

• 综 述 General review •

多层螺旋 CT 血管成像技术在显示大根髓动脉中的应用及临床价值

刘 靖, 李惠民, 于 红, 肖湘生

【摘要】 大根髓动脉是脊髓胸腰段的主要供血动脉。脊髓 75% 的血供来源于大根髓动脉。为防止脊髓缺血性损伤,在对降主动脉胸腹段进行有创性治疗时,需要辨明脊髓血供的解剖特征。应用多排螺旋 CT 可以通过简单的扫描程序及简捷的后处理成功显示大根髓动脉。合理的对比剂流速及自动阈值触发技术的应用是成功显示的关键。

【关键词】 根髓大动脉;CT 血管成像术;MR 血管成像术

中图分类号:R543.5 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-03-0220-03

Application and clinical value of evaluating Adamkiewicz artery with multi-detector row helical CT angiography LIU Jing, LI Hui-min, YU Hong, XIAO Xiang-sheng. Department of Radiology, Changzheng Hospital, The Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】 The Adamkiewicz artery (AKA) is the major blood supply of the spinal cord in the thoracolumbar region. The anterior two thirds of the spinal cord receive blood supply from the AKA and 75% blood supply of the spinal cord comes from the AKA. The AKA diameter is reported to be only 0.8 ~ 1.3 mm in the thoracolumbar region. In order to prevent ischemic injury to the spinal cord, the anatomy of the blood supply of the spinal cord needs to be recognized completely before invasive treatment taken in the descending thoracic and proximal abdominal aorta. Although selective angiography has been recommended, but it is time-consuming and hazardous. Multi-detector row helical CT can provide a simple protocol of scanning and relatively brief postprocessing depicting the Adamkiewicz artery with a high successful rate. Optimizing the flow velocity of contrast medium and the using of scan-triggering CT threshold are the keys of success. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 220-222)

【Key words】 Adamkiewicz artery; CT angiography; MR angiography

大根髓动脉(the great radiculomedullary artery)亦称 Adamkiewicz 动脉,起源于肋间动脉或腰动脉的下级分支,是下胸髓及腰髓的重要供血动脉。通常节段性脊髓动脉在椎间孔处分为 3 支:腹侧支、背侧支和中间支。其中中间支沿脊神经根继续走行,进入椎管,被称为根髓动脉。进入椎管后,进一步分为前、后根髓动脉,分别走行于脊髓的腹侧与背侧并分别汇入脊髓前、后动脉。大根髓动脉是前根髓动脉中最大的、最固定的一支,直径 0.8 ~ 1.3 mm。由它汇成的脊髓前动脉提供了下胸髓及腰髓 75% 的血供,其血供区主要分布于脊髓近腹侧 2/3 的区域^[1]。大根髓动脉具有重要临床意义,损伤或

截断大根髓动脉及其所属的上级节段性脊髓动脉将造成脊髓缺血。因此,明确大根髓动脉的起始位置及走行对于外科和介入手术中防止误伤至关重要。随着多层螺旋 CT 的发展,使完整显示大根髓动脉成为可能。

1 大根髓动脉的常用显示方法

目前常用显示大根髓动脉的方法主要为选择性动脉造影、MRA 及 CTA。

DSA 使用对比剂后能实时、连续成像,消除了血管以外组织的重叠影响,能清晰显示直径为 0.5 ~ 1 mm 的细微血管。Heinemann 等^[2]报道,术前采用 DSA 检查了解脊髓血供能够显示大根髓动脉的起源,有效降低手术病死率和致残率。选择性脊髓动

作者单位:200003 上海 第二军医大学长征医院影像科

通讯作者:肖湘生

脉 DSA 检查可清楚显示动脉瘤的部位、范围,而且大约 2% 患者能直观显示脊髓的血管分布情况及大根髓动脉的开口位置等,曾被认为是诊断主动脉瘤和评价脊髓大根髓动脉最可靠的方法。也是胸、腹主动脉瘤术前应该进行的检查方法。但选择性肋间动脉或腰动脉造影属于有创性检查,技术要求高、操作复杂,并且约有 4.6% 患者可发生脊髓截瘫等并发症^[3],其应用受到了明显限制,随着近年来无创性 CTA 和 MRA 技术的发展和成熟,现已不主张将 DSA 作为胸、腹主动脉瘤术前影像学评价的常规方法。

