

论著

文章编号:1000-5404(2012)20-2105-03

18例外伤性颈脊髓损伤患者颈脊髓前动脉CT血管造影观察

王洪岗,张正丰 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院骨科)

[摘要] **目的** 观察外伤性颈脊髓损伤患者脊髓前动脉情况以及脊髓前动脉情况与神经学症状及临床预后的关系。**方法** 2008年1月至2011年8月,我科采用64排螺旋CT机对18例颈髓损伤患者行脊髓前动脉造影;通过ADW 4.3软件进行图像处理,采用双斜位MPR观察局部血管与周围结构的关系;伤后5~10 d,13例行颈前路减压植骨融合内固定术,5例未行手术,平均随访11个月。**结果** 除1例刀割伤患者,其余17例患者颈脊髓前动脉均显影,2例患者在行脊髓前动脉CT血管造影时前根动脉显影,未见中央动脉显影;1例前动脉断裂者随访13个月后神经学症状无缓解,17例脊髓前动脉无断裂者神经学症状改善情况各不相同。**结论** 脊髓前动脉CT血管造影是观察评估脊髓损伤后脊髓前动脉情况的一种有效方法,颈脊髓损伤患者脊髓前动脉不易受损,脊髓损伤后临床表现、后期神经功能恢复与脊髓前动脉无直接关系。

[关键词] 脊髓损伤;缺血;脊髓前动脉;CT血管造影

[中图分类号] R651.204;R814.42;R814.43

[文献标志码] A

CT angiography for cervical anterior spinal artery after traumatic spinal cord injury: a report of 18 cases

Wang Honggang, Zhang Zhengfeng (Department of Orthopedics, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[Abstract] **Objective** To observe the lesions of anterior spinal artery in patients after spinal cord injury, and investigate the relations among lesions of anterior spinal artery, neurological symptoms, and prognosis. **Methods** From Jan 2008 to August 2011, angiography of anterior spinal artery was performed with 64 slices spiral CT in 18 spinal cord injured patients, and the obtained images were processed by ADW 4.3 software. The relations between anterior spinal artery and the surrounding structures were investigated by using double oblique multi-planer reformation technique. In 5 to 10 d after injury, 13 cases underwent anterior route cervical discectomy and internal fixation, and the other 5 cases had no operation. The mean follow-up time was 11 months. **Results** Except 1 case of knife trauma, all cervical anterior spinal arteries were developed in the 17 cases. In some cases, cervical anterior radicular arteries were developed, while the development of central anterior spinal artery was not observed in those cases. No recovery of the neurological symptoms was observed in patients with anterior spinal artery lesion after 13 months of follow-up, while the recoveries of the neurological symptoms in those 17 cases were different. **Conclusion** Multi-slice spiral CT angiography of anterior spinal artery is an effective way to evaluate the lesions of anterior spinal artery in patients with spinal cord injury. Anterior spinal artery is not vulnerable in spinal cord injury. There is no direct relations among the clinical manifestation, the neurological symptoms and prognosis, and the lesions of anterior spinal artery.

[Key words] spinal cord injury; ischemia; anterior spinal artery; CT angiography

Support by the General Program of National Natural Science Foundation of China (81070980). Corresponding author: Zhang Zhengfeng, E-mail: zhangz68@yahoo.cn

急性脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)包括原发性损伤和继发性损伤。原发性损伤通常指机械挫伤后脊髓神经细胞轴突及脊髓内血管的损伤,一般认为是

不可逆的。现有研究认为继发性脊髓损伤的机制主要集中在局部缺血、血管痉挛、迟发的轴突损伤、细胞凋亡、离子介导的细胞死亡、细胞兴奋性中毒、神经细胞营养不良、线粒体功能障碍以及原发性损伤后长时间的细胞继发氧化损伤等^[1],其中,脊髓局部缺血是二次损伤的主要因素。脊髓前动脉行走于脊髓前正中

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81070980)

