reformation (CPR) and volume rendering (VR). **Results** ARSA combined with left aortic arch was found in 52 cases, among which simple ARSA was seen in 21 cases (40.38%), ARSA with bilateral common carotid trunk (CCT) in 19 patients (36.54%), ARSA and anomalous origin of unilateral vertebral artery in 9 patients (17.31%), ARSA, CCT and left vertebral artery (LVA) originating from aortic arch in 3 cases (5.77%). Among the 52 ARSA cases, Kommerell diverticulum was found in 10 cases (19.23%), and no aneurysmal change was seen in Kommerell diverticulus. **Conclusion** MDCTA can accurately reflect ARSA and other accompanied variations of branches of aortic arch, and is significant for clinical practice.

**【Key words】** Subclavian artery; Congenital abnormalities; Aorta, thoracic; Tomography, spiral computed; Angiography

迷走右锁骨下动脉(ARSA)是主动脉弓最常见的先天性变异类型,认识这一变异不仅对血管外科具有重要意义,还可以解释一些病例的临床症状。

既往对此类变异多为个案报道,在本研究中,笔者采用大样本回顾性调查研究方式,评价多层螺旋 CT 血管造影术(CTA)对迷走右锁骨下动脉的诊断价值,并加深对这一变异类型的认识。

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2013.10.014

作者单位:300060 天津市环湖医院超声科(张丽华、于德林),放射科(田超);300162 天津,武警后勤学院附属医院放射科(董少义)

通讯作者:董少义(Email:dsy6948@sina.com)

## 资料与方法

### 一、一般资料

选择天津市环湖医院 2008 年 6 月-2012 年 11 月

进行头颈部联合 CTA 检查的脑血管病患者 5800 例, 就诊时均无憋气、吞咽困难等主诉, 共检出迷走右锁骨下动脉伴左位主动脉弓患者 52 例, 男性 29 例, 女性 23 例; 年龄 38~85 岁, 平均(63.14 ± 14.92) 岁。

## 二、研究方法

1. 影像学检查 采用美国 GE 公司生产的 64 层螺旋 CT(LightSpeed VCT XT) 扫描仪进行检查, 双通路数控高压注射器(德国 Ulrich 公司)、非离子型碘对比剂欧乃派克(350 mgI/ml), 以 18G 静脉留置针刺穿肘正中静脉。首先, 进行少量对比剂团注试验(bolus test)探测循环时间扫描, 触发兴趣区(ROI) 设定为 C<sub>3-4</sub> 椎间隙水平的颈内动脉, 获得颈内动脉时间密度曲线及峰值时间, 从而准确设定扫描时间; 再自主动脉弓下 1 cm 至大脑 Willis 环以远 2 cm 处进行范围相同的平扫和动脉期扫描, 扫描参数分别为管电压 100~120 kV、管电流 500~650 mA、注射速度 5 m/s, 扫描层厚 0.625 mm, 转速 2.50 r/s、螺距 0.52、矩阵 512 × 512。

2. 图像后处理及分析 于 GE ADW4.4 工作站对原始数据进行后处理, 以最大密度投影(MIP)、曲面重组(CPR)及容积再现(VR)进行重组, 分别评价主动脉弓位置、锁骨下动脉异常起源、分型和伴发的其他主动脉弓分支异常、Kommerell 憩室及动脉瘤。锁骨下动脉近主动脉弓开口处管径 ≥ 其远端管径 2 倍, 定义为 Kommerell 憩室; Kommerell 憩室管径 ≥ 3 cm, 定义为 Kommerell 憩室动脉瘤样改变<sup>[1]</sup>。