MRA 显示大根髓动脉,一般使用高压注射器从肘静脉给予顺磁性细胞外间隙对比剂(如 Gd-DTPA),采用三维快速扰相梯度回波(GRE)序列,并选择化学位移法脂肪抑制技术,层厚 1 ~ 1.2 mm,以 0.5 ~ 0.6 mm 的间距重建,MRA 具有无创、安全、操作简便的优点,但显示率低,Yamada 等^[4]报道 MRA 对大根髓动脉显示率为 69%。Yoshioka 等^[5]报道,大根髓动脉在 MRA 的成功显示率为 66.7%,主要是由于 MR 空间分辨率不高,对直径较大的血管显示效果好,而对如大根髓动脉这样细小的动脉显示效果不佳,难以完整显示大根髓动脉走行及其与周围结构的解剖关系。

多排螺旋 CT 扫描速度快、层厚薄、空间分辨率高、图像后处理功能强大,不但可以显示其解剖细节,还可以通过 MPR、MIP 和 CPR 等图像后处理方法完整显示其解剖走行^[6],同时操作简便、安全,日益成为显示大根髓动脉的首选方法。

2 多层螺旋 CT 显示大根髓动脉的价值及方法

曾燕等^[7]应用 16 排多层螺旋 CT 对 31 例胸腹主动脉瘤患者行 CTA 检查,通过多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)和曲面重建(CPR)等图像后处理方法显示大根髓动脉的起止关系、分支情况以及走行特点。脊髓前动脉显示率为 100%,28 例(90.3%)能显示大根髓动脉,其中 19 例(61.3%)能够显示从主动脉经肋间动脉到大根髓动脉的连续性解剖走行关系,有 7 例(25%)能辨认出 2 支大根髓动脉。赵宇等^[8]应用 64 排螺旋 CT 对临床怀疑有脊髓血管病变的患者进行脊髓 CTA 检查,结果 21 例患者中有 19 例(90.5%)可以在 CPR 图像上清晰显示大根髓动脉,另 2 例未显示大根髓动脉的患者为动静脉瘘患者。该 19 例从原始图像上均可观察到从主动脉至其末支大根髓动脉的走行,而另

2 例动静脉瘘的患者可以观察到其供血动脉的起源。我们曾对 84 例受试者应用不同扫描参数,分组进行大根髓动脉显影,其中 72 例(85.7%)大根髓动脉显影,对扫描参数进行优化后显影率可达 100%,在骨性椎管中共显示 94 支大根髓动脉。84 例受试者中 22 例有 2 支大根髓动脉,其中 12 例 2 支均起源于左侧,另 10 例左右各有 1 支。总共 94 支大根髓动脉中起源于右侧节段性脊髓动脉 34.0%(32/94),起源于左侧节段性脊髓动脉 66.0%(62/94);起源于 T9 ~ L2 水平 78.7%(74/94),起源于 T9 以上水平 12.8%(12/94),起源于 L2 以下水平 8.5%(8/94)。大根髓动脉 CTA 所示起源与 Koshino 等^[9]的尸检结果:28%起源于右侧节段性脊髓动脉,72%起源于左侧节段性脊髓动脉基本相符。另外,文献报道尸检统计 75%大根髓动脉起源于 T9 ~ L2 水平,15%起源于 T9 以上水平,10%起源于 L2 ~ L3,与 CTA 所示略有出入^[9],主要是由于研究中起源于 T7 以上及 L2 以下水平的大根髓动脉少于文献报道。分析原因,可能与扫描范围较小有关,T7 以上及 L2 以下水平起源的大根髓动脉有可能被遗漏。84 例中能辨认出 2 支大根髓动脉的比例,与文献报道尸检结果 25%相近^[9]。

由于大根髓动脉直径较为纤细,适当的扫描及重建方式是大根髓动脉 CTA 成功的关键因素。Nishimura 等^[10]应用 7 mm 层厚重建大根髓动脉,CT 增强图像上较难分辨,特别是当血管靠近椎骨骨质时,例如椎间孔水平大根髓动脉就较难显示,而采用空间分辨率较高的 64 排螺旋 CT,同时选择 0.625 mm 层厚重建,间隔 0.625 mm,可以使大根髓动脉的显示率大大提高。

对比剂流速的控制对血管显示具有重要意义。在对比剂流速低,参数控制欠佳的情况下,纤细的大根髓动脉可能不显影,流速较快血管显示效果较好。但从受试者安全方面考虑对比剂流速并非越快越好,过快的流速易导致血管刺激、破裂等不良反应。在不应用套管针注射对比剂的情况下,流速 ≥ 5 ml/s 时血管破裂等不良反应出现的可能性大大增加。依据我们的分组对比实验经验,在合理控制扫描时间的前提下,对比剂流速 4 ml/s 即可达到显影要求。

大根髓动脉较为细小,在其动脉强化峰值期间采集数据才能获得满意的显示效果。但需排除个体血流动力学差异及增强前个体血管内密度差异对计算扫描时间的影响。大根髓动脉作为主动脉第四