[通信作者] 张正丰, E-mail: zhangz68@yahoo.cn

沟,覆盖脊髓全长,供应脊髓前2/3的血供,对于脊髓的供血具有重要作用。周天健等^[2]认为颈椎骨折后的脊髓损伤可能与脊髓前动脉受牵拉造成的损伤有关;Tator等^[3]认为急性SCI患者脊髓出血性坏死及脊髓软化是由脊髓前动脉损伤所致,脊髓前动脉损伤后其循环紊乱是进展性的。有大量关于脊髓血供解剖知识及脊髓血管造影研究的报道^[4-6],但少见关于颈脊髓损伤后脊髓前动脉情况的观察,颈脊髓损伤后颈脊髓前动脉损伤与否,与患者的神经学症状及远期预后关系如何,仍是1个未知数。CT血管造影(computed tomography angiography, CTA)具有高空间分辨率等特点,不仅可以使直径毫米下的血管显影,而且可以使脊髓及脊髓周围椎体显影,更有利于鉴定脊髓血管损伤的部位^[7]。2008年1月至2011年8月,我科对18例颈髓损伤患者通过64排CT脊髓前动脉造影,观察脊髓前动脉情况并研究颈脊髓损伤后脊髓前动脉与患者临床神经学症状及远期预后关系。

1 资料与方法

1.1 临床资料

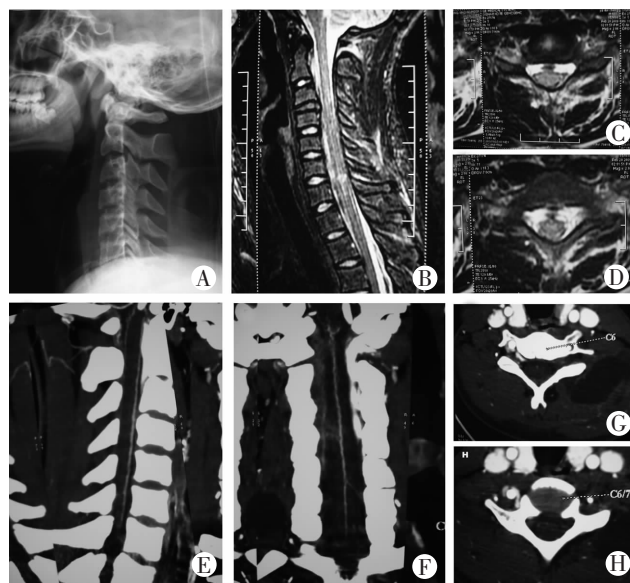
本组18例颈髓损伤患者,包括男性15例,女性3例,平均年龄49.7(16~73)岁。其中高处坠落伤10例,交通事故伤7例,刀割伤1例。临床表现:中央管综合征(central cord syndrome, CCS)9例,脊髓半侧切断综合征(Brown-Sequard syndrome, BSS)3例,完全性四肢瘫患者6例。入院后患者均行颈椎CR、MRI及颈脊髓前动脉CTA检查,入院后对患者常规行颅骨牵引或枕颌带牵引。伤后8h内入院患者行甲基强的松龙冲击治疗,按美国急性脊髓损伤研究会NASCIS-II方案,应用首次剂量30 mg/kg于15 min内静脉滴注完,45 min后以5.4 mg/(kg·h)连续滴注23 h,静滴期间心电图血氧监护。对于伤后8h内未予甲基强的松龙治疗的患者,术中予以冲击剂量(30 mg/kg于15 min内静脉滴注完)甲基强的松龙。伤后5~10 d,13例行颈前路减压植骨融合内固定术,5例因患者自身原因未行手术,术后平均随访11(6~13)个月。

1.2 CTA检查方法

采用美国GE公司LightSpeed 64层螺旋CT机。扫描参数:120 kV,480 mA,进床速度39.4 mm/r,层厚0.6 mm,层间距0.6 mm,脊髓前动脉CTA检查患者的扫描范围从主动脉弓层面至中颅窝底平面。采用高压注射器,经肘静脉注入非离子对比剂(欧乃派克注射液)。脊髓前动脉检查对比剂剂量为2.0 ml/kg,注射速率均为5.0 ml/s。注射前先用20 ml对比剂做预扫描,脊髓前动脉检查以基底动脉平面为中心层面行同层动态扫描,利用时间-密度曲线确定其强化峰值时间,据其年龄及身体状况以峰值时间加4~6 s为延迟扫描时间。扫描所得图像经GE公司ADW 4.3工作站处理。重建方法:最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)及曲面重建(curved planar reformation, CPR),对局部血管与周围结构的关系采用双斜位MPR观察。