## 结 果

多层螺旋 CTA 检查显示, 5800 例患者中 52 例(0.90%)锁骨下动脉起源异常, 均起源于左位主动脉弓呈食管后型, 其中单纯性 21 例(21/52, 40.38%); 合并双侧颈总动脉共干 19 例(19/52, 36.54%); 合并一侧椎动脉起源异常 9 例(9/52, 17.31%), 其中 7 例为右侧椎动脉起源于右侧颈总动脉、2 例为左侧椎动脉起源于主动脉弓; 迷走右锁骨下动脉、颈总动脉共干合并左侧椎动脉起于主动脉弓 3 例(3/52, 5.77%)。52 例患者中共发现 Kommerell 憩室 10 例(10/52, 19.23%), 但无一例出现 Kommerell 憩室动脉瘤样改变(表 1, 图 1~5)。

## 讨 论

迷走右锁骨下动脉伴左位主动脉弓是主动脉弓最常见的先天性变异类型, 其发生率为 0.50%~

**表 1** 多层螺旋 CTA 检查迷走右锁骨下动脉及其合并其他主动脉弓分支变异情况 例(%)

**Table 1.** ARSA and other combined variations of branches of aortic arch cases (%)

Classification	Male	Female	Total
ARSA	17 (32.69)	4 ( 7.69)	21 ( 40.38)
ARSA, CCT	7 (13.46)	12 (23.08)	19 ( 36.54)
ARSA, RVA originating RCCA	3 ( 5.77)	4 ( 7.69)	7 ( 13.46)
ARSA, LVA originating aortic arch	0 ( 0.00)	2 ( 3.85)	2 ( 3.85)
ARSA, CCT, LVA originating aortic arch	2 ( 3.85)	1 ( 1.92)	3 ( 5.77)
Total	29 (55.77)	23 (44.23)	52 (100.00)

ARSA, aberrant right subclavian artery, 迷走右锁骨下动脉; CCT, common carotid trunk, 颈总动脉共干; RVA, right vertebral artery, 右侧椎动脉; RCCA, right common carotid artery, 右侧颈总动脉; LVA, left vertebral artery, 左侧椎动脉

1%<sup>[2]</sup>, 一般始于左锁骨下动脉开口部远端, 成为主动脉弓第 4 个分支, 且有 80% 的迷走右锁骨下动脉走行于气管食管后方<sup>[3]</sup>。Kommerell 憩室系指迷走锁骨下动脉于近主动脉弓开口处呈囊状扩张<sup>[4]</sup>, 约 60% 的迷走右锁骨下动脉伴 Kommerell 憩室<sup>[5]</sup>。本组共 10 例伴 Kommerell 憩室, 约占迷走右锁骨下动脉的 19.23% (10/52), 均未产生气管食管压迫症状。

### 一、胚胎学起源

迷走右锁骨下动脉是由于胚胎早期弓动脉系统演变过程中出现异常所致。正常情况下, 右锁骨下动脉是由第 4 弓动脉、右背主动脉近端及第 7 节间动脉所形成。由于某些原因致使右侧第 4 弓动脉和右背主动脉近端异常消失, 而本该消失的远端却保留下来, 并与第 7 节间动脉形成迷走右锁骨下动脉<sup>[6]</sup>。随着胚胎的发育, 左侧颈总动脉和左锁骨下动脉之间的一段主动脉缩短, 于是迷走右锁骨下动脉的起点亦随之移至左锁骨下动脉的左下方, 成为主动脉弓上的第 4 个分支。由于该动脉干是从右背主动脉衍生而来, 所以它须在食管后方横过中线到达右臂。在这种情况下, 由于右锁骨下动脉钩绕缺如, 喉返神经(喉下神经)则直接从迷走神经出发到达喉肌, 有学者将此神经称为非喉返神经<sup>[7]</sup>。临床表现有食管压迫性吞咽困难的患者, 若经血管造影证实存在迷走右锁骨下动脉, 在行甲状腺切除术时, 牵引、结扎和分离组织时须谨慎, 以免损伤此处的非喉返神经。