级分支,其强化峰值与主动脉强化峰值具有一定相关性,强化峰值时间略晚于降主动脉,在降主动脉强化晚期。Nishimura 等^[1]对大根髓动脉进行选择血管造影提示:导管进入右房后 5 ~ 10 s 内,对比剂到达主动脉膈水平在血管造影时对比剂从节段性动脉到达末梢血管所需时间不少于 3 s。在确定具体扫描时间时可以应用自动阈值触发技术,降主动脉衰减增高到阈值,延迟 3 s 后自动触发,可以排除个体差异的影响,保证了在动脉强化峰值期间采集数据。

3 多层螺旋 CT 显示大根髓动脉的临床意义

胸、腹动脉术后脊髓局部缺血综合征出现概率较小,但后果十分严重。脊髓前 2/3 接受脊髓前动脉(ASA)血供,ASA 伴行于脊髓全程,ASA 接受大根髓动脉的血液。ASA 及 AKA 在防止脊髓胸、腰段缺血中起到重要作用。胸、腹动脉术后脊髓局部缺血综合征主要病因包括全身性低血压、动脉钳夹术、栓塞术及髂内动脉循环阻断术等,其中胸腹主动脉瘤是主动脉常见疾病,发生率为 1% ~ 4%,原则上一旦确诊应尽早手术,以缓解临床症状,并可预防动脉瘤破裂。术中对于较小的囊形主动脉瘤通常钳夹切除,对于梭形主动脉瘤或夹层主动脉瘤则需切除病变降主动脉,采用人工血管重建血流通或连续缝合近、远段主动脉壁,使假腔闭合。但手术治疗胸腹主动脉瘤或夹层时容易损伤或截断大根髓动脉起源的肋间动脉或腰动脉,引起大根髓动脉缺血,由于脊髓的下胸髓和腰髓的血运主要来自大根髓动脉,因而可能导致脊髓缺血,造成轻瘫或完全截瘫,其中胸主动脉下段发生率相对较高,达到 1% ~ 11%。Svenson 等^[12]对 1 509 例行胸腹主动脉瘤或夹层治疗患者术后随访发现脊髓缺血并发症的发生率为 16%,其中 50%为全瘫。Lowell 等^[13]发现下胸和上腹部的主动脉瘤切除后,截瘫发生率约 4%。有学者对 36 例胸腹主动脉瘤行外科治疗患者,4 例发生截瘫^[14]。此外,在前路矫形脊柱侧凸、前路脊柱骨折减压或高位椎间盘切除术中,由于椎体难以有效止血,为减少出血、方便操作,常结扎一侧数支节段动脉。一旦误伤大根髓动脉起源的节段动脉,易引起脊髓缺血性损伤^[15]。另外结扎脊髓胸腰段畸形血管,也易损伤大根髓动脉引起脊髓缺血。因此术前了解大根髓动脉的精确定位及走行,术中最大限度保留大根髓动脉所起源的肋间动脉或腰动脉,必要时对