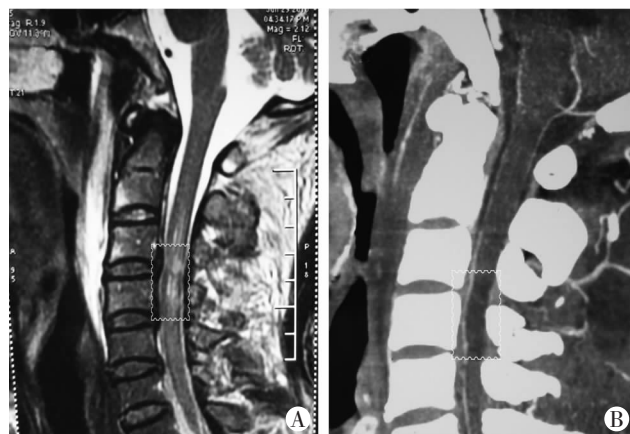
2 结果

1例刀割伤患者,男性,18岁,颈部刀刺伤致四肢瘫20 h入院,伤后5 d行MRI见颈6/7处T₂高信号,第6天行脊髓前动脉CTA见脊髓前动脉于颈6/7处中断(图1);其余17例患者,包括12例无明显骨折脱位四肢不全瘫患者(图2,男性,47岁,车祸伤致四肢不全瘫入院,CTA检查未见脊髓前动脉中断)和5例颈椎严重骨折脱位致四肢全瘫患者(图3,男性,16岁,高处坠落伤致颈4/5骨折脱位,临床表现为完全性四肢瘫,受伤后3 d行脊髓前动脉CTA,脊髓前动脉显影清楚,未见中断),颈脊髓前动脉均显影。2例患者可见1~2支前根动脉显影,18例患者均未见中央动脉显影。1例前动脉断裂者随访13个月后神经学症状无改变,17例脊髓前动脉无断裂者神经学症状改善情况各不相同,其中5例骨折脱位患者至随访结束其运动功能ASIA分级仍为A级,9例CCS患者和3例BSS患者运动功能ASIA分级分别较入院时提高1级。



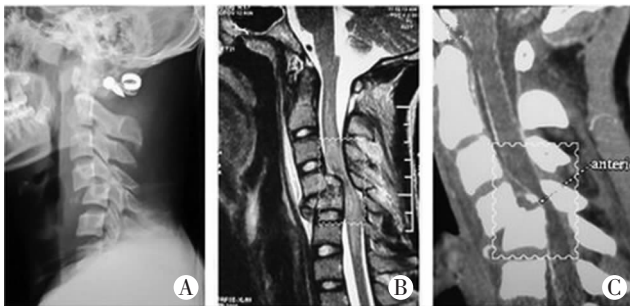
A: CR侧位片; B: MRI; C: MRI正常横切面; D: MRI患处横切面; E: CTA侧位; F: CTA正位; G: CTA正常横切面; H: CTA患处横切面

图1 刀割伤患者CR、MRI及CTA表现



A: MRI; B: CTA

图2 无明显骨折脱位四肢不全瘫患者MRI及CTA表现



A: CR 侧位片; B: MRI; C: CTA

图3 颈4/5骨折脱位患者CR、MRI及CTA表现

3 讨论

急性脊髓损伤包括两种机制:一种是原发性损伤,包括神经元及血管破坏;另一种是继发性损伤,因一系列生化机制引起^[1]。脊髓损伤后开始时常为不完全性,其最后结果常为完全性损伤。脊髓缺血是继发性脊髓损伤的重要机制之一^[8]。脊髓前动脉位于脊髓前正中裂,纵贯脊髓全长,供应脊髓前2/3血供^[9]。脊髓内部的血管构筑由中央动脉供血系统和周围动脉供血系统组成,是中枢神经系统血供的基本方式。中央动脉由脊髓前动脉发出,经前正中裂向后穿入脊髓实质。在颈段,中央动脉发出的密度是5~8支/cm,腰骶段为5~12支/cm,均比胸段(2~5支/cm)为多,而且胸段中央动脉的管径也小于颈腰段^[10]。中央动脉进入脊髓实质后,依次走向左或右侧^[10]。每条中央动脉的终末分支纵向覆盖10~12cm,密度越小,覆盖范围越大。因此,每个脊髓平面均由多支中央动脉重叠分布供血。中央动脉通常先向中心,再向周围辐射状分出终末支。颈椎骨折导致的前部脊髓综合征、中央脊髓损伤和半侧切断脊髓综合征临床表现都为脊髓前动脉供血区脊髓功能障碍,似乎脊髓前动脉与颈脊髓损伤有密切关系,但少见确切的关于二者关系的临床报道。脊髓微血管造影可以了解正常脊髓血管的分布及损伤后的变化^[2]。目前检查脊髓血管情况的方法主要有导管血管造影术、磁共振血管造影(magnetic resonance-angiography, MRA)和CTA。虽然导管血管造影术可以使血管清楚的显影,但其存在一些显著的缺点:是一种创伤性检查、需要较高的操作技术、对患者的放射照射损伤等^[11-12];MRA相比CTA,通过本底抑制技术可以使更小的血管显影^[13],但无法使脊髓和椎骨显影,而脊髓和椎骨对于脊髓损伤来说是非常重要的,因此我们选择CTA来观察脊髓前动脉的情况。本组18例患者行64排CT颈脊髓前动脉造影后发现,除1例刀割伤患者脊髓前动脉断裂,其余患者脊髓前动脉均显影,即使是5例严重颈椎骨折脱位患者,脊髓前动脉也未见明显损伤。说明颈脊髓损伤时脊髓前动