### 二、临床表现

大多数迷走右锁骨下动脉患者可无临床症状, 往往是在食管造影或头颈部 CTA 检查时偶然发现,

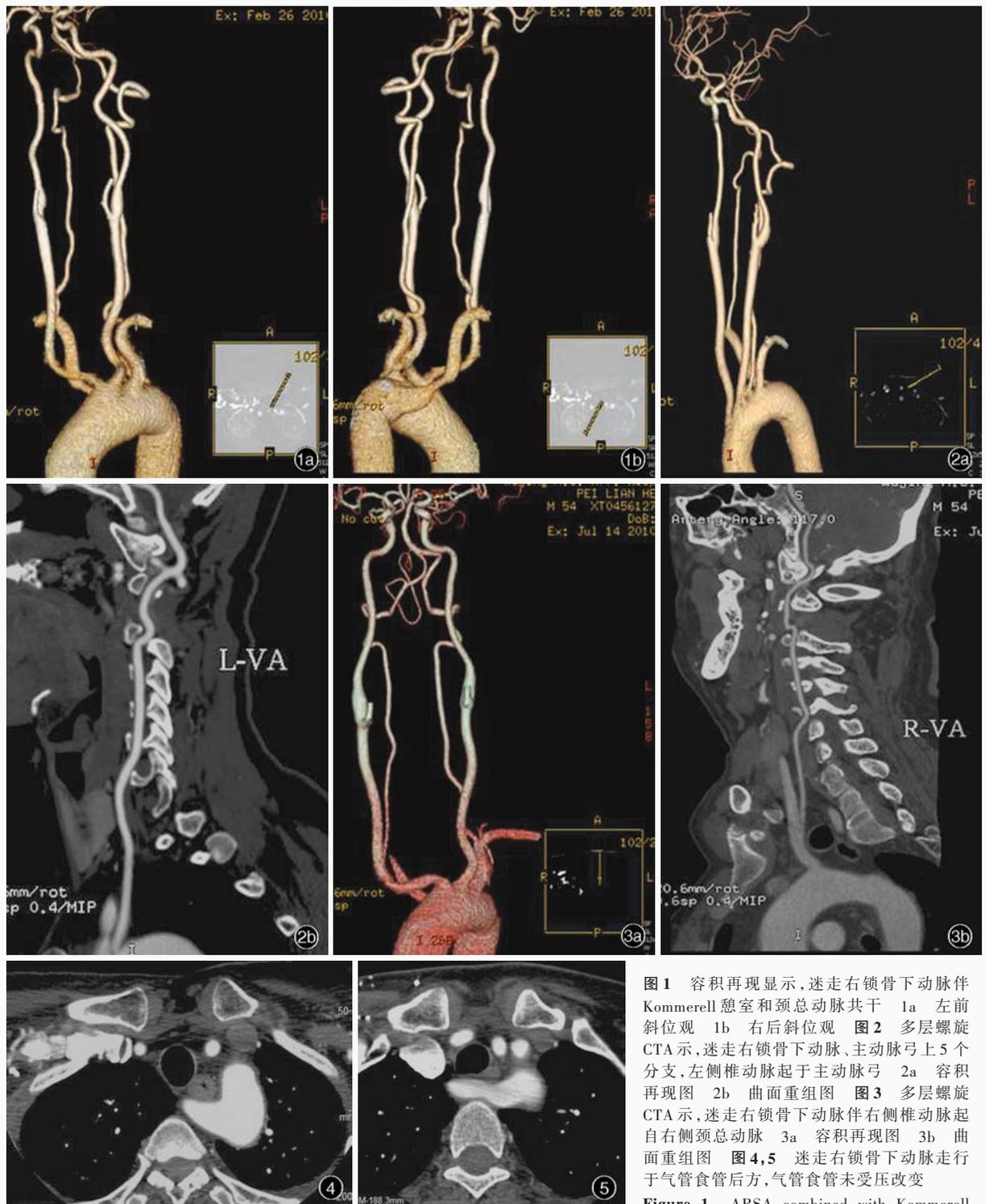


图1 容积再现显示,迷走右锁骨下动脉伴 Kommerell 憩室和颈总动脉共干 1a 左前斜位观 1b 右后斜位观 图2 多层螺旋CTA 示,迷走右锁骨下动脉、主动脉弓上5个分支,左侧椎动脉起于主动脉弓 2a 容积再现图 2b 曲面重组图 图3 多层螺旋CTA 示,迷走右锁骨下动脉伴右侧椎动脉起自右侧颈总动脉 3a 容积再现图 3b 曲面重组图 图4,5 迷走右锁骨下动脉走行于气管食管后方,气管食管未受压改变