该动脉进行袖片状移植,可以有效的预防术后脊髓缺血的发生,保护脊神经。

【参考文献】

- [1] Cargill H, Alleyne Jr, Cawley CM, et al. Microsurgical anatomy of the artery of Adamkiewicz and its segmental artery [J]. Neurosurgery, 1998, 89: 791 - 795.
- [2] Heinemann MK, Brassel F, Herzog T, et al. The role of spinal angiography in operations on the thoracic aorta: myth or reality [J]? Ann Thorac Surg, 1998, 65: 346 - 351.
- [3] Kiefer E, Richard B, Chiras J, et al. Preoperative spinal cord arteriography in aneurysmal disease of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta: preliminary results in 45 patients [J]. Ann Vasc Surg, 1989, 3: 346.
- [4] Yamada N, Okita Y, Minatoya K, et al. Preoperative demonstration of the Adamkiewicz artery by magnetic resonance angiography in patients with descending or thoracoabdominal aortic aneurysms [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2000, 18: 104 - 111.
- [5] Yoshioka K, Niinuma H, Ohira A, et al. MR angiography and CT angiography of the artery of Adamkiewicz: noninvasive preoperative assessment of thoracoabdominal aortic aneurysm [J]. Radiographics, 2003, 23: 1215 - 1225.
- [6] Maruyama R, Kamishima T, Shiya N, et al. MDCT scan visualizes the Adamkiewicz artery [J]. Ann Thorac Surg, 2003, 76: 1308 - 1310.
- [7] 曾 燕, 赵建农, 宋 彬, 等. 多排螺旋 CT 血管成像技术显示胸腹主动脉瘤病人脊髓 Adamkiewicz 动脉 [J]. 重庆医科大学学报, 2005, 30: 64 - 66.
- [8] Koshino T, Murakami G, Morishita K, et al. Does the Adamkiewicz artery originate from the larger segmental arteries [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 117: 898 - 905.
- [9] 吴恩惠, 刘玉清. 介入性治疗学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993: 125 - 128.
- [10] 赵 宇, 刘静红, 曲海源, 等. 64 层螺旋 CT 血管成像对脊髓 Adamkiewicz 动脉的显示 [J]. 中国医科大学学报, 2007, 36: 226 - 228.
- [11] Nishimura J, Lee J, Koike S, et al. Identification of the segmental artery feeding the anterior spinal artery: correlation between helical CT and angiography [J]. Radiat Med, 2005, 23: 271 - 276.
- [12] Svenson LG, Crawford Es, Hess KR, et al. Experience with 1 509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations [J]. Vasc Surg, 1993, 17: 357.
- [13] Lowell RC, Gliviczi P, Bergman RT, et al. Failure of selective shunting to intercostal arteries to prevent spinal cord ischemia during experimental thoracoabdominal aortic occlusion [J]. Int Angiol, 1992, 11: 281 - 288.
- [14] 王玉琦, 叶建荣. 血管外科治疗学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003: 331.
- [15] 高梁斌, 李佛保, 李 健. 胸腰段脊柱手术与脊髓血供损伤的相关性研究 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2005, 23: 237 - 241.

(收稿日期: 2008-01-10)

多层螺旋CT血管成像技术在显示大根髓动脉中的应用及临床价值

作者: [刘靖](#), [李惠民](#), [于红](#), [肖湘生](#), [LIU Jing](#), [LI Hui-min](#), [YU Hong](#), [XIAO Xiang-sheng](#)

作者单位: [上海第二军医大学长征医院影像科, 200003](#)

刊名: [介入放射学杂志](#) 

英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)

年, 卷(期): 2008, 17(3)

被引用次数: 0次

参考文献(15条)

1. [Cargill H. Alleyne Jr. Cawley CM](#) Miemsurgical anatomy of the artery of Adamkiewicz and its segmental artery 1998
2. [Heinemann MK. Brassel F. Herzng T](#) The role of pinal angiogrphy in operations on the thoracic aorta:myth or reality 1998
3. [Kiefer E. Richard B. Chiras J](#) Preoperative spinal cord arteriography in aneurysmal disease of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta:preliminary results in 45 patients 1989
4. [Yamada N. Okita Y. Minatoya K](#) Preoperative demons-tration of the Adamkiewicz artery by magnetic resonance angiography in patients with descending or thoracoabdominal aortic aoeurysms 2000
5. [Yoshioka K. Niinuma H. Ohira A](#) MR angiography and CT angiography of the artery of Adamkiewicz:noninvasive preoperative assessment of thoracoabdominal aortic aneurysm 2003
6. [Maruyama R. Kamishima T. Shiiya N](#) MDCT scall visua-lizes the Adamkiewicz artery 2003
7. [曾燕. 赵建农. 宋彬](#) 多排螺旋CT血管成像技术显示胸腹主动脉瘤病人脊髓Adamkiewicz动脉[期刊论文]-[重庆医科大学学报](#) 2005
8. [Koshino T. Murakami G. Mofishita K](#) Does the Adamkie-wicz artery originate from the larger scgmental arteries 1999
9. [吴恩惠. 刘玉清](#) 介人性治疗学 1993
10. [赵宇. 刘静红. 曲海源](#) 64层螺旋cT血管成像对脊髓Adamkiewicz动脉的显示[期刊论文]-[中国医科大学学报](#) 2007
11. [Nishimura J. Lee J. Koike S](#) Identification of the segmen-tal artery feeding the anterior spinal artery:correlation between helical CT and angiography 2005
12. [Svenson LG. Crawford Es. Hess KR](#) Experience with l 509 patients undergoing thoracoahdominal aortic operations 1993
13. [Lowell RC. Glovieszki P. Bergm an RT](#) Failure of selec-tive shunting to intercostals arteries to prevent spinal cord ischemia during expetlmenml thoracoabdominal aortic occlusion 1992
14. [王玉琦. 叶建荣](#) 血管外科治疗学 2003
15. [高梁斌. 李佛保. 李健](#) 胸腰段脊柱手术与脊髓血供损伤的相关性研究[期刊论文]-[中国临床解剖学杂志](#) 2005

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200803021.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: c727fbff-ac5d-4ee5-8a00-9df7017910c5

下载时间: 2010年9月20日