脉不易损伤,脊髓损伤后临床表现与脊髓前动脉损伤无直接关系。通过对本组18例患者超过平均11个月的随访,未发现伤后的远期神经学预后与脊髓前动脉情况有明显关联。

CTA创伤小,并且可以在使血管显影的同时看清颈椎骨质结构,以明确定位损伤部位,这是MRA与导管血管造影术不能做到的。本研究利用CT血管造影术观察脊髓前动脉损伤情况,存在一些不足,如患者样本数量、随访后的CTA及MRI复查以及CTA本身存在的缺陷,如对患者的照射、造影剂的肾损伤等。通过以上观察发现,64排CT脊髓前动脉造影可以准确鉴定颈脊髓前动脉情况,脊髓前动脉在颈椎骨折伴颈脊髓损伤中不易损伤,患者损伤后的临床神经学症状及后期神经功能恢复与脊髓前动脉无直接关系。

参考文献:

- [1] Olby N. The pathogenesis and treatment of acute spinal cord injuries in dogs[J]. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2010, 40(5): 791-807.
- [2] 周天健, 李建军. 脊柱脊髓损伤现代康复与治疗[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 151-152.
- [3] Tator C H, Koyanagi I. Vascular mechanisms in the pathophysiology of human spinal cord injury [J]. *J Neurosurg*, 1997, 86(3): 483-492.
- [4] Melissano G, Chiesa R. Advances in imaging of the spinal cord vascular supply and its relationship with paraplegia after aortic interventions. A review[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2009, 38(5): 567-577.
- [5] Kurokawa R, Murata H, Ogino M, et al. Altered blood flow distribution in the rat spinal cord under chronic compression [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2011, 36(13): 1006-1009.
- [6] Melissano G, Civellini E, Bertoglio L, et al. Angio-CT imaging of the spinal cord vascularisation: a pictorial essay [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2010, 39(4): 436-440.
- [7] Backes W H, Nijenhuis R J. Advances in spinal cord MR angiography [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2008, 29(4): 619-631.
- [8] Rabchevsky A G, Patel S P, Springer J E. Pharmacological interventions for spinal cord injury: where do we stand? How might we step forward? [J]. *Pharmacol Ther*, 2011, 132(1): 15-29.
- [9] Wells-Roth D, Zonenshayn M. Vascular anatomy of the spine[J]. *Operative Techniques in Neurosurgery*, 2003, 6(3): 116-121.
- [10] Turnbull I M. Microvasculature of human spinal cord [J]. *J Neurosurg*, 1971, 35(2): 141-147.
- [11] Melissano G, Bertoglio L, Civelli V, et al. Demonstration of the Adamkiewicz artery by multidetector computed tomography angiography analysed with the open-source software OsiriX[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2009, 37(4): 395-400.
- [12] Min J K, Shaw L J, Berman D S. The present state of coronary computed tomography angiography a process in evolution[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2010, 55(10): 957-965.
- [13] Nijenhuis R J, Leiner T, Comips E M, et al. Spinal cord feeding arteries at MR angiography for thoracoscopic spinal surgery: feasibility study and implications for surgical approach[J]. *Radiology*, 2004, 233(2): 541-547.

(收稿:2012-07-27;修回:2012-09-10)

(编辑 龙亮)