rendering. Left anterior oblique view (Panel 1a). Right posterior oblique view (Panel 1b). Figure 2 CTA showed ARSA, five branches from the aortic arch and left vertebral artery originating from the aortic arch. Volume rendering (Panel 2a). Curved planar reformation (Panel 2b). Figure 3 CTA showed ARSA combined with right vertebral artery originating from right common carotid artery. Volume rendering (Panel 3a). Curved planar reformation (Panel 3b). Figure 4, 5 Both the 2 cases of ARSA passed behind the trachea and esophagus, which displayed no compression change.

但亦有极少数成年患者会出现吞咽困难,是因该动脉行经食管后方并对其产生外在压迫所致,婴幼儿

因气管壁较薄,管壁平滑肌不发达,因此易产生外在压迫而出现呼吸窘迫等症状<sup>[8]</sup>。Kommerell 憩室

可直接通过动脉瘤样扩张或老年性动脉粥样硬化改变而压迫气管或食管,亦可无任何临床症状<sup>[9]</sup>。

### 三、多层螺旋CTA诊断迷走右锁骨下动脉优势

快速发展的多层螺旋CTA由于其图像采集时间短、空间分辨力高、无创等优点,已经成为评价胸部主动脉弓血管的主要影像学检查方法<sup>[10]</sup>。尽管横断面图像可以评价主动脉弓的位置、血管分支,以及其对气管食管的压迫情况,但最大密度投影、曲面重组及容积再现等三维后处理技术可以使任意角度的血管成像成为现实,从而增加多层螺旋CTA对血管变异的诊断价值。曲面重组可将扭曲重叠的血管等结构伸展拉直在同一平面上,直观地显示其全貌;最大密度投影图像清晰,对血管形态、走行和管壁钙化显示良好;容积再现图像分辨力高,可以分别显示软组织、血管和骨骼,三维空间解剖关系清晰,色彩逼真,可任意角度旋转,操作简便,且适用范围广泛,多层螺旋CTA后处理已成为目前最常用的技术之一。本研究结合横断面图像,利用后处理技术清晰地显示了主动脉弓、迷走右锁骨下动脉及其合并的其他变异情况。

### 四、认识迷走右锁骨下动脉及其他主动脉弓分支变异的意义

随着神经外科技术的不断进步,尤其是神经介入和神经放射技术的发展,脑血管病的治疗也随之发生了重大改变,血管内治疗已逐渐成为常规方法之一。目前血管内治疗主要经股动脉穿刺插管,而主动脉弓是必经之路,如果术前充分了解迷走右锁骨下动脉及其伴发的主动脉弓变异情况,从而有针对性地选择造影导管,可以避免因盲目送管延长手术时间。颈动脉狭窄行颈动脉内膜切除术时,若术前发现变异,则可使术者改变手术方式。主动脉夹层放置支架时,需注意观察迷走右锁骨下动脉的位置,保证一侧锁骨下动脉通畅且有完整的Willis环,以确保后脑及右侧上肢有足够的血供,若对此认识不足,很可能将两侧锁骨下动脉同时封堵,导致严重后果<sup>[11]</sup>。胸外科手术中,更应考虑到这种变异的可能,以免造成大血管损伤甚至生命危险。食管后迷走右锁骨下动脉的起始部常形成憩室或稍膨大,可以压迫食管导致吞咽困难。因此对于无恰当解释的吞咽困难,应考虑迷走右锁骨下动脉存在的可能,尤其是有气管压迫症状的患儿,更应尽早手术,以免发生严重的气管或支气管塌陷。此外,在甲状腺手术中还应注意,由于迷走右锁骨下动脉患者右

侧喉下神经的位置较高,结扎甲状腺下动脉时应避免损伤该神经<sup>[12]</sup>。

总之,认识迷走右锁骨下动脉具有重要的临床意义,因为他们可能与气管食管压迫产生的临床症状、动脉瘤形成和破裂,以及伴发的其他血管变异有关。多层螺旋CTA能够清晰地显示血管结构的解剖细节及其与邻近结构的关系,这也是多层螺旋CTA在血管内介入治疗和外科手术前评价迷走右锁骨下动脉较其他检查方法的优势所在。

### 参 考 文 献

- [1] Türkvan A, Büyükbayraktar FG, Ölçer T, Cumhuri T. Multidetector computed tomographic angiography of aberrant subclavian arteries. *Vasc Med*, 2009, 14:5-11.
- [2] Tsutsumi M, Ueno Y, Kazekawa K, Tanaka A, Nomoto Y. Aberrant right subclavian artery: three case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2002, 42:396-398.
- [3] Yu HC, Zhou ZQ, Ren XH. Clinical X-ray analysis of aberrant right subclavian artery: report of 16 cases. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Ying Xiang Xue Za Zhi*, 2004, 2:216-217. [于洪存, 周祝谦, 任秀红. 迷走右锁骨下动脉临床X线分析:附16例报告. *中国中西医结合影像学杂志*, 2004, 2:216-217.]
- [4] Donnelly LF, Fleck RJ, Pacharn P, Ziegler MA, Fricke BL, Cotton RT. Aberrant subclavian arteries: cross-sectional imaging findings in infants and children referred for evaluation of extrinsic airway compression. *AJR Am J Roentgenol*, 2002, 178: 1269-1274.
- [5] Freed K, Low VH. The aberrant subclavian artery. *AJR Am J Roentgenol*, 1997, 168:481-484.
- [6] Lan XC, Feng ZR. *Cardiovascular surgery*. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2002: 487-490. [兰锡纯, 冯卓荣. *心脏血管外科学*. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 487-490.]
- [7] Avisse C, Marcus C, Delattre JF, Marcus C, Cailliez-Tomasi JP, Palot JP, Ladam-Marcus V, Menanteau B, Flament JB. Right nonrecurrent inferior laryngeal nerve and arteria lusoria: the diagnostic and therapeutic implications of an anatomic anomaly. Review of 17 cases. *Surg Radiol Anat*, 1998, 20:227-232.
- [8] Backer CL, Ilbawi MN, Idriss FS, DeLeon SY. Vascular anomalies causing tracheoesophageal compression: review of experience in children. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1989, 97:725-731.
- [9] Fisher RG, Whigham CJ, Trinh C. Diverticula of Kommerell and aberrant subclavian arteries complicated by aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2005, 28:553-560.
- [10] Lee EY, Siegel MJ, Hildebolt CF, Gutierrez FR, Bhalha S, Fallah JH. MDCT evaluation of thoracic aortic anomalies in pediatric patients and young adults: comparison of axial, multiplanar, and 3D images. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182:777-784.
- [11] Yin T, Guo W, Liu XP. Endovascular repair for aortic dissecting aneurysm combined with aberrant right subclavian arteries: 4 cases report and literature review. *Jie Fang Jun Yi Xue Za Zhi*, 2007, 32:745-747. [尹大, 郭伟, 刘小平. 合并迷走右锁骨下动脉的主动脉夹层4例报告并文献复习. *解放军医学杂志*, 2007, 32:745-747.]
- [12] Peterson BG, Resnick SA, Moraseh MD, Hassoun HT, Eskandari MK. Aortic arch vessel stenting: a single-center experience using cerebral protection. *Arch Surg*, 2006, 141:560-564.

(收稿日期:2013-07-